



**Проектное обучение
ОСНОВАМ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

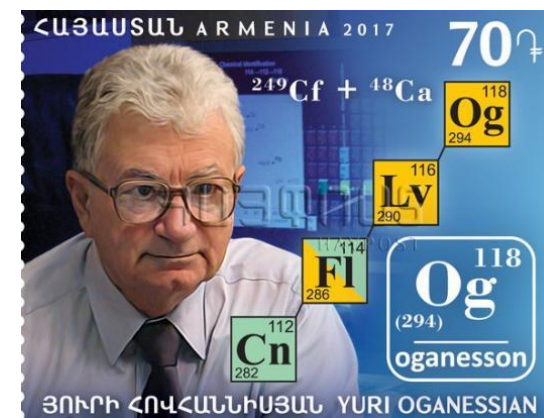
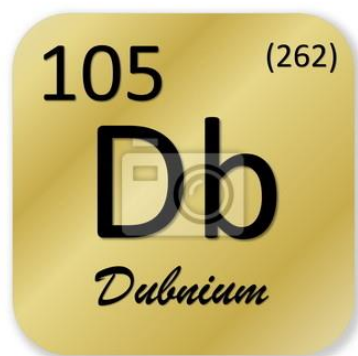


***Ширков Петр Дмитриевич,
Кандидат физ.-мат. наук, инженер ОИЯИ,
Научный руководитель МКШ,***

Весна Монтеessori, Москва, 21.04.2018

Объединенный институт ядерных исследований,
Межправительственная организация (18 стран),
г. Дубна, 1956 г.

«Фабрика» новых элементов (всего 10 за 25 лет):



Контактные данные

Сайт МКШ <http://mksh.ru>

Email admin@mksh.ru

Телефон +7 (903) 962-86-52 — *Кутрухин Николай Николаевич,*
координатор МКШ

Еще телефон +7 (903) 737-21-72 — *Ширков Петр Дмитриевич,*
научный руководитель МКШ, pdshirkov@gmail.com



**«Международная компьютерная школа
имени В. Волокитина и Е. Ширковой»,
30-я летняя сессия**

Где?

МКШ — это летняя детская
исследовательский школа.
Научная работа и отдых,
лекции и спецкурсы, спорт
и экскурсии — все это
МКШ.

МКШ проходит
в Дубне, на
базе санатория
«Ратмино»

Что?

30-я летняя сессия
МКШ пройдет
в августе
2018 года

Когда?

30 лет назад в систему школьного образования необходимо было ввести деятельность, которая была бы:

- *универсальной* (с точки зрения предметности);
- *продуктивной* (с точки зрения освоения предмета и метода каждой дисциплины);
- *развивающей*.

В качестве такой деятельности была выбрана деятельность *моделирование*¹, которая в образовании выступает одновременно и как учебная и как познавательная деятельность.

¹ Захарьева Н.Л., Хозиев В.Б., Ширков П.Д., «Моделирование и образование». // Журнал «Математическое моделирование», т. 11, № 5, 1999г. – с. 101-116.

ММ и ММ

Методология Моделирования и Метод Монтеessori

- роль наставника (сотрудничество и организация деятельности);
- организация среды обучения;
- индивидуальная траектория;
- ориентировка в деятельности
(от спонтанного к целенаправленному!);
- коллективность деятельности *(от «Я» к «МЫ»);*
- толерантность;
- разный возраст (если это ДО);
- опережающее обучение;
- успешность;
- на стыке дисциплин.

*ММ может быть использовано для развития
ММ на этапе (6-10) и выше.*

Почему МОДЕЛИРОВАНИЕ?

Моделированию как универсальному инструменту познания присущи одновременно:

- постановка задачи;
- развернутое исследование существенных обстоятельств ее решения;
- создание предметной модели исследуемого объекта;
- трансформация предметной модели в формализованную модель;
- исследование формализованной модели (анализ и проверка);
- формулирование результата;
- и т.д.

При таком подходе результатом деятельности (а не началом!) становится предметное *содержание*, «открываемое» самими учащимися.

1. Проектная форма обучения.

Для реализации подхода, основанного на методологии моделирования, необходимо было выбрать адекватную форму организации учебного процесса.

