

ХІХ КОЛМОГОРОВСКІЕ ЧТЕНІЯ



The 19th KOLMOGOROV READINGS

**ADVANCED EDUCATION AND SCIENCE CENTER
OF MOSCOW STATE UNIVERSITY**

**Proceedings of
the 19th International Scientific Conference of students
Kolmogorov readings
May 5-8, 2019**

Teacher Sharing Section

**Moscow
2019**

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
(факультет) – школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова**

**Материалы
XIX Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»
5-8 мая 2019**

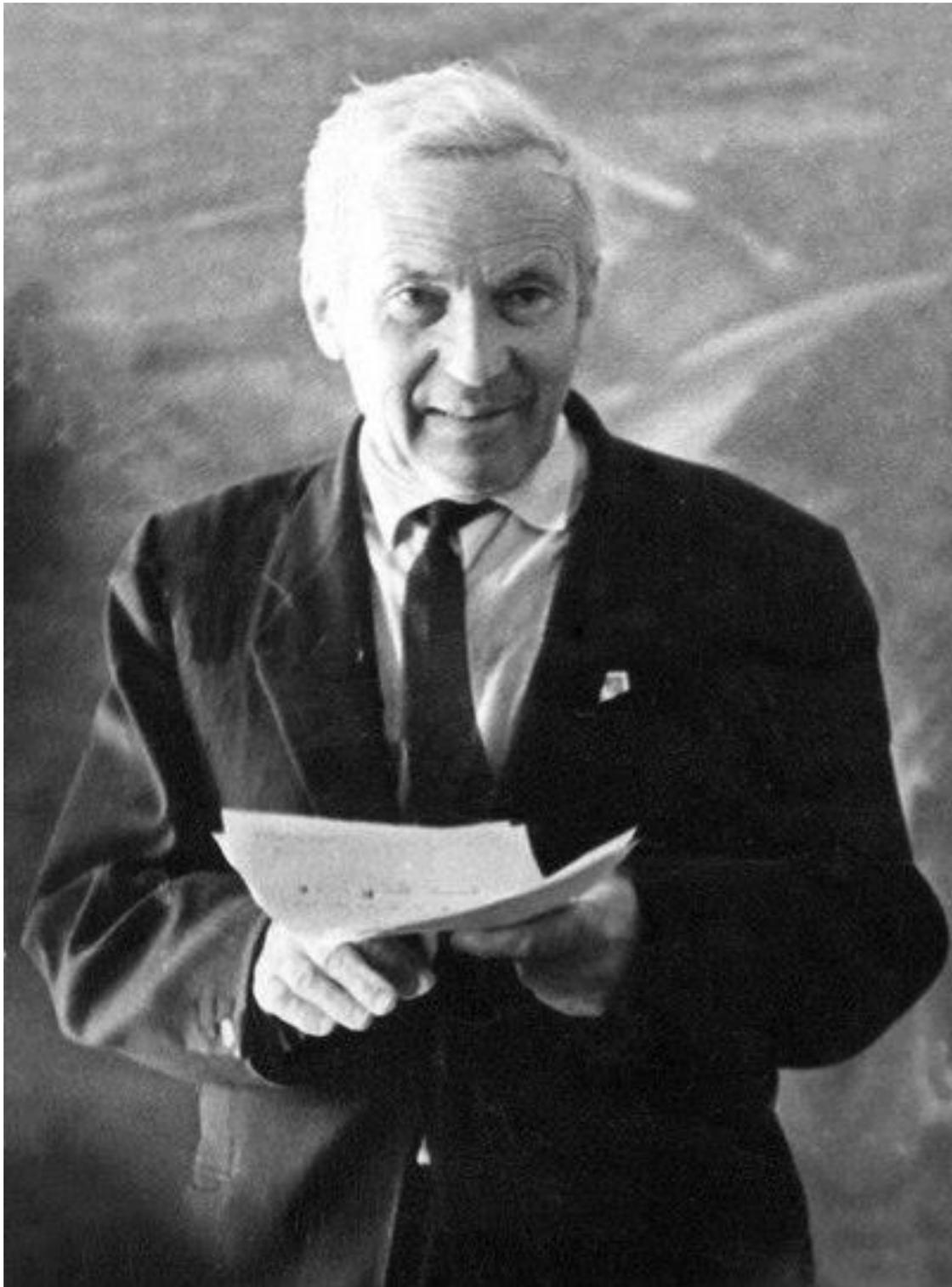
Учительская секция

**Москва
2019**

Председатель организационного комитета
XIX Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»
академик В.А. Садовничий

