

СИСТЕМА ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РАЗВИТИЮ ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ К ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ

**Сурия Гильманшина, Римма Сагитова,
Фидалия Халикова, Искандер Гильманшин**

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

Э-почта: *gilmanshina@yandex.ru, rns19@mail.ru, fidaliya.halikova@mail.ru, is-er@yandex.ru*

Введение

Идеи развития интереса учащихся к естественным наукам посредством развития творческих качеств личности всегда вызывали интерес ученых (Gilmanshina, Sagitova, Kosmodemyanskaya, Khalikova, Shchhaveleva, Valitova, Motorygina, 2015; Samigullina, Gilmanchina, Gaisin, Gilmanshin, Akchurina, 2015). Разработаны задачи по химии (работы П. А. Оржековского), физике (работы В. И. Андреева) для развития творческих способностей учащихся. В тоже время формирование опыта учебного творчества требует лично-ориентированного обучения. Одним из условий его реализации является проектное обучение с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей учащихся. Однако проблема научно-методического обеспечения процесса развития интереса к естественным наукам посредством системы проектной деятельности не получила окончательного разрешения.

Сегодня в Российском образовательном стандарте нового поколения проектная деятельность рассматривается как реализация системно-деятельностного подхода по формированию универсальных учебных действий. А универсальные учебные действия являются инструментом достижения планируемых результатов школьного образования.

Таким образом, учитывая отмеченное выше и значительную роль проектной деятельности в реализации Российского образовательного стандарта нового поколения, предлагаемое исследование можно рассматривать, как одну из попыток поиска путей развития интереса учащихся к естественным наукам через организацию системы проектной деятельности по химии и энергосберегающих мероприятий на основе реалий сегодняшнего дня.

Цель исследования: разработать и выявить эффективность системы проектной деятельности по химии и энергосберегающих мероприятий для развития интереса учащихся к естественным наукам.

Экспериментальная база исследования. Основная научно-исследовательская работа осуществлялась в 9-11 классах IT-лицея Казанского (Приволжского) федерального университета и с учащимися школ-партнеров (гимназии №7, лицея-интерната №7 города Казани) в течение четырех лет, начиная с 2013 года. Кроме того, в апробации результатов исследования

принимали участие учащиеся школ № 101, 132, 156, 175 и других образовательных учреждений города Казани. В целом за указанный период в проектной деятельности студентов – будущих учителей химии в интерактивном режиме приняло участие около 900 детей и подростков.

Система проектной деятельности

Разработанная система проектов по развитию интереса учащихся к естественным наукам включает три взаимосвязанных блока проектной деятельности. Первый блок предполагает обучение учащихся выполнению естественнонаучных проектов в общеобразовательных учреждениях под руководством учителей. Второй блок содержит выполнение студентами – будущими учителями проектов по популяризации естественных наук. Третий блок включает участие преподавателей университетов в выполнении инновационных проектов по дополнительному естественнонаучному образованию учащихся школ, гимназий, лицеев.

Проектная деятельность учащихся на основе личностно-ориентированного подхода

Для развития интереса и творческих качеств учащихся их проектная деятельность должна постепенно усложняться. Этот процесс начинается с простых наблюдений, исследований по плану учителя. Затем наблюдения и исследования усложняются, анализируются.

Результаты проектных работ могут быть представлены в виде презентации, реферата. Выстраивание системы проектных проблемных задач педагогу удается, программируя деятельность подростков, постепенно формировать необходимые черты творческой деятельности. Особенно благоприятны для этого условия внеурочной деятельности – элективных курсов или кружков.

Согласно Российскому образовательному стандарту, элективный курс – это обязательный курс по выбору учащегося, в том числе, одна из организационных форм обучения химии. Элективные курсы предпрофильной подготовки ориентируют выпускников основной школы на осознанный выбор будущего профиля обучения в старшем звене школы. Различают элективные курсы предметно ориентированные, межпредметные (интегрированные) и прикладного характера.

