

Организация непрерывного естественнонаучного образования и профессиональной ориентации школьников на основе сотрудничества школы с вузами и технопарками

Александрова Вера Павловна, кандидат биологических наук,
учитель биологии, alexandrova60@mail.ru

Малютина Ирина Сергеевна, учитель географии и экологии,
ГБОУ школа 1507 г. Москвы

Переход от сырьевой и индустриальной экономики к инновационной экономике знаний, высоких технологий и наукоёмких производств ставит новые задачи перед образованием. Современный школьник должен не только обладать высоким уровнем знаний и умением применять эти знания на практике, но и на основе ранней профориентации трансформировать полученные знания и компетенции применительно к новым условиям, в том числе и производственным.

Несмотря на постоянное обновление материально-технической базы московских школ, оснащение их современным оборудованием и техникой не всегда удается выстроить такой высокий уровень работы. Поэтому проектирование образования на трёх платформах - *школа-вуз-производство*, использование материально-технической и методической базы ВУЗов и технопарков на основе тесного сотрудничества, введение предпрофессионального образования и выход на производственный уровень дает большие возможности для современного педагога и школьника.

В ГБОУ школе 1507 г. Москвы с седьмого класса формируют классы с углубленным изучением отдельных предметов, что облегчает школьнику на достаточно раннем этапе сделать первый шаг по выбору профессии и, соответственно, выбору предметов для ГИА-9. Затем, убедившись в правильном выборе своего направления, продолжить обучение в профильных и предпрофессиональных классах или колледжах.

В 7 классе на основе индивидуальных предпочтений школьников и по итогам проведения предметного тестирования и анкетирования психолога по предрасположенности к различным сферам деятельности в школе формируют классы с углубленным изучением отдельных предметов. В классах химико-биологической направленности увеличивается количество учебных часов по профильному предмету биологии (3 часа в неделю) и начинается раннее обучение химии (2 ч. в неделю). В рамках внеурочной деятельности обучающимся предлагается курс *Естественно-научный*

практикум. Такой системный и целенаправленный подход к естественнонаучному образованию создаёт условия для формирования у обучающихся навыков самостоятельной работы, умений анализировать научную информацию, формулировать тему и цели своего проекта, развивает интерес к научно-исследовательской деятельности, более глубоко знакомит с направлением будущей профессиональной деятельности.

По итогам обучения в седьмом классе проводится школьная научно-практическая конференция учебных проектов. Ребята не только представляют результаты своих первых научных изысканий, но и слушают своих одноклассников, задают вопросы и обсуждают итоги работы. Такие конференции дают школьнику неоценимые коммуникативные навыки по презентации и защите своей работы. Лучшие проекты экспертное жюри, в состав которого входят не только учителя, но и научные сотрудники ВУЗов, рекомендуют для дальнейшего участия городских олимпиадах и конкурсах.

В 8 классе продолжается углубленное изучение биологии (3 часа в неделю) и химии (3 часа в неделю). В рамках внеурочной деятельности предлагается спецкурс **Микробиология**. Большую помощь нашей школе в развитии естественнонаучного и инженерного образования оказывают научные работники Технологического центра коллективного пользования «Слава» (технопарк «Слава»), с которым школа сотрудничает с 2015 года. Так, в 8-м классе в рамках спецкурса микробиологии силами наших учителей и руководителя технологического центра по направлению "Нанотехнологии и наноматериалы" Шмаковой Н.С., к.т.н. ежегодно проводится практикум по микробиологии. Несмотря на то, что технопарк территориально близко расположен к зданию школы, большая часть практикума проходит на базе школы с сохранением поурочной системы школьного образования. Наталья Сергеевна Шмакова выезжает в школу с лекциями по микробиологии, в которых она рассказывает и показывает работу сотрудников с микробиологическим оборудованием в подготовке питательных сред, обучает принципам техники безопасности работы в лаборатории. Затем ребята переходят к практической части работы. Для этого каждому школьнику выдается комплект лабораторного оборудования: чашка Петри с питательной средой, ватная палочка, колба со стерильным физиологическим раствором, клейкая лента для фиксированного закрытия чашки Петри. Ребята готовят варианты посевов, которые затем помещают в термостат на 48 часов. Совместно с учителем проводится анализ полученных результатов и подготовка проектов.

