

Колясников Олег Владимирович,
методист ГБОУ ГМЦ ДОгМ, ст. преп. каф. химии СУНЦ МГУ,
преп. Летней научно-образовательной школы МГУ

Малашихина Александра Алексеевна,
ученица 11 кл. МБОУ гимназия №4 г. Пятигорска,
ассистент Летней научно-образовательной школы МГУ

Осуществление проектно-исследовательской деятельности по химии в Летней научно-образовательной школе МГУ «ЛАНАТ»

В статье рассмотрены особенности проведения проектной и исследовательской деятельности по химии в летнем лагере. Авторы в деталях описывают систему взаимодействия учащихся и педагогов, обсуждают необходимые элементы перепрофилирования и оборудования выделенного помещения в химическую лабораторию. В статье представлены рекомендации по выбору и разработке тем для деятельности, а также дан краткий обзор наиболее значимых работ.

Ключевые слова: летняя школа, полевая лаборатория по химии, проектно-исследовательская деятельность.

В последние годы в пансионате МГУ «Университетский», расположенном в Одинцовском районе Московской области, проводится Летняя школа «ЛАНАТ». Ее особенностью, заданной основателем и бессменным директором школы доц. СУНЦ МГУ к.ф.-м.н. С.Н. Сергеевым, является широкая программа проектно-исследовательской деятельности учащихся. Проектно-исследовательская деятельность (в отличие от традиционного лекционно-семинарского обучения) позволяет учащимся достичь следующих результатов: развить навыки постановки цели работы; умение разносторонне анализировать способы достижения цели и постановки задач для оптимально выбранного способа; навык самостоятельного формирования программы выполнения проекта или исследования (далее – проекта); умение творчески решать задачи в ходе выполнения проекта (в частности, осуществлять наблюдение или эксперимент); выполнять необходимые измерения; проводить моделирование; делать выводы на основе полученных данных; способность самостоятельно оформлять отчет о выполненном проекте; а также презентационные навыки [3]. В целом, это приводит к существенно более высокой мотивации и активности участников образовательного процесса. В силу ряда причин системную проектно-исследовательскую деятельность сложно организовать в массовой школе, хотя вследствие вступления в силу ФГОС второго поколения в той или иной форме это должно быть реализовано в ближайшем будущем. Ряд школ уже реализуют системную проектно-исследовательскую деятельность. Например, в СУНЦ МГУ подобная деятельность ведется уже много лет (в том числе, более 10 лет по химии [2]). Обстановка специализированной Летней школы даже в условиях ограниченного времени позволяет достичь вовлечения практически всех учащихся в интенсивную творческую деятельность.

Схема образовательного процесса в школе выглядит следующим образом. При поступлении в школу учащиеся выбирают общее направление из трех вариантов: физико-математического, инженерного и химико-биологического. На старте Летней школы каждая лаборатория проводит презентацию для всех учащихся. В рамках направления в первую неделю Летней школы читаются лекции для ознакомления учащихся с предметом исследований, а также организуются практические занятия для освоения мето-

дов исследования, которые по различного рода причинам обычно не преподаются в средней школе. Параллельно проходит опрос, в котором школьники выбирают для себя три варианта лабораторий, где им хотелось бы выполнять проект. На основе результатов опроса учащиеся централизованно распределяются по лабораториям. Также в первую неделю учащиеся придумывают себе тему проекта либо выбирают из предложенных тем по согласованию с руководителями лаборатории. Практически сразу за выбором темы начинается творческий процесс ее разработки, включающий литературную и экспериментальную часть, а также обработку и представление результатов. Работа, тем самым, занимает в среднем две недели. Каждый проект в конце смены представляется на внутренней конференции в виде стендового доклада. Наиболее связные и наглядные доклады от каждой лаборатории представляются также в виде устного доклада на пленарной сессии.

Химико-биологическое направление «ЛАНАТ» в этом году было представлено лабораторией химии (О. Колясников, А. Малашихина), лабораторией биологии (А. Алексеева, Г. Оганесян), а также лабораторией биологии развития (А. Великанов). Практическая деятельность лаборатории химии осуществлялась с использованием реактивов и оборудования как принадлежащих Летней школе, так и заимствованных из СУНЦ МГУ. Разнообразие реактивов в лаборатории превышало 100 наименований. Приборная база была представлена спектрофотометром ПЭ-5400ВИ, цифровыми лабораториями профильного уровня («Научные развлечения», «AFS-Vernier»), автоматическими пипетками различного объема, паяльными газовыми горелками и т.д. В лаборатории имелось большое количество фарфоровой и стеклянной лабораторной посуды. Сама лаборатория была расположена в закрытой беседке площадью около 15 кв. м, дополнительно оснащенной выносной мойкой, а также столом с навесом для проведения экспериментов на открытом воздухе. Особое внимание было уделено пожарной безопасности.

Представление лаборатории химии

Лекционный курс состоял из знакомства с физико-химическими методами анализа (спектрометрия, ионометрия, хроматография и др.) для учащихся, впервые попавших на школу, а также межпредметного курса «От ядра к молекуле», позволяющего достичь более глубокого системного понимания химии, а также ее стыков с другими дисциплинами для более старших учащихся. Кро-

ме того, читались отдельные лекции для учащихся других направлений.