Предметно ориентированные элективные курсы направлены на развитие познавательного интереса к предметам выбранного профиля, расширение и углубление знаний учащихся по профильной дисциплине. Межпредметные элективные курсы предназначены для интеграции знаний по смежным дисциплинам, как необходимого условия для успешного обучения в старшей профильной школе. Элективные курсы прикладного характера показывают связь данного учебного предмета с жизнью.

Рассмотрим разработанные межпредметные элективные курсы «Физико-химические основы защиты окружающей среды» и «Основы энергосбережения».

Цель курсов – развитие интереса учащихся к естественным наукам при помощи проектной деятельности. Структурно курсы включают теоретический материал в объеме школьной химии в виде мультимедийных презентаций и лабораторно-проектные работы. Темы для выполнения групповых проектов учащиеся ранжируются. Например, в курсе «Основы энергосбережения» вначале предлагаются темы мини-проектов: «Энергосбережение как феномен культуры», «Проблемы ядерной энергетики», «Экологически чистое топливо». А затем уже учащиеся по выбору выполняли групповые проекты: «Энергосбережение в городском хозяйстве», «Энергосбережение в сельском хозяйстве», «Энергосберегающие технологии в животноводстве».

В элективном курсе «Физико-химические основы защиты окружающей среды» школьники сами решали некоторые задачи. Например, определяли наличие и характер коагуляции. Для этого выдавались лабораторные подносы с лиофильными и лиофобными коллоидными системами и растворы электролитов с последовательно изменяющимся зарядом ионов, способных вызвать коагуляцию положительного или отрицательного золь.

Прежде всего, учащимся надо было построить план поиска. Для этого они должны сначала высказать предположение о возможности нескольких вариантов (двух или трех) результатов: 1) коагуляция наблюдается, 2) коагуляция не наблюдается, 3) заряд иона-коагулятора влияет на силу коагулирующего действия.

Поскольку предлагается выяснить характер процесса взаимодействия, то учащиеся должны запланировать создание условий для коагулирующего действия (по 1 мл лиофобного золь прилить в пробирки, содержащие растворы электролитов с последовательно изменяющейся степенью окисления ионов, которые имеют заряд противоположный по знаку заряду коллоидной частицы). В случае коагуляции определить ее результат – изменение числа частиц, и, следовательно, выбрать способ этого определения.

Завершался курс проектными заданиями («Определение содержания витамина С в овощах и фруктах», «Секреты зубной пасты» и другие), при выполнении которых учащиеся делают попытки самостоятельно формулировать проблемы на основании экспериментальных данных, анализировать проблемные ситуации, превращать догадку в гипотезу, развивать и обосновывать ее, затем экспериментальным путем осуществить верификацию гипотезы.

Следует подчеркнуть, что уровень методической подготовки учителя нередко ограничивает возможности этой работы. Однако выполнение учащимися экспериментальных заданий является необходимым педагогическим условием эффективности развития у учащихся, как творческих качеств, так и интереса к естественным наукам.

*Проектная деятельность студентов – будущих учителей
естественнонаучных дисциплин*

Повышению интереса к естественным наукам (например, углубленному изучению химии) и развитию творческих качеств учащихся способствуют интерактивные проекты студентов – будущих учителей химии и биологии, осуществленные в период прохождения педагогической практики. Эти проекты («Путешествие в мир химии», «Страна невыученных химических формул» и многие другие) представляются ежегодно в течение 20 лет на учебно-методическом конкурсе «Фестиваль химии». Оптимальное сочетание обучающих и занимательных опытов, объяснение сути химического явления, процесса вызывают интерес к предмету у учащихся.

Новое направление проектной деятельности студентов по развитию интереса подростков к естественным наукам – химические шоу в интерактивном режиме – сформировалось в 2016 году во время массовых профориентационных мероприятий, проводимых студентами и преподавателями Казанского (Приволжского) федерального университета (КФУ).