На сегодняшний день на основе сотрудничества разработано несколько тем **класс-проектов** для 8-х классов:

«Микробиологическая оценка предметов окружающей среды»;
«Оценка микробиологических рисков при различных формах финансовых расчётов»;
«Классификация бактерий. Окраска по Грамму»;
«Нanomатериалы и нанотехнологии. Оценка бактерицидных и фунгицидных свойств наноматериалов».

При освоении практикума «Микробиологическая оценка предметов окружающей среды» все обучающиеся класса работают по одному направлению, готовят питательную среду и используют единое оборудование и методики, но микробиологическая оценка предмета каждым ребенком проводится по своему варианту. Это может быть – смыв с рук, с учебной парты или банковской карты, денежной купюры, портфеля, панели сотового телефона и пр.



Микробиологическое исследование денежных купюр

Поскольку работа проводится одновременно, по единым методикам и в одних условиях, то появляется возможность сравнения и комплексного анализа результатов. В дальнейшем, полученные материалы можно использовать для подготовки одного класс-проекта или нескольких индивидуальных проектов по данной тематике. Анализируя результаты своего варианта, ребята не только получают навыки работы с микробиологическим оборудованием, умения планировать и выполнять научные эксперименты, представлять и защищать проект, но и задумаются над санитарно-гигиеническими аспектами поведения в окружающей среде. Несколько примеров такой работы.

Тема «Микробиологическая оценка предметов окружающей среды. Разработка рекомендаций по сохранению и укреплению здоровья», автор Крылов В., 8 класс. Руководитель: Александрова В.П., к.б.н. Проект представлен на РЭ ВсОШ. Победитель, 2024 г.

Тема «Разработка биоцидного покрытия с использованием наночастиц серебра», автор Марданов К., 8 класс. Руководители: Александрова В.П., к.б.н., Малютина И.С. Городская научно-практическая конференция «Старт

в медицину», номинация «Открытие» на английском языке. **Победитель, 2024г.** В данном проекте автор на основе покрытия "soft-touch" и препаратов, содержащих наночастицы серебра, разработал инновационный продукт, который обладает бактерицидными свойствами. Этим покрытием можно обрабатывать ручки дверей в поликлиниках, школах и других общественных местах.

В процессе работы школьник научился определять размеры наночастиц на приборе Photocor Mini, их концентрацию в препарате, выявлять оптимальную концентрацию для покрытия методом микробиологической оценки, рассчитывать экономическую эффективность своей работы. Защита проекта проводилась на английском языке.

Продолжение системного естественнонаучного образования в 9 выпускном классе дает возможность ребятам меньше сомневаться в выборе предметов для сдачи ОГЭ и лучше подготовиться к итоговой аттестации. Ежегодно 80-90% ребят из классов с углубленным изучением отдельных предметов выбирают профильные предметы для ГИА-9. Средняя оценка, полученная на экзаменах в классах с углубленным изучением предметов, достаточно высокая (по биологии – 4,6, по химии – 4,7 баллов), это дает возможности открытия на базе школы предпрофессионального медицинского класса и продолжения работы в формате естественно-научной вертикали в 7-11 классах.

Дополнительное образование в классах с углубленным изучением отдельных предметов ведется по авторским программам и методическим разработкам. Линия «Основы экологической культуры», на основе которой проектируется дополнительное естественнонаучное образование, включает содержание не только биологии, химии, географии, но и литературы, истории, краеведения, соответствует программам изучения этих предметов в школе и уровню психофизиологического развития ребенка. Данное УМК состоит из учебных модулей и рабочей программы:

Александрова В.П. Основы экологической культуры. Программа курса и методические рекомендации. М. «ВАКО», 2018, с. – 128.