Такой формой является *проектный подход*: с нашей точки зрения он составляет неразрывное целое с деятельностью моделирование, создавая новый и наиболее значимый вид проектной деятельности – *учебно-познавательные проекты*.

В нашем понимании **ПРОЕКТ** – это *совместная деятельность педагогов-наставников и учащихся, направленная на решение учебно-исследовательской задачи*.

В ходе этой деятельности возникают наиболее существенные отношений определенного предметного содержания.

ПРОЕКТ содержит:

- цель проекта (формулировка и обоснование);
- определение места соответствующего учебного фрагмента в системе учебных предметов;
- систему учебных задач и учебных средств и их отношение к цели проекта;
- характеристику развивающих возможностей самого проекта и создаваемой учебной программы;
- диагностику наличного и конечного уровня осведомленности школьников в данном предмете.

Общие принципы формирования учебно-познавательных проектов основаны на следующих положениях:

- содержание учебных предметов есть *результат исследовательской деятельности*;
- учебная деятельность воспроизводит *метод* предмета;
- взаимодействие «ученик – учитель» есть *творческое сотрудничество*;
- учебный процесс суть *совместная деятельность* учащихся;
- используется сочетание всех видов *мотивации учения* (на процесс, на результат и на достижение), включая ориентировку деятельности учащихся;

- цель обучения должна быть включена в систему целей учащегося;
- движение учащегося в проекте осуществляется от «абстрактного» к «конкретному» и от «общего» к «частному»;
- движение учащегося есть самостоятельное развертывание сильнейшей для его осмысления эволюции основных понятий данной предметной области;
- логика построения учебного предмета, цель и смысл изучаемого материала выводятся из действительных отношений природы и общества.

2. Опыт проектного обучения.

4.1. Внешкольные формы:

- **Межрегиональная Компьютерная Школа** (которая проводится ежегодно с **1989** года в Подмосковье при содействии Президиума РАН, института прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН и института математического моделирования РАН) выступает своеобразным полигоном по апробированию нового подхода в образовании. За 29 лет в школе приняло участие *более 4000 учащихся, студентов и педагогов* из *Московской области, Урала, Сибири и других регионов России*. Разработано и апробировано более 60 проектов по различным предметам.

- **Вечерняя Компьютерная Школа (Москва)** функционировала при ИПМ им. М. Келдыша РАН и ИММ РАН в период с **1988** по **2002** год. В ней занималось *от 50 до 100 учащихся ежегодно* из различных школ Москвы.

- Система ДО в г. Дубне (с **2015** года) на базе ОИЯИ.

4.2. Школьные формы

включали в себя *как базовые:*

- Сургут, *школа-лаборатория № 25 (с 1995 года);*
- Дубна, *гимназия №8 (с 1998 по 2002 год);*

так и факультативные курсы:

- Дмитров, *профильные и предпрофильные классы различных школ (с 2005 года по 2012 год).*

*Есть надежда, что появится в системе образования
Монтессори.*

5. Проектное обучение математике.

Два дополняющих друг друга направления:

- «внутри» проектов по другим дисциплинам;
- выполнению собственно математических проектов.

5.1. Примеры проектов по физике.

«Шар» (6-7 класс):

- понятия площади и объема;
- построение и анализ графиков простейших зависимостей.

«Осада крепости» (7-8 класс):

- простейшими функциями и их свойства и графики;
- основы тригонометрии и векторной алгебры.

«Радуга» (7-8 класс):

- основы тригонометрии и аналитической геометрии.

«Метеорит» (8-10 класс):

- тригонометрия;
- основы аналитической геометрии;
- основы анализа бесконечно малых величин.

Междисциплинарные проекты.

«Мы строим город» (7-9 класс; введение в экономику, географию и экологию):

- основы решения оптимизационных задач.

«Коровая Земля» (7-9 класс; введение в астрономию и геологию):

- геометрия на сфере.

«Мост» (9-10 класс; введение в экономику, географию и геологию):

- геометрия и тригонометрия.

«Пробки на дорогах» (8-10 класс; социология, экономика и теории управления):

- теория вероятности.