Например, 5 января 2017 года студенты 4 курса кафедры химического образования встречали в инновационном корпусе Химического института им. А.М. Бутлерова учащихся 9-11 классов – участников Зимней смены лагеря английского языка КФУ «Discover KFU», всего 45 человек. Вниманию школьников было представлено театрализованное шоу «Волшебный Новогодний карнавал». Содержание этого шоу было разнообразно представлено - шутки, загадки, информация о специфике встречи Нового года в разных странах. Украшением шоу стали «волшебные» химические превращения - опыты. Такие как: «Египетская ночь», «Радуга», «Волшебный кувшин», «Искусственный снег» и, конечно, любимые всеми «Вулкан», «Джин» и много другое. Школьники увидели красочную презентацию о Химическом институте, видеоролик, разработанный студентом этой же группы, где были представлены наиболее яркие демонстрационные опыты, показанные в 2016 году в интерактивном режиме во время «ProНауки в КФУ. Ночной резонанс». Завершилось мероприятие мини-феерверком под аплодисменты школьников.

*Проектная деятельность университетских преподавателей
естественнонаучных дисциплин*

Преподаватели Казанского (Приволжского) федерального университета участвуют во многих профориентационных проектах, направленных на повышение интереса подростков к естественным наукам. Остановимся на двух наиболее интересных проектах преподавателей Химического института им. А.М. Бутлерова Казанского (Приволжского) федерального университета. Это Малый химический институт и практико-ориентированное обучение учащихся в лабораториях кафедры химического образования.

Малый химический институт – инновационный пилотный проект, включающий пять дополнительных образовательных программ «Химия-8», «Химия-9», «Химия-10», «Химия-11», «Химия-интенсив» (каждая программа по 72 часа), был запущен в Казанском (Приволжском) федеральном университете в 2013-2014 учебном году. Зачисление учащихся происходит по рекомендации учителей химии и результатов входного тестирования. Структурно Малый химический институт включает клуб юных химиков по неорганической и органической химии, подготовку к сдаче единого государственного экзамена, олимпиадам, а также проектную деятельность учащихся на кафедрах Химического института им. А.М. Бутлерова. Теоретико-экспериментальное обучение в Малом химическом институте на базе инновационного химического корпуса проводят аспиранты-призеры Всероссийской олимпиады по химии и доценты Химического института.

Проект по практико-ориентированному обучению был запущен в январе 2015 года. Учащиеся 10 и 11 классов базовых лицеев КФУ – IT-лицея и лицея им. Н.И. Лобачевского ежемесячно занимаются в лабораториях кафедры химического образования Химического института им. А.М. Бутлерова КФУ. Лабораторные занятия с лицеистами по органической (10 класс) и неорганической (11 класс) химии ведут опытные преподаватели – доценты, кандидаты химических наук по специально разработанным авторским программам.

Эффективность системы проектной деятельности по развитию интереса учащихся к естественным наукам

Эффективность разработанной системы проектной деятельности по развитию интереса учащихся к естественным наукам определялась по трем основным критериям – образовательному, мотивационному, деятельностному. Индикатором образовательного критерия служил выраженный в процентах средний балл единого государственного экзамена абитуриентов, поступивших на 1 курс Химического института им. А.М. Бутлерова Казанского федерального университета (Рисунок 1). За индикатор мотивационного критерия был принят процент успешности выступления учащихся базового IT-лицея Казанского федерального университета в химических олимпиадах высокого уровня (Рисунок 1). Если в 2014 году победителями и призерами олимпиад по химии высокого уровня были только 25% учащихся IT-лицея, принявших участие в олимпиадах, то в 2017 году таких успешных лицеистов стало 60%. При этом высокий балл по предмету практически не изменился.

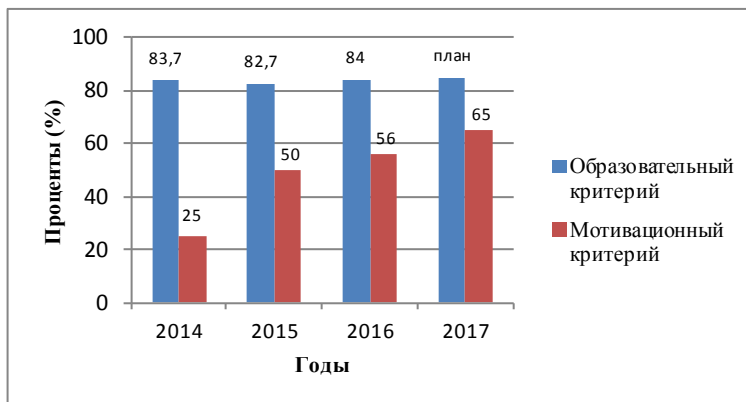


Рисунок 1: Развитие интереса учащихся к естественным наукам, согласно образовательному и мотивационному критериям.

