

УДК 377.8

DOI 10.5281/zenodo.15640205

Чумаков В.В.

Чумаков Владислав Владимирович, ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, Россия, 426069, Ижевск, Студенческая ул., 7. E-mail: udmsky@yandex.ru.

Развитие естественно-научных компетенций практикующих учителей в процессе организации проектной деятельности обучающихся по направлению астрономия

Аннотация. В статье исследуется процесс развития естественно-научных компетенций (ЕНК) практикующих учителей в контексте организации проектной деятельности обучающихся по направлению астрономия. Внимание исследования акцентировано на недостаточной готовности педагогов к эффективной реализации проектного метода в астрономии, что определяет необходимость разработки научно-методического обеспечения для развития их ЕНК. Предметом исследования выступает разработанная и апробированная автором модель развития ЕНК учителей, основанная на интегративном подходе, сочетающем компетентностное, деятельностное и контекстное обучение, использующая проектную деятельность обучающихся как инструмент повышения квалификации учителей. Сделан вывод, что внедрение модели способствует освоению современных методик организации проектной деятельности, существенно повышает уровень ЕНК учителей, стимулирует профессиональный рост педагогов.

Ключевые слова: естественно-научные компетенции, астрономия, проектная деятельность, повышение квалификации, профессиональный рост, образовательная модель.

Chumakov V.V.

Chumakov Vladislav Vladimirovich, Kalashnikov IzhSTU, Russia, 426069, Izhevsk, Studenteskaya str., 7. E-mail: udmsky@yandex.ru.

Development of natural science competencies of practicing teachers in the process of organizing the project activities of students in the field of astronomy

Abstract. The article examines the process of developing the natural science competencies of practicing teachers in the context of organizing the project activities of students in the field of astronomy. The research focuses on the insufficient readiness of teachers to effectively implement the project method in astronomy, which determines the need to develop scientific and methodological support for the development of their ENK. The subject of the research is a teacher development model developed and tested by the author, based on an integrative approach combining competence-based, activity-based and contextual learning, using students' project activities as a tool for teacher development. It is concluded that the introduction of the model contributes to the development of modern methods of organizing project activities, significantly in-

creases the level of teacher training, and stimulates the professional growth of teachers.

Key words: natural science competencies, astronomy, project activities, professional development, professional growth, educational model.

В контексте современных образовательных реалий, обусловленных требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов, тенденциями развития образования и положениями Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», особое значение приобретает непрерывное совершенствование профессиональной компетентности педагогических кадров.

В данном контексте проектная деятельность выступает мощным инструментом развития естественно-научных компетенций как у обучающихся, так и у педагогов, выступающих в роли организаторов и координаторов этой деятельности. Организация проектной деятельности, в частности, по направлению астрономии, обладает значительным потенциалом для формирования целостного научного мировоззрения, развития познавательного интереса и стимулирования исследовательской активности обучающихся. Однако эффективность реализации проектного метода в значительной степени зависит от уровня естественно-научной компетентности педагога, его способности проектировать образовательную среду, мотивирующую обучающихся к самостоятельному поиску и анализу информации, проведению экспериментов и интерпретации полученных результатов.

Необходимость повышения квалификации педагогов обусловлена ориентацией образовательного процесса на формирование функциональной грамотности и развитие исследовательских навыков у школьников. Следовательно, возникает противоречие между потребностями современного образования в активном вовлечении обучающихся в проектную деятельность по астрономии и недостаточной готовностью учителей к реализации данной деятельности на высоком профес-

сиональном уровне, что определяет необходимость разработки научно-методического обеспечения для развития естественно-научных компетенций учителей в процессе организации проектной деятельности по астрономии, что будет способствовать повышению качества образования и соответствию требованиям ФГОС.

По мнению авторов, методическая компетенция представляет собой составляющую субъекта педагогической деятельности, профессиональная компетентность педагога имеет четкие границы, которые заданы извне, но педагог вкладывает все свои силы в реализацию данной деятельности [3, с. 12].