Редакционный совет сборника тезисов учительской секции
В.Н. Дубровский, Ю.В. Курышова, А.В. Янгирова

© Специализированный учебно-научный центр (факультет) –
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета имени
М.В. Ломоносова, 2019



*Қақ в спорте не сразу ставят рекорды, так и подготовка к настоящему
научному творчеству требует тренировки.*

А.Н. Колмогоров

PHYSICS PROBLEM SOLVING ACTIVITY OUTSIDE THE CLASSROOM

**Anucha Pratumma*, Jatuporn Puntree,
Komsilp Kotmool and Somporn Buaprathoom**

*Physics teachers at Mahidol Wittayanusorn School, Phutthamonthon, Nakhon
Pathom, Thailand*

*puu.an@hotmail.com, anucha@mwit.ac.th

We believe that conceptual understanding of physics is critically important for students and would make them to be able to tackle with the real problems. For better understanding and learning perception, we designed problem solving activity called “Running Robot Competition”. Every class of grade 10 students were assigned to create and construct a robot, then competed with another classes. The competition was held in the evening after class of March 1, 2019. There are two chances to run their robot in which the highest score will be accounted. After the competition, we asked students to describe the laws of physics that were used on their robot and the pros and cons of their robots with report and video clip. This talk will present how we design activity for student to get better understanding on physics lesson and how could we train them to apply their knowledge for tackling real applications. We found that 91 percent of students agree that this activity encourages creative thinking and promotes team-working and collaboration skills. And 83.4 percent of students agree that this activity encourages them to apply knowledge learned in class to solve the problem.

Keywords: Physics problem solving, Running robot, Real applications.

SCHOOL-BASED MATHEMATICAL TRAINING AT PUI CHING MIDDLE SCHOOL (PCMS)

LEE Ho Fung* and FAN Yan Lam

Mathematics teachers at Hong Kong Pui Ching Middle School, Hong Kong, China

**The advisor of a winning team at IMMC 2016 (the Outstanding award)*

Every year, we recruit about 20 students ranging from grade 8 to grade 11 for a one-year study group on advanced mathematics topics. Mathematical modeling is one of the crucial topics in this study group. The study group consists of two parts: Lectures and Competitions.

We invite scholars, researchers, and graduates who work in technology companies to share their knowledge of mathematical modeling. Also, teachers provide learning materials such as eBooks and YouTube videos to broaden students' mathematical views towards real-life problems.

On the other hand, we actively urge our students to join different mathematical modeling and research-based competitions like IMMC, HiMCM, AoCMM, HLMA, SIMC, etc., so that our students can learn from actual practice. After the competition, they can share their work with others. The junior students can learn from the senior. As a result, their knowledge can be passed on to our next generation of mathematics team.

MATHEMATICAL MODELING TEACHING AND LEARNING IN MACAU PUI CHING MIDDLE SCHOOL

Ivan WU and Venus CHIANG

Mathematics teachers at Macau Pui Ching Middle School, Macau SAR, China

Academic competition is one of the essential parts for students to learn. During the competitions, students need to apply what they have learnt in the classroom and to learn more professional skills to increase their advantages. Therefore, with the development of Macau Pui Ching Middle School, students are encouraged to participate in various science activities, such as S.-T. Yau High School Science Award, Youth Science & Technology Innovation Competition, Group project for research on consumption in Macau and thesis contest held in China. All of these let the students explore their abilities outside the classroom and give them opportunities to broaden their horizons and recognize their strengths and weaknesses.

In 2015, students started to participate in the annual International Mathematical Modeling Challenge (IMMC). Since this was the first time to participate, both teacher and students needed to search a lot of information for reference. During the process, students needed to analyze the competition problems first. They would find out the relationship between different mathematical variables that represent the factors according to the problems. Finally, they were required to choose the appropriate algorithms to solve the problems in the math framework. Based on the results, they could find out a reliable solution for the problems. As can be seen, this is a method we can adopt when solving problems. Since IMMC 2015, mathematical modeling has been an important theme in STEM education at Macau Pui Ching Middle School.