Индикатор деятельностного критерия включал количество учащихся, регулярно посещающих занятия Малого химического института и практико-ориентированного обучения на кафедре химического образования Казанского федерального университета. Здесь также четко прослеживается положительная динамика: в 2014 году таких учащихся было 38 человек, в 2015 году – 46, в 2016 году – 43, в 2017 году – 60 человек.

Таким образом, с 2014 по 2017 годы среди учащихся IT-лица прослеживается рост мотивации и практико-ориентированной деятельности по химии, характеризующих повышение интереса лицеистов к естественным наукам при стабильно высоких образовательных баллах по химии.

Обсуждение

В исследовании (King, 2012) по изучению интереса к естественным наукам констатируется лишь факт наличия снижения мотивации учащихся. В работе (Saitta, Bowdon, Geiger, 2011) изучено сотрудничество студентов университета с учащимися школ в интерактивных обучающих проектах. В публикации (Seyhun, 2011) приводятся негативные факторы, мешающие обучению школьной химии (отсутствие или нехватка оборудования и реактивов, переполненность классов). Методике обучения школьников научному объяснению химических явлений посвящена работа (Gilmanshina, Gilmanshin, Sagitova, Galeeva, 2016). Интересная методика обучения химии, рассчитанная на мотивированных студентов, представлена в работах (Sulcius, 2016; 2015), проектное обучение студентов энергосбережению исследовано в (Gilmanshina & Gilmanshin, 2015), научно-исследовательская деятельность студентов – будущих учителей проанализирована в (Lamanauskas, Augiene, 2017; 2016). Особенности моделирования профориентационной работы с учащимися и студентами в системе «школа – колледж – предприятие» изучены в (Sibgatova, Gilmanshin,

et al., 2015). Однако, анализа научных работ, посвященных развитию интереса учащихся к естественным наукам при помощи системы проектной деятельности крайне мало, и они фрагментарно-дискуссионны.

В данной статье представлена разработанная система проектной деятельности по химии и энергосберегающим мероприятиям для развития интереса учащихся к естественным наукам (на примере химии) и результаты ее реализации. Анализ результатов выявил устойчивую тенденцию к существенному улучшению показателей интереса к химии. Причем, удалось значительно повысить мотивацию к изучению химии даже у лицеистов, имеющих стабильно высокие экзаменационные баллы по предмету.

Заключение

Разработанная система проектов по развитию интереса учащихся к естественным наукам интегрирует три взаимосвязанных блока проектной деятельности: проектную деятельность учащихся под руководством учителей, проектную деятельность студентов – будущих учителей по популяризации науки в интерактивном режиме и проектную деятельность университетских преподавателей в области дополнительного естественнонаучного образования школьников в рамках выполнения инновационных профориентационных проектов. Описанная в статье система представляется целостной и в тоже время открытой для инноваций, способствует развитию интереса и творческих качеств личности, как у учащихся, так и у студентов – будущих учителей.

Экспериментально обоснован и осуществлен специфический подход к развитию интереса учащихся к естественным наукам на примере химии.

Литература

- Ceyhun, I. (2011). Evaluation of chemistry teaching in terms of teachers and students. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3 (4), 469-486.
- Gilmanshina, S. I., Gilmanshin, I. R. (2015). Building axiological competence of graduate students by means of project-based learning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 86 (1), 12029-12032.
- Gilmanshina, S.I., Gilmanshin, I.R., Sagitova, R.N., Galeeva, A.I. (2016). The Feature of Scientific Explanation in the Teaching of Chemistry in the Environment of New Information of School Students' Developmental Education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11 (4), 349-358.
- Gilmanshina, S.I., Sagitova, R.N., Kosmodemyanskaya, S.S., Khalikova, F.D., Shchaveleva, N.G., Valitova, G.F., Motorygina, N.S. (2015). Professional Thinking Formation Features of Prospective Natural Science Teachers Relying on the Competence-Based Approach. *Review of European Studies*, 7 (3), 341-349.
- King, D. (2012). New perspectives on context-based chemistry education: Using a dialectical sociocultural approach to view teaching and learning. *Studies in Science Education*, 48 (1), 51-87.