Профессионально компетентный учитель – это функционально грамотный учитель, который сможет найти ответ на неизвестный вопрос, найдёт особый подход к обучающемуся, заинтересует его. Для обеспечения продуктивности формирования функциональной грамотности учащихся учителю необходимо применять специальные активные, деятельностные, личностно ориентированные и развивающие образовательные технологии [7].

Также Н.В. Гавенко отмечает, что педагогические компетенции выступают одним из компонентов создания педагогической системы и влияют на формирование личности обучающегося и его функционирование в образовательном процессе [2, с. 212].

С точки зрения Х.Р. Атахоновой, компетенция – это качества личности педагога, которые выражены в элементах: знание своей дисциплины, методических приемов, методик и техник ведения занятий, умение проводить профессиональную деятельность, логически строить учебный процесс, обладание личностными профессиональными качествами [1, с. 193].

Как отмечает Л.А. Прозаровская, развитие естественно-научных компетенций практикующих учителей представляет собой непрерывный процесс повышения уровня знаний и умений в области естественных наук, а также совершенствования методических навыков, необходимых для эффективной передачи этих знаний учащимся и формирования у них научно-исследовательского мышления. Определение Л.А. Прозаровской подчеркивает важность как предметных знаний, так и методических навыков, что является абсолютно оправданным [8, с. 96]. Однако, оно может быть расширено за счет включения аспектов, связанных с использованием современных образовательных технологий и формированием критического мышления у учителей. Необходимо учитывать, что развитие естественно-научных компетенций – это не только передача знаний, но и формирование у учителей способности адаптироваться к новым научным открытиям и технологиям, а также вовлекать учеников в исследовательскую деятельность.

С точки зрения Б.Д. Кучера, развитие естественно-научных компетенций практикующих учителей заключается в формировании у них целостного представления о современной естественно-научной картине мира, понимании взаимосвязи между различными областями науки и умении интегрировать эти знания в образовательный процесс, создавая межпредметные связи и развивая у учащихся системное мышление [6, с. 63]. Определение Б.Д. Кучера подчеркивает важность формирования у учителей целостного научного мировоззрения и способности интегрировать различные области знания, что критически важно для формирования у учащихся понимания взаимосвязи между различными предметами и развития у них системного мышления.

В рамках данной работы, под естественно-научной компетентностью педагога понимается составляющая его профессиональной компетентности, отражающая способность на основе сформированной объективной естественно-

научной картины мира, имеющихся знаний из области естественных наук и умений, применять их для решения практических и исследовательских задач, а также транслировать эти знания обучающимся и формировать у них аналогичные умения.

С точки зрения Картавых М.А. и Брызгаловой М.А., ключевым элементом данной системы является интеграция теоретического и прикладного уровней, где теоретический уровень базируется на теории структуры профессионального образования, социокультурном, компетентностном и технологическом подходах, а прикладной уровень представляет собой конкретную реализацию системы, включающую целевой, содержательный, процессуально-технологический и диагностический компоненты. Авторы подчеркивают важность использования высокотехнологичной образовательной среды вуза, в частности кванториумов и технопарков, для освоения методологии исследовательской деятельности учителей [4]. В контексте исследования, отмечена ценность представленной педагогической системы как модели для формирования исследовательских компетенций, однако акцентируем внимание на необходимости её адаптации для практикующих учителей астрономии. Соответственно, развитие их естественно-научных компетенций требует не только теоретического освоения методологии, но и практической апробации методик организации проектной деятельности в условиях реальной школьной среды. При этом необходимо учитывать специфику предметной области астрономии и особенности работы с современным оборудованием, которое может быть доступно в школьных обсерваториях или планетариях.