Общее количество учащихся в этом году было более 200 человек. Количество учащихся, выбравших лабораторию химии для выполнения работы, превысило 20 человек, что в итоге дало 15 завершенных проектов. Предложенные темы для них были сформулированы на основе личного опыта, либо заимствованы из научно-популярной литературы (например, из классической книги Б.Д. Степина и Л.Ю. Аликберовой [6]), либо из англоязычных источников (например, из научно-популярного журнала «The Mole» Королевского химического общества [7]). Самые младшие участники в лаборатории относились к 5-му классу, самые старшие – к 11-му, что требовало учета возрастных особенностей учащихся. Значительная часть учащихся еще не достигли 8-го класса, поэтому для них школа стала первым опытом знакомства с практической химией. Текущая работа над выполнением проектов требовала ежедневного контроля над расходом реактивов. В основном упор был сделан на использование материалов, доступных в обычных магазинах, но иногда для развития проектов требовались специфичные реактивы. Большую роль в их поиске играли тесные связи с кафедрой химии СУНЦ МГУ, а также НИИ фармакологии. Расположение Летней школы в пределах досягаемости от Москвы позволяло организовать регулярную доставку недостающих реактивов и оборудования. Самостоятельное построение программы работы учащимися давало им возможность прикоснуться к методу научного поиска. Далеко не все эксперименты были удачными, но, действуя методом проб и ошибок под руководством преподавателей Летней школы, учащиеся довели подавляющее большинство проектов до представления на внутренней конференции. Сверх того, часть проектов была представлена на проектной сессии в родительский день в середине смены, а также на внутренней конференции по использованию датчиков «AFS-Vernier», традиционно проводимой компанией «Экзамен-Технолаб».

Наиболее цельными и значимыми проектами по химии к концу смены стали хроматографическое и спектрометрическое исследование качества аптечных препаратов ацетилсалициловой кислоты (Е. Иванова) и изучение цветного пламени спектрометром на основе компакт-диска (Д. Звягинцев). Работа Е. Ивановой состояла в испытании ряда образцов ацетилсалициловой кислоты с помощью тонкослойной хроматографии и спектрометрического анализа комплексов препаратов с хлоридом железа(III). В работе удалось наглядно показать нестабильность качества коммерческих образцов ацетилсалициловой кислоты, а также полуколичественно оценить содержание примеси салициловой кислоты. Работа Е. Ивановой вошла в число призеров на вышеупомянутой конференции «AFS-Vernier». Работа Д. Звягинцева состояла в адаптации схемы спектрометра на основе компакт-диска для наблюдения и цифровой фиксации спектра цветного пламени. Удалось разработать методику, с помощью которой простыми средствами возможно получить окрашенное пламя, а также воспроизводимо демонстрировать разложение в спектр его излучения. По материалам работы Д. Звягинцева в настоящий момент готовится отдельная публикация. Также следует отметить проекты по микротитрованию

образцов бытовой химии (Е. Шипкова) и выращиванию кристаллов меди (Д. Деянков).

Выполнение проекта по экстракции кофеина

По итогам выполнения работы все учащиеся подготовили постеры и стенды, а также записали небольшие (около 1 мин.) видеоролики с рассказом о своих проектах. Ролики в настоящий момент размещены на платформе Youtube [1] и, как это планируется, ссылки на них будут помещены на сайт Летней школы [5]. Число выполненных и представленных проектов в целом по Летней школе растет год от года. В этот раз учащиеся подготовили в сумме по всем направлениям свыше 100 проектов. На пленарной сессии были представлены наиболее выдающиеся проекты от каждой лаборатории. От лаборатории химии в пленарной сессии участвовала Е. Иванова. Все остальные имели возможность представления работы на стендовой сессии. Как обычно, многие проекты за счет высокой зрелищности вызвали особый интерес участников конференции и их родителей. Так, большая активность наблюдалась на стендах с работами по хемолюминесценции люминола (К. Глумакова), а также по плавлению мыльных пузырей на слое диоксида углерода (А. Цветкова). Отдельно в виде мастер-классов были представлены проекты лабораторий авиамоделирования и робототехники. Общее впечатление учащихся от лагеря неизменно позитивное. Многие стремятся попасть на смену Летней школы и на следующий год. Это стимулирует их к успешному освоению естественных наук, что выражается в достижении более высоких предметных результатов, а также выраженном профориентационном эффекте.

Хотелось бы выразить благодарность администрации Летней школы, администрации пансионата «Университетский», а также команде вожатых (деканов) Летней школы за слаженную работу, позволившую реализовать насыщенную образовательную программу смены.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ:

[1] Видеоролики представления проектов учащими «ЛАНАТ». Youtube. Labaesc's channel. [Электронный ресурс]. URL: http://www.youtube.com/user/labaeesc/videos?shelf_id=0&view=0&sort=dd (дата обращения: 03.02.2015).

[2] Колясников О., Морозова Н., Менделеева Е., Сигеев А. Система исследовательских работ по химии для биологического класса СУНЦ МГУ // Развитие научно-практического образования в старшей школе: Научно- методический сборник в двух томах. — Т. 1. — ООДТП Исследователь Москва, 2013. — С. 162–164.

[3] Леонтович А.В. Концептуальные основания моделирования исследовательской деятельности учащихся. // Школьные технологии. — 2006. — № 5. — С. 63–71.

[4] Момот О. Летняя научная школа 2014. [Электронный ресурс]. URL: <http://lanat.ru/old-school/letnyaya-nauchnaya-schkola-2014> (дата обращения: 03.02.2015).

[5] Научно-образовательная школа МГУ. [Электронный ресурс]. URL: <http://lanat.ru> (дата обращения: 03.02.2015).

[6] Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. — М.: Дрофа. — 2002. — 432 С.

[7] The Mole magazine of Royal Society of Chemistry. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rsc.org/eic/mole> (дата обращения: 03.02.2015).