- Lamanauskas, V., Augienė, D. (2017). Scientific research activity of students pre-service teachers of sciences at university: The aspects of understanding, situation and improvement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13 (1), 223-236.
- Lamanauskas, V., Augienė, D. (2016). Scientific research activity of students pre-service teachers of sciences at university: Significance, readiness, effectiveness and career aspects. *Journal of Baltic Science Education*, 15 (6), 746-758.
- Saitta, E.K.H., Bowdon, M.A., Geiger, C.L. (2011). Incorporating Service-Learning, Technology and Research Supportive Teaching Techniques into the University Chemistry Classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 20 (6), 790-795.
- Samigullina, G.S., Gilmanchina, S.I., Gaisin, I.T., Gilmanshin, I.R., Akchurina, I.R. (2015). Professional and Creative Development of Natural Geographic Course Teachers within the Process of Professional Retraining. *International Education Studies*, 8 (4), 159-165.
- Sibgatova, K.I., Gilmanshina, S.I., Khalikova, F.D., Gilmanshin, I.R., Akchurina, I.R., Shchavaleva, N.G., Fassakhova, G.R. (2015). Peculiarities of Pupils and Vocational College Students' Career Guidance Modeling in the Integrated System "School – College – Enterprise". *Asian Social Science*, 11 (1), 386-391.
- Sulcius, A. (2016). Correction to Reactions of Metals in Nitric Acid: Writing Equations and Calculating Electromotive Force of Redox Reaction. *Journal of Chemical Education*, 3 (12), 798-798.
- Sulcius, A. (2015). Reactions of Metals in Nitric Acid: Writing Equations and Calculating Electromotive Force of Redox Reaction. *Journal of Chemical Education*, 92 (12), 1971–1972.

Summary

SYSTEM OF PROJECT ACTIVITIES FOR THE DEVELOPMENT OF LEARNERS' INTEREST TO NATURAL SCIENCES

Suriya Gilmanshina, Rimma Sagitova, Fidaliya Khalikova, Iskander Gilmanshin
Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

In this article the system of project activities on chemistry and energy saving disciplines which is developed and implemented by the authors for developing learners' interest in natural sciences is presented.

The implemented system of projects to develop learners' interest in natural sciences integrates three interrelated blocks of project activities: project activities of learners under the guidance of teachers, project activities of students – pre-service teachers with aim to popularize science in online mode and the activities of university teachers on innovative career guidance projects for school students. The main feature of project activity of learners based on the personality-oriented approach is revealed, which is connected with its complication from mini-projects to design-research assignments. It was revealed that the conditions of elective courses are especially favorable for this purpose. The elective course, according to the Russian educational standard, is a compulsory course which is selected by the student's choice, one of the organizational forms of chemistry teaching. Elective courses of preprofile preparation target graduates of secondary school to perceived choice of the

future major of education in high school. There are the following elective courses: subject-oriented, interdisciplinary (integrated) and applied feature. The subject-oriented elective courses are aimed to develop the cognitive interest in the subjects of the chosen profile, to expand and to deep the knowledge of students in the profile discipline. Interdisciplinary elective courses are designed to integrate knowledge into related disciplines, as a necessary condition for successful education in the high school. Elective courses of applied feature show the connection of the certain subject to life.

The specifics of students' project activity on the development of school students' interest in natural sciences, related to the interactive popularization of science (chemical shows) are revealed. The main feature of the project activity of university teachers in the development of school students' interest in natural sciences is connected with the implementation of such innovative projects as the Small Chemical Institute and the project-oriented teaching of school students at the departments of the university.

The effectiveness of the implemented system of project activities to develop the interest of learners in the natural sciences on the example of chemistry is experimentally proved.

Keywords: natural science education, chemistry education, project activity, interest in science.