Автор статьи В.В. Чумаков исследует потенциал наставничества как эффективного инструмента повышения квалификации педагогов и развития их компетенций в области организации проектно-исследовательской деятельности. Особое внимание уделяется роли наставника в передаче практического опыта, формиро-

вании у педагогов умений применять проектные методы в образовательном процессе и преодолении возникающих трудностей [10, с. 108]. В контексте авторского исследования, посвящённого развитию естественно-научных компетенций практикующих учителей астрономии, можно выделить ресурс для разработки модели наставничества, ориентированной на специфику предметной области астрономии и задачи организации проектной деятельности обучающихся. Автор полагает, что наставничество может стать ключевым элементом системы повышения квалификации учителей астрономии, позволяя им осваивать современные образовательные технологии, обмениваться опытом с коллегами и получать индивидуальную поддержку в процессе реализации проектной деятельности обучающихся.

В связи с вышеизложенным представляется необходимость создания модели развития естественно-научных компетенций практикующих учителей в процессе организации проектной деятельности обучающихся по направлению «Астрономия и космонавтика».

В целях развития естественно-научных компетенций практикующих учителей, предлагается реализация комплекса мероприятий, основанных на организации проектной деятельности обучающихся по направлению, астрономия, а именно созданию учебных полнокупольных программ для планетариев. Данный подход позволяет интегрировать теоретические знания с практическим применением, способствуя формированию глубокого понимания естественно-научных концепций и развитию навыков их применения.

Ключевым элементом является инновационный комплекс (ИнКО), в рамках которого реализуется программа наставничества. Целью данной программы является обучение практикующих учителей и студентов-будущих педагогов руководить (наставлять) проектной деятельно-

стью старшеклассников. Для достижения этой цели решаются следующие задачи:

- разработка и апробация технологии (модели) сетевого наставничества, включающей программу, направленную на обучение педагогов руководству проектной деятельностью;
- формирование наставнических пар из практикующих учителей и студентов кафедры «Физика и оптотехника», организация методического сопровождения сетевого взаимодействия;
- сопровождение процесса создания индивидуальных и командных школьных проектов под руководством наставников;
- организация конкурсного движения и образовательных событий, направленных на развитие проектных и естественно-научных компетенций обучающихся и педагогов;
- распространение практики за пределы Ижевска и Удмуртии.

План мероприятий включает в себя:

- установочный семинар для участников ИНКО;
- организационный семинар по модели сетевого наставничества;
- стартовую диагностику предметных и естественно-научных компетенций учителей и студентов;
- закрепление наставников и последующую их работу;
- прикладное проектное обучение наставников с использованием специализированных материалов (например, курсы по астрономии, программированию в планетарии, сценарному мастерству и режиссуре);
- формирование проектных команд учащихся и их работу над проектами под руководством наставников;
- представление школьных проектов;
- итоговую диагностику предметных и естественно-научных компетенций учителей и студентов.

Ожидаемые результаты включают в себя:

– Повышение уровня естественно-научной компетенции учителей и студентов.

– Повышение уровня готовности педагогов к организации многоэтапной проектной работы и взаимодействия в проектной команде.

– Создание школьных программ для планетариев, используемых в учебном процессе и представляемых на конкурсах и конференциях.

– Вовлечение учащихся в создание учебного контента, формирование у них представлений о профессиях, развитие творческого мышления и навыков командной работы.

– Повышение уровня естественно-научной и проектной компетенции у учащихся.

В рамках экспериментального исследования была проведена апробация предложенной модели развития естественно-научных компетенций практикующих учителей, задействованных в организации проектной деятельности обучающихся по направлению «Астрономия». Целью исследования являлась оценка эффективности разработанной модели в стимулировании профессионального роста педагогов и повышения качества преподавания астрономии. Исследование включало 30 учителей, разделенных на контрольную (КГ) и экспериментальную (ЭГ) группы, сопоставимые по уровню базовой подготовки и опыту работы.

В КГ образовательный процесс осуществлялся в соответствии с традиционными методиками, в то время как в ЭГ реализовывалась разработанная модель. На начальном этапе, в целевом компоненте модели, проведено входное диагностическое тестирование, направленное на выявление исходного уровня ЕНК учителей обеих групп. Анализ результатов показал сопоставимость показателей групп ($p > 0.05$), свидетельствующую об отсутствии статистически значимых различий.