Во всех перечисленных примерах предметом исследования были объекты реального мира – естественнонаучного или социального. А результатом – новые знания (в виде законов, закономерностей, правил) об этих объектах.

Проекты по математике и информатике.

Предмет исследования – математические объекты.

Результат – новые знания о них (причём наиболее общие и значимые).

«Планета 3-х палых», 6-9 лет

Постановка проблемы: *Найдены таинственные тексты, которые предстоит разгадать детям, убежавшим во время космической экскурсии от своих родителей.*

«Шифровка», 7-10 лет

Постановка проблемы: *Найден таинственный текст, написанный буквами русского алфавита, но представляющий из себя случайный набор букв. Так уж случаен этот набор? Или в нем можно найти какую-то закономерность?*

«Оригами», 11-12 лет (4-6 класс)

1.) Постановка проблемы: Из плоского прямоугольного листа бумаги сложить объемную фигуру заданной формы.

2.) Решаемые задачи:

- выделение плоских элементов в объемных фигурах и их классификация;
- определение геометрических операций, при помощи которых можно получить необходимые элементы;
- создание языка, необходимого для записи последовательности операций;
- разработка собственных моделей.

3.) Математическое содержание проекта - основы трехмерной и плоской геометрии:

- Базовые понятия и объекты, их свойства.
- Операции над объектами, формальные языки.

«Кривые на плоскости», 12-13 лет (6-8 класс)

1.) Постановка проблемы: Построить на плоскости траекторию движения звездолета, равноудаленную от двух заданных множеств.

2.) Решаемые задачи:

- выделить базовые объекты планиметрии, используемые для моделирования плоских фигур;
- решить задачу проекта для различных пар базовых элементов геометрически;
- решить задачу проекта для различных пар базовых элементов алгебраически;
- построить различные плоские модели пространства и проложить в них траекторию движения.

3.) Математическое содержание проекта:

- Основные объекты планиметрии и способы их задания.
- ГМТ и системы координат. Теорема Пифагора.
- Операции над объектами. Циркуль и линейка.
- Уравнения простейших геометрических объектов.

«Землемер», 12-14 (4-6 класс)

1.) Постановка проблемы: Разделить заданный участок земли на участки максимальной площади и равного периметра (без пустот).

2.) Решаемые задачи:

- выделение двух основных задач (задачи о паркете и задачи Дидоны) и их формулировка на языке математике;
- построение выпуклых паркетов, образованных из одинаковых многоугольников;
- поиск оптимальных по площади многоугольников.

3.) Математическое содержание проекта:

- Основные объекты планиметрии и способы их задания.
- Виды многоугольников и их основные свойства.
- Геометрические преобразования и покрытия.
- Площадь и периметр. Площади основных многоугольников.
- Теорема Пифагора.
- Свойства квадратного трехчлена.

«Симметрия Зазеркалья», 14-16 (8-10 класс)

1.) Постановка проблемы: Научиться ориентироваться в мире, объекты которого видны после однократного отражения в зеркале.

2.) Решаемые задачи:

- определение координат неподвижного объекта при помощи эхолота и угломера;
- определение координат объекта при помощи эхолота;
- определение координат объекта при помощи угломера;
- определение формы неподвижного объекта;
- определение характера движения объекта.

3.) Математическое содержание проекта:

- Системы координат на плоскости. Движения.
- Теорема Пифагора и расстояние между точками.
- Основы тригонометрии.
- Уравнения простейших геометрических объектов.
- Системы линейных и нелинейных уравнений и их решение.

Космический Штурман, 15-17 (9-11 класс)

1.) Постановка проблемы: Построить в пространстве ГМТ, равноудаленное от двух заданных объектов.

2.) Решаемые задачи:

- Выделение базовых объектов;
- Геометрическое решение подзадач;
- Алгебраическое решение подзадач;
- Построение траекторий движения.

3.) Математическое содержание проекта

- Основные объекты стереометрии и способы их задания.
- ГМТ. Системы координат. Теорема Пифагора.
- Операции над объектами. Построения в трехмерном пространстве.
- Преобразования пространства. Основные теоремы стереометрии.
- Кривые и поверхности 2-го порядка. Их алгебраическая форма.