

Е. Е. Гилева

школа № 1394 «На набережной», г. Москва, Россия

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ

Аннотация

В статье проводится обзор сценариев уроков информационного портала «Библиотека МЭШ» по контролируемому элементу содержания линии «Моделирование и формализация». Предложена структура уроков по компьютерному моделированию, а также рассмотрены примеры уроков, которые могут использоваться для проведения бинарных уроков учителем-предметником совместно с учителем информатики. Компьютерное моделирование представлено как способ реализации межпредметных связей в формате «цель — результат».

Ключевые слова: компьютерное моделирование, межпредметные связи, информационный портал «Библиотека МЭШ».

DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-6-34-46

1. Роль и место моделирования в школьном курсе обучения

В настоящее время педагогической общественностью широко обсуждается тема моделирования — от истории ее становления в школьном курсе обучения до современных методик преподавания. Линия «Моделирование и формализация» представлена в учебниках по предмету «Информатика» Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой [2], И. Г. Семакина и др. [7], К. Ю. Полякова, Е. А. Еремина [6], рекомендованных в Федеральном перечне учебников 2019–2020 учебного года [9].

Содержание этой линии определено следующим перечнем понятий [10]:

- моделирование как метод познания;
- формализация;
- материальные и информационные модели;
- основные типы информационных моделей.

Традиционно моделирование в школьном курсе информатики рассматривается в нескольких аспектах [3]:

- как инструмент познания;
- как средство обучения;
- как объект изучения.

Современный этап развития основного общего образования характеризуется повышением внимания к моделированию применительно к различным областям знания. Доказательством этому является включение

понятия «модель» в содержание различных предметных областей: общественно-научные предметы, естественно-научные предметы и технология в соответствии с ФГОС [8].

Работа с современными потоками информации невозможна без умения систематизации, поэтому развитие системного мышления школьников — это важная педагогическая задача, а изучение процесса моделирования — основа для развития умения систематизации. Моделирование способствует активизации мыслительной деятельности, формированию исследовательских навыков, а также развитию умения выявлять межпредметные связи.

Таким образом, моделирование является не только теоретической основой базового курса школьной информатики, но и инструментом познания, средством обучения в других школьных предметах.

2. Представление линии «Моделирование и формализация» в уроках «Библиотеки МЭШ»

Проведем анализ количества сценариев урока информационного портала «Библиотека МЭШ» по контролируемому элементу содержания (КЭС) линии «Моделирование и формализация» для основного общего образования (табл. 1).

Контактная информация

Гилева Елена Евгеньевна, учитель информатики, школа № 1394 «На набережной», г. Москва, Россия; адрес: 109144, Россия, г. Москва, Батайский проезд, д. 47; e-mail: gilevae@yandex.ru

E. E. Gileva

School 1394 "Na naberezhnoj", Moscow, Russia

COMPUTER MODELING AS A WAY TO IMPLEMENT INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS

Abstract

The article provides an overview of the lessons of the information portal "Moscow Electronic School" ("Biblioteka MEHSH") on the controlled element of the content of the line "Modeling and formalization". The structure of lessons on computer modeling is proposed, and examples of lessons that can be used to conduct binary lessons by a subject teacher together with an informatics teacher are considered. Computer modeling is presented as a way of implementing interdisciplinary connections in the "aim — result" format.

Keywords: computer modeling, interdisciplinary connections, "Moscow Electronic School", "Biblioteka MEHSH".

Таблица 1

**Количество сценариев уроков
информационного портала
«Библиотека МЭШ» по КЭС линии
«Моделирование и формализация»**

№ п/п	Предметные области (учебные предметы)	Количество сценариев
1	Математика и информатика (математика, алгебра, геометрия, информатика)	320
2	Общественно-научные предметы (история России, всеобщая история, обществознание, география)	0
3	Естественно-научные предметы (физика, биология, химия)	10
4	Технология (технология)	240

Из таблицы 1 видно, что по состоянию на апрель 2020 года по линии «Моделирование и формализация» предметной области «Математика и информатика» создано 320 сценариев, других предметных областей — 250.

Анализ по контролируемым элементам содержания показал следующее.

Для учебного предмета «Информатика» на информационном портале «Библиотека МЭШ» определены КЭС:

- моделирование как метод познания: объект, система, модель, классификация моделей, этапы построения моделей;
- информационная модель: классификация информационных моделей, компьютерная математическая модель, имитационное моделирование.