A SHARING ABOUT THE PROMOTION OF STEM EDUCATION AND MATHEMATICAL MODELING IN OUR SCHOOL

SOU Chon Wa, David

*Mathematics teacher at Sacred Heart Canossian College (English section),
Macau SAR, China*

Over the past few decades, humans made great progress in science and technology. It causes a huge change on the global economy and human society. Along with the improvement of technology by time on time to next generation, we can see that the skills in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) will be very important for students' future career.

One of the ways to build up a long term engagement and enthusiasm in STEM is providing opportunity to students to apply their knowledge and skills in different aspects of real life. We encourage students to join some competitions or projects in groups. Instead of being a supervisor, our teachers are more often being a tutor and coach in such activities. Students could flexibly apply their STEM skills in problem solving and they may probably get inspiration during the discussion with teacher. It can also enhance their team-spirit and cooperation skill.

In many STEM educational programs, mathematics plays a role of a strong foundation. Students should be excelling in mathematics so as to succeed in STEM fields and to make sense of STEM-related topics in their daily lives and write an efficient algorithm. Mathematical modeling provides an environment to develop the mathematical thinking and skills. Mathematical modeling is translating problems from an application area into tractable mathematical formulations. This helps us to formulate ideas and identify underlying assumptions. Hence, we will talk about the experience and benefit for students to join IMMC in this few years.

РОЛЬ ПРОЕКТНОГО ТУРА ОЛИМПИАД В ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

**Данилов Милан Радиевич, Мещеряков Николай Вадимович,
Старых Сергей Алексеевич**

студенты 2-го курса химического факультета МГУ, Москва

Научный руководитель: Наталья Игоревна Морозова,
к.х.н., доцент кафедры химии СУНЦ МГУ

В настоящее время очень важную роль в развитии химического образования на школьном уровне играет олимпиадное движение. Большое количество олимпиад разного уровня сложности с различными типами задач, безусловно, дают возможность школьникам развиваться и изучать что-то новое. В основном химические олимпиады состоят из нескольких теоретических туров с возможным наличием практического тура. К сожалению лишь в немногих олимпиадах присутствуют намеки на наличие проектной составляющей. Данная проектная составляющая, к сожалению, ограничивается лишь изучением определенной темы и написанием очерка или реферата. Мы считаем, что это недостаточное задание для учащихся. В «Проектной химической олимпиаде» мы хотим создать для школьников те задачи, для решения которых придется не только проанализировать литературу, но и выстроить разумное и лаконичное решение, осуществимое в реальных условиях.

Цель работы: улучшить знания учащихся по химической дисциплине, дать представление о проектной деятельности для школьников.

В соответствии с данной целью были поставлены следующие задачи: ознакомление школьников со спецификой практической работы в научной лаборатории, обучение школьников работе с информационными источниками, обучение школьников критическому подходу в выборе информации, обучение школьников созданию собственного плана действий по решению определенной практической задачи, популяризацию олимпиадного движения.

Основой олимпиады будет введение на всех этапах (отборочном и заключительном) задач, построенных на основе реально проводимых опытов и экспериментов. Данные задачи как раз и должны сфокусировать внимание школьников на прикладных аспектах химии. Основной частью олимпиады является проектный тур, состоящий из защиты проекта и его осуществления. На первом этапе учащийся должен разработать конкретную методику решения практической задачи, основываясь на литературных данных и опираясь на

здоровый смысл. Данный план действий учащийся должен изложить в виде проекта-реферата и прислать на оценку жюри. Также на основе реферата школьник подготавливает презентацию для личного представления перед жюри. Жюри олимпиады составляет рецензию на реферат, где указываются основные недочеты как в правильности оформления и, что более важно, в правильности структуры всего исследования, проведенного учащимся. Во время защиты проекта участник сможет до конца разобраться в выбранной теме и учесть все недостатки его исследования перед практическим туром.

Наша команда стремится к развитию в учащихся способностей к аналитическому мышлению, навыку «думать», а не вспоминать готовое решение. Акцентируем внимание на возможности обучения школьников критическому мышлению и способности искать нужную литературу. Все эти способности как раз и развивает проектный тур. Защита в виде презентации, безусловно, дисциплинирует школьников, заставляя достойно готовиться.