На этапе реализации содержательного компонента учителям ЭГ были предложены специализированные курсы по-

вышения квалификации, акцентированные на углубленном изучении астрономических знаний, методики организации проектной деятельности, применении современных образовательных технологий и методов оценивания. В деятельностном компоненте учителям ЭГ было предложено разработать и реализовать как минимум два астрономических проекта различной сложности с участием обучающихся, с последующим анализом и рефлексией результатов.

По завершении экспериментального периода, длившегося 11 месяцев, проведено итоговое диагностическое тестирование, аналогичное входному. Результаты анализа показали существенные различия в динамике развития ЕНК между КГ и ЭГ. В КГ наблюдался незначительный рост показателей (среднее увеличение на 5 %), что соответствует естественному процессу профессионального развития. В ЭГ зафиксировано статистически значимое увеличение уровня ЕНК учителей ($p < 0.01$). В частности, улучшение знаний в области астрономии составило в среднем 28%, а повышение уровня владения методикой организации проектной деятельности – 35 %.

Кроме того, отметим, что проведено качественное исследование, включающее анкетирование и экспертную оценку реализованных учителями проектов. Анкетирование учителей ЭГ выявило положительную динамику в отношении к проектной деятельности как инструменту развития ЕНК. 85 % учителей отметили, что участие в эксперименте способствовало повышению их профессиональной компетентности и мотивации к самообразованию. Экспертная оценка проектов, реализованных учителями ЭГ, показала повышение качества проектных работ обучающихся (улучшение критериев научности, практической значимости и оформления работ) на 42 % по сравнению с проектными работами, выполненными в начале исследования.

Результаты эмпирического исследования подтверждают эффективность разработанной модели развития ЕНК прак-

тикующих учителей астрономии посредством проектной деятельности обучающихся. Внедрение модели в образовательный процесс способствовало существенному повышению уровня знаний учителей в предметной области, освоению современных методик организации проектной деятельности и стимулированию профессионального роста педагогов. В частности, значительный прирост в освоении методики организации проектной деятельности (35 %) свидетельствует о том, что предложенная модель эффективно использует проектную деятельность обучающихся как мощный инструмент для повышения квалификации учителя. Полученные данные позволяют рекомендовать разработанную модель для

широкого внедрения в систему повышения квалификации учителей естественно-научного цикла.

Перспективы развития данной работы включают в себя организацию республиканской школьной астрономической конференции, участие в конференции «Приборостроение в XXI веке», а также разработку факультативного курса «Радиотехника и электроника в космосе: методический аспект» для студентов кафедры «Физика и оптотехника», направленного на развитие у студентов естественно-научных и наставнических компетенций, необходимых для совместной реализации студенческих и школьных проектов на космическую тематику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атахонова, Х.Р. Особенности развития методической компетенции учителей естественнонаучных дисциплин / Х.Р. Атахонова, М.М. Низомзода, С.М. Курбонова, М.З. Курбонова // Вестник Академии образования Таджикистана. 2022. № 4(45). С. 193-200.
2. Гавенко Н.В. Педагогические условия организации проектной деятельности // Конструктивные педагогические заметки. 2022. № 10-1(17). С. 212-222.
3. Дроздова О.В. Логико-смысловое моделирование как средство формирования профессиональной компетенции педагога в области естественно-научной грамотности // Непрерывное образование в Санкт-Петербурге. 2022. № 2(16). С. 12-16.
4. Картавых М.А., Брызгалова М.А. Проектно-исследовательская деятельность будущих педагогов естественнонаучных профилей // Проблемы современного педагогического образования. 2023. №79-2. С. 122-125.
5. Использование активных методов обучения химии для развития личности учащихся / М.З. Курбонова [и др.] // Педагогический журнал. 2021. Т. 11. № 5А. М.: Ногинск. С. 130-136.
6. Кучер Б.Д. Характеристика компетенций учителей естественно-научного цикла, необходимых для реализации дистанционного обучения в условиях цифровизации образования / Б.Д. Кучер, О.О. Козырева // Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы: материалы VIII Международной научно-практической конференции: в 2-х частях, Кемерово, 05–06 декабря 2024 года. Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2024. С. 63-66.
7. Мурзабулатов М.Т. Роль учителя в формировании естественно-научной функциональной грамотности учащихся. URL: <https://bkokdi.kz/2015smart1/1560-conf.html>.
8. Прозаровская Л.А. Подготовка учителей астрономии, физики, биологии и химии к работе с одаренными детьми и талантливой молодежью в системе дополнительного профессионального образования // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 3. С. 96.
9. Толмачёва Д.Г. Методическая компетентность педагога. URL: <https://centeryf.ru/data/Kadroviku/metodicheskaya-kompetentnost-pedagoga.php>.
10. Чумаков В.В. Опыт реализации программы наставничества для педагогов в прикладном проектном обучении // Наукосфера. 2024. № 6-2. С. 180-186.

REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. Atahonova, H.R. Osobennosti razvitija metodicheskoi kompetencii uchitelej estestvennonauchnykh disciplin / H.R. Atahonova, M.M. Nizomzoda, S.M. Kurbonova, M.Z. Kurbonova // Vestnik Akademii obrazovaniya Tadjikistana. 2022. № 4(45). S. 193-200.
2. Gavenko N.V. Pedagogicheskie uslovija organizacii proektnoi dejatel'nosti // Konstruktivnye pedagogicheskie zametki. 2022. № 10-1(17). S. 212-222.
3. Drozdova O.V. Logiko-smyslovoe modelirovanie kak sredstvo formirovaniya professional'noj kompetencii pedagoga v oblasti estestvenno-nauchnoj gramotnosti // Nepreryvnoe obrazovanie v Sankt-Peterburge. 2022. № 2(16). S. 12-16.
4. Kartavyh M.A., Bryzgalova M.A. Proektno-issledovatel'skaja dejatel'nost' budushhih pedagogov estestvennonauchnykh profilej // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. 2023. №79-2. S. 122-125.
5. Ispol'zovanie aktivnykh metodov obuchenie himii dlja razvitija lichnosti uchashhihsja / M.Z. Kurbonova [i dr.] // Pedagogicheskij zhurnal. 2021. T. 11. № 5A. M.: Noginsk. S. 130-136.
6. Kucher B.D. Harakteristika kompetencij uchitelej estestvenno-nauchnogo cikla, neob-hodimyh dlja realizacii distancionnogo obuchenija v uslovijah cifrovizacii obrazovaniya / B.D. Kucher, O.O. Kozyreva // Voprosy sovremennoj nauki: problemy, tendencii i perspektivy: materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii: v 2-h chastjah, Kemerovo, 05–06 dekabrja 2024 goda. Kemerovo: Kuzbasskij gosudarstvennyj tehniceskij universitet im. T.F. Gorbacheva, 2024. S. 63-66.
7. Murzabulatov M.T. Rol' uchitelja v formirovanii estestvenno-nauchnoj funkcional'noj gramotnosti uchashhihsja. URL: <https://bkokdi.kz/2015smart1/1560-conf.html>.
8. Prozarovskaja L.A. Podgotovka uchitelej astronomii, fiziki, biologii i himii k rabote s odarennymi det'mi i talantlivoj molodezh'ju v sisteme dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2021. № 3. S. 96.
9. Tolmachjova D.G. Metodicheskaja kompetentnost' pedagoga. URL: <https://centeryf.ru/data/Kadroviku/metodicheskaya-kompetentnost-pedagoga.php>.
10. Chumakov V.V. Opyt realizacii programmy nastavnichestva dlja pedagogov v prikladnom proektnom obuchenii // Naukosfera. 2024. № 6-2. S. 180-186.

Поступила в редакцию: 20.05.2025.

Принята в печать: 30.06.2025.