Александрова В.П., Болгова И.В., Нифантьева Е.А. Экология живых организмов. Практикум с основами экологического проектирования. 6-7 классы. М. «ВАКО», 2014, с. – 143.

Александрова В.П., Болгова И.В. Культура здоровья человека. Практикум с основами экологического проектирования. 8 класс. М. «ВАКО», 2015, с. – 144.

*Александрова В.П., Болгова И.В., Нифантьева Е.А. **Ресурсосбережение и экологическая безопасность человека.** Практикум с основами экологического проектирования. 9 класс. М. «ВАКО», 2015, с. – 144.*

*Гусейнов А.Н., Александрова В.П., Нифантьева Е.А. **Изучение водных экосистем в урбанизированной среде.** Практикум с основами экологического проектирования. 10-11 класс. М. «ВАКО», 2015, с. – 112.*

Линия «Основы экологической культуры» широко используется педагогами страны для системного эколого-биологического образования в курсах основного общего образования (ООО) и среднего общего образования (СОО). В 2015 году авторы были удостоены премии Правительства Москвы в номинации «Лучший эколого-образовательный и эколого-просветительский проект».

Работа по авторской линии позволяет выстроить естественнонаучное образование на основе системно-деятельностного подхода, сформировать метапредметные образовательные результаты, совместить обучение с основами проектной деятельности.

В 10-х предпрофессиональных классах продолжается проектная и научно-исследовательская работа обучающихся в рамках предмета **Индивидуальный проект**. Полученные ранее навыки проектной и научно-исследовательской работы помогают ребятам выполнить, защитить и реализовать проекты на более высоком уровне. Индивидуальный проект обучающиеся разрабатывают на базе ВУЗов, к которым прикреплена школа. Мы успешно сотрудничаем с РТУ МИРЭА, РУДН, некоторые ребята продолжают работать на базе технопарка «Слава». Разработка проектов в инженерных классах ведется на базе РТУ МИРЭА, профильными предметами являются физика, информатика и химия. РУДН предлагает школе медицинскую, ветеринарную и агрономическую направленность.

Проекты, подготовленные обучающимися 10-х классов, высоко оценивают эксперты городских конкурсов.

*Тема «Разработка защитного покрытия для хранения твердых сыров с использованием наночастиц серебра», автор Хаутиев Р., 10 кл. Руководители: Александрова В.П., к.б.н., Малютина И.С. Городская научно-практическая конференция «Старт в медицину», секция "Безопасность жизнедеятельности человека". **Призер**, 2024 г.*

*Тема «Оценка загрязнённости воздуха по содержанию сульфатов в листьях деревьев», автор Дементьева А., 11 кл. Руководители: Александрова В.П., к.б.н., Крапивко А.Л., (РТУ МИРЭА). Городская научно-практическая конференция «Наука для жизни». **Призер**, 2023г.*

Тема «Разработка бактерицидных фитокомплексов», автор Приходько П., 11 кл. Руководитель: Александрова В.П., к.б.н. Проект представлен на РЭ ВсОШ. **Призер**, 2024 г.

Тема «Раздельный сбор мусора и рециклинг полиэтилена как основа для разработки творческих проектов», автор Мубаранова Данара, 10 кл. Руководители: Бутрякова Н.П., Александрова В.П., к.б.н. Городская научно-практическая конференция конференции «Наука для жизни», направление «Мегаполис как пространство успеха и социальной ответственности» **Победитель**, 2024 г.

Тема «Разработка метода получения белка из нута», автор Копылов Ян, 10 кл. Руководитель: Мелешко А.В. (РТУ МИРЭА). Городская научно-практическая конференция конференции «Наука для жизни», направление «Многообразие науки» конференции «Наука для жизни». **Призёр**, 2024 г.

Такая система работы позволяет современному школьнику раньше определиться с выбором профессии, изучить выбранные предметы на профильном уровне, познакомиться с инновациями в своей будущей профессии и самому поработать в производственной сфере.