Об опыте и результатах нашей олимпиады будет рассказана непосредственно на учительской секции. Это связано с тем, что олимпиада проходит в апреле.

ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ ПО ХИМИИ: ТЕМЫ УДАЧНЫЕ И НЕУДАЧНЫЕ

Жилин Денис Михайлович

Лаборатория естествознания КЦ ЗИЛ, Москва

С 2014 года автор руководит различными проектными работами школьников, сначала в Лаборатории химии Политехнического музея, а потом в Лаборатории естествознания КЦ ЗИЛ. Делается это либо в рамках полугодовой программы поддержки индивидуальных проектов, либо в рамках проектных работ школьных классов. Предполагается, что школьники сами готовятся к выполнению проектов, обсуждают с нами и запрашивают у нас необходимое оборудование и выполняют проект на базе лаборатории.

В большинстве случаев школьники не могут предложить тем собственных проектов «сделай сам» (например, «Изготовление дымовой машины»), либо задачи на подбор условий («Колебательные реакции» или «Переохлажденная вода»), либо получение определенных веществ. В случае, если проектом занимается большая группа школьников, лучше всего вести работу параллельно. Школьники выполняют одни и те же операции, варьируя условия. Например, в теме «Композитные материалы» школьники изготавливали материалы из тканей и эпоксидных смол, причем каждый пробовал свою комбинацию. Возможности параллельного эксперимента сильно расширяются цифровыми лабораториями, позволяющими точнее контролировать условия (рН, объем реагентов, температуру и т.п.). Например, можно вести проекты по синтезу разных основных солей. Также цифровые лаборатории позволяют исследовать материалы, полученные в рамках проекта. Так, прочность композиционных материалов исследовали при помощи разрывной машины.

Легче всего идут темы с красивым результатом, требующие подбора условий, общий принцип проведения которых ведущий может быстро объяснить. Труднее всего идут темы, требующие литературного поиска. Несмотря на, казалось бы, доступность информации в Интернете, школьники совсем не умеют её искать. Релевантная информация содержится либо в книгах, либо в оригинальных статьях (преимущественно, англоязычных). Однако школьники не читают по-английски и не знают, с чего начинать поиск в книгах. Кроме того, школьники не знают о ресурсах типа twirpx.com и gen.lib.rus.ec, на которых выложено большое количество отсканированных книг. Поэтому в любом случае руководителю придется самому объяснять последовательность действий или искать информацию вместе со школьниками.

ИЗУЧЕНИЕ ЗВУКОВЫХ ЯВЛЕНИЙ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Морозов Василий Сергеевич¹

Хоменко Сергей Васильевич²

¹ *учитель физики МОУ «Лицей №23», Подольск, МО*

² *к.ф.-м.н., зам. ген. директора ООО «Научные развлечения», Москва*

Научный руководитель: Олег Александрович Поваляев,
к.т.н, генеральный директор ООО «Научные развлечения», Москва

В докладе представлены проектные работы учащихся по исследованию звуковых волн, распространяющихся в открытом (над поверхностью классной доски) и ограниченном (объем трубы) пространстве. При этом рассмотрены постановка задачи проекта, методика проведения эксперимента, включающая получение данных от датчиков и их обработку, и результаты, полученные в ходе выполнения проекта. Проектные работы «Различные методики определения скорости звука», «Исследование акустического резонанса в закрытой трубе», «Влияние внутреннего поглощения звука на характеристики резонатора Гельмгольца», «Отражение звука от открытого конца трубы» выполнялись учащимися различных классов, поэтому имели различный уровень сложности.

Применявшееся при выполнении экспериментов оборудование включало звуковой генератор с управлением от компьютера и двухканальный датчик звука с осциллографическим принципом регистрации сигналов. Это позволило использовать в экспериментах короткие звуковые импульсы, что существенно расширило возможности учебного эксперимента по сравнению с традиционно использовавшимися непрерывно звучащими источниками звука. К преимуществам коротких звуковых импульсов можно отнести: возможность наблюдения распространения звука от одной точки пространства к другой, возможность наблюдения формирования интерференционной картины во времени, регистрацию наблюдаемого явления в отсутствии других звуковых волн, т.е. до того, как в зону проведения эксперимента вернулись волны, отраженные от стен помещения и посторонних предметов, существенно меньший звуковой фон в аудитории, позволяющий спокойно говорить (комментировать опыт) и слушать, не выключая источник звука.