Для учебного предмета «Технология» выделены КЭС:

- техники проектирования, конструирования, моделирования;
- сборка моделей, изготовление изделий, простейшие роботы;
- моделирование процесса управления в социальной системе.

Интересно, что КЭС по линии «Моделирование и формализация» не определены в «Библиотеке МЭШ» для таких предметов, как физика, химия, история, обществознание, география и даже математика. Для данных предметов нет уроков, связанных с процессом моделирования.

Таким образом, можно сделать вывод, что *создание и использование межпредметных уроков по моделированию является актуальной задачей в рамках реализации ФГОС, однако в рамках информационного портала «Библиотека МЭШ» эта задача решена не в полной мере.*

3. Компьютерное моделирование в школьных предметах

Под компьютерным моделированием будем понимать процесс построения, изучения и применения

моделей объектов, изучаемых в науке, создаваемых в технике, медицине, искусстве и других областях деятельности людей, с помощью компьютеров и компьютерных устройств [5].

Использование компьютера как инструмента для моделирования в учебной деятельности дает возможность:

- усилить экспериментальную деятельность обучающихся;
- приблизить процесс обучения к реальному процессу познания;
- переосмыслить традиционные подходы к изучению вопросов различных предметных областей.

В процессе обучения в школе построение компьютерных моделей можно выполнять с помощью различных программных средств — от языков программирования до табличных процессоров.

Компьютерное моделирование средствами MS Excel позволяет создавать модели, которые можно использовать на уроках физики, биологии, географии и др., причем как самостоятельный элемент урока, так и для проведения бинарных уроков учителем-предметником совместно с учителем информатики. Преодоление разрозненности учебных предметов — это требование современного образования. В этом процессе системообразующую роль необходимо отдать информатике, как перспективной научной дисциплине, преодолевающей межпредметные границы, обогащающей все области научного познания методами моделирования.

4. Обзор авторских уроков «Библиотеки МЭШ» по КЭС линии «Моделирование и формализация»

В качестве примера рассмотрим разработанный автором данной статьи цикл уроков, представленных на информационном портале «Библиотека МЭШ», которые могут быть использованы для реализации межпредметных связей (табл. 2).

Уроки на информационном портале «Библиотека МЭШ» линии «Моделирование и формализация»
(автор Е. Е. Гилева)

№ п/п	Название урока	Описание урока	Учебный предмет	ID	Адрес ресурса
1	Компьютерное моделирование физического процесса движения тела средствами MS Excel [4]	Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту, методом компьютерного моделирования	Физика	1029867	https://uchebnik.mos.ru/catalogue/material_view/lesson_templates/1029867
Фрагменты урока					
<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-left: 5px;"> <p>БИБЛИОТЕКА МЭШ</p> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Компьютерное моделирование физического проц...</p> <p>Просмотр урока ▾</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>Войти </p> </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 10px;">?</div> </div> <hr/> <div style="display: flex;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>2 Информационная модель. Движение тела</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">⌚ 3 минуты</p> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 5px;"> <p>Информационная модель. Саша бросает баскетбольный мяч со скоростью 6м/с под углом 45 градусов к горизонту. Задание. Постройте траекторию движения мяча без учета сопротивления воздуха. Определите, сколько времени будет двигаться мяч.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <p>Это значит, что полет мячика, брошенного под углом к горизонту, можно представить как два одновременных движения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - равномерное движение по горизонтали (вдоль поверхности земли); - равноускоренное движение с ускорением свободного падения g по вертикали (перпендикулярно поверхности земли). </div> </div> <hr/> <div style="display: flex;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>3 Формализованная модель. Движение тела, брошенного горизонтально</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">⌚ 7 минут</p> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 5px;"> <p>Формализованная модель. Обозначим, V_0 – скорость мяча, A - угол к горизонту. Движение тела описывается формулами: $X=V_0x*t$; $y=V_0y*t-gt^2 / 2$ Проекция скорости описываются формулами: $V_0x=V_0*\cos(A)$; $V_0y=V_0*\sin(A)$. Время полета: $T_2=2*V_0y/g$ Дальность полета: $L=V_0x*T_2$</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> </div> </div> <hr/> <div style="display: flex;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>4 Обсуждение формализованной модели</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">⌚ 3 минуты</p> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 5px;"> <p>5 Повторение. Виды диаграмм в Excel</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; text-align: center; width: 30%;"> <p>Задание</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; text-align: center; width: 30%;"> <p>Задание</p> </div> </div> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">⌚ 3 