Рассматриваемые исследования учащихся были отмечены дипломами Всероссийских конкурсов научных работ школьников. Следует отметить, что в результате работы авторы представленных проектов смогли осознанно

подойти к выбору места дальнейшего обучения и в настоящее время являются студентами МГУ и МФТИ.

Выполненные учащимися работы показывают, что изучение звука является одной из перспективных тематик для проектов как методической, так и исследовательской направленности. Звуковые явления постоянно присутствуют в нашей жизни и поэтому интересны учащимся. Воспроизведение и регистрация звуковых явлений не требуют сложной аппаратуры и дорогостоящей оснастки, работа со звуком безопасна, т.к. к сети 220В подключается только промышленно выпускаемый компьютер, длина звуковой волны (от 1 до 0.05 м, если не работать около границ слышимого диапазона) позволяет легко проводить эксперимент в классе и делает его наглядным, поскольку видимый глазом сдвиг микрофона приводит к видимому на осциллограмме фазовому сдвигу, а невысокая частота звуковых колебаний позволяет на недорогой аппаратуре получать временную динамику колебаний давления в волне.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ РОССИЙСКИХ ШКОЛЬНИКОВ: НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Нараленкова Ирина Игоревна

к.ф.-м.н., доцент кафедры математики, Специализированный учебно-научный центр (факультет) – школа-интернат имени А.Н.Колмогорова МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва

Математическое моделирование — это один из базовых навыков будущих специалистов в самых разных областях, как практической деятельности, так и теоретической науке. В России, в отличие от некоторых стран, где математическое моделирование уже вошло в состав школьных дисциплин, недостаточно эффективно, в силу образовательной традиции жёсткого разделения школьных предметов, реализуется междисциплинарный подход к решению проблем. Понимая необходимость такого подхода, наше образовательное сообщество, к сожалению, в основной массе не имеет пока ни необходимых теоретических знаний, ни практических навыков, ни методической и материальной базы для его реализации. Для решения этой насущной образовательной проблемы СУНЦ МГУ взял на себя инициативу по созданию научно-методической площадки для организации и популяризации различных образовательных мероприятий по обучению математическому моделированию. Среди проведенных мероприятий следует отметить соревнования по математическому моделированию среди школьников (международный конкурс International Mathematical Modeling Challenge (IMMC) и Турнир по математическому моделированию в СУНЦ МГУ (<http://internat.msu.ru/educational-projects/turniry-i-konferentsii/turnir-mm/>)).

Кроме того СУНЦ МГУ выступил с инициативой открытия секции «Прикладная математика» в рамках научно-технологического направления Московского городского конкурса исследовательских и проектных работ.

В заключение хотелось бы отметить, что в 2019 году СУНЦ МГУ подписал соглашение о сотрудничестве с «Фондом новых форм развития образования». Теперь «Математическое моделирование» стало одним из направлений деятельности по изучению математики сети детских технопарков «Кванториум».

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКО-ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

Немытова Елена Владимировна

учитель русского языка и литературы МАОУ «Ягринская гимназия»,
Северодвинск

Создание учителем условий для приобретения опыта поисково-исследовательской работы является неотъемлемой частью деятельности классного руководителя, учителя-предметника. Большая роль в образовании и воспитании сегодня отводится исследовательской деятельности.

Предлагаю вашему вниманию опыт законченных исследований и проектов на примере работ учащихся МАОУ «Ягринская гимназия» города Северодвинск, в которых я являлась руководителем.

В практику наших учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ и проектов вошло использование памятников деловой письменности северо-восточной Руси XVII — XVIII веков. В частности, мы используем писцовые и переписные книги Двинского, Кеврольского уездов 1623–1686 годов, а также ландратские книги и ревизские сказки этих же уездов 1717—1762 годов.

Частым опытом таких работ являются исследования по родословным северного крестьянства и духовенства. Учитывая особенности положения северного чернососного крестьянства, удаётся составлять родословные в 11—14 поколений, а также открывать историю происхождения фамилии.

С использованием памятников деловой письменности также были выполнены такие исследования, как «Ономастикон родной деревни», «Родная деревня глазами юного Ломоносова. А был ли рыбным обоз?», «Финансовое благосостояние семьи Ломоносовых», «Антропонимия произведений Ф.А. Абрамова», «Кто ты, архангельский мужик? Мужские именованья в Поморье XVII века» и др.

Чтение старых документов требует некоторого минимума знаний из области так называемых вспомогательных исторических дисциплин. В частности, от исследователя требуется знание основ *исторической хронологии*, изучающей бытовавшие в прошлом системы летоисчисления и календари, и *палеографии*, изучающей как приёмы старого письма, так и вообще внешние признаки письменных источников. Из дошедших до нас документов наиболее трудными для прочтения считаются тексты, написанные скорописью XVII века. В результате такой работы учащиеся знакомятся в подлиннике с памятниками древнерусской письменности, могут его прочесть и транслитерировать.

Общим продуктом таких проектов и исследований также являются тексты отредактированных ранее нигде не публиковавшихся памятников деловой письменности 1623–1762 годов Двинского и других северных уездов.

ОПЫТ ВЕДЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ С УЧАЩИМИСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Шачнева Светлана Сергеевна

студентка 4 курса факультета наук о материалах МГУ, Москва

Сегодня в школьном обучении появился новый аспект – проектная деятельность учащихся. Еще недавно это было задачей специализированных школ, но в последние годы эта практика вводится и в обычных гимназиях и лицеях. Более того, все больше университетов и научно-исследовательских институтов предоставляют площадки и сотрудников для работы со школьниками, так как видят необходимость знакомить учеников с научными реалиями, мотивируя их перспективами и трудностями научной деятельности. Особенно важным звеном работы по интеграции учеников в новую среду являются их научные руководители.

Целью моей трёхмесячной практики было внедрить учащихся в 9 классе в работу нашей лаборатории. Моими задачами было: показать им, на каких принципах основана методология эксперимента, объяснить суть работы и основные проблемы нашей темы, показать, с какими трудностями сотрудники сталкиваются при решении экспериментальных задач.

Под моим руководством девочки делали работу по теме «Влияние методов получения на морфологию мембран из ПВДФ». Физические и химические принципы этой работы выходят за рамки программы 9 класса так же, как проблематика научной работы выходит за рамки образования студента. Моей задачей было показать, как искать и усваивать информацию при отсутствии должной базы. Для этого я составляла конспекты и презентацию по материалам статей и аналогичную работу проделывали школьницы. После каждого задания на встрече мы обсуждали понятое и проводили соответствующий эксперимент.

В результате была проделана работа, по материалам которой были написаны отчет и оформлена презентация. Со своей работой ученицы выступили на нескольких конференциях. На конференции «Потенциал» она заняла 2 место.

Оглавление

Physics Problem Solving Activity Outside the Classroom. <i>Anucha Pratumma, Jatuporn Puntree, Komsilp Kotmool, Somporn Buaprathoom</i>	7
School-based Mathematical Training at Pui Ching Middle School (PCMS). <i>Lee Ho Fung, Fan Yan Lam</i>	8
Mathematical Modeling Teaching and Learning in Macau Pui Ching Middle School. <i>Ivan Wu, Venus Chiang</i>	9
A Sharing About The Promotion Of STEM Education And Mathematical Modeling In Our School. <i>Sou Chon Wa, David</i>	10
Роль проектного тура олимпиад в повышении уровня знаний школьников по химии. <i>Данилов Милан Радиевич, Мецзяков Николай Вадимович, Старых Сергей Алексеевич</i>	11
Проектные работы по химии: темы удачные и неудачные. <i>Жилин Денис Михайлович</i>	13
Изучение звуковых явлений в проектной деятельности школьников. <i>Морозов Василий Сергеевич, Хоменко Сергей Васильевич</i>	14
Математическое моделирование для российских школьников: направления развития. <i>Нараленкова Ирина Игоревна</i>	16
Исследовательско-проектная деятельность: из опыта работы. <i>Немытова Елена Владимировна</i>	17
Опыт ведения проектной работы с учащимися средней школы. <i>Шачнева Светлана Сергеевна</i>	18

Отпечатано 16 апреля 2019 года.
Издательский центр СУНЦ МГУ,
г. Москва, ул. Кременчугская, д.11, 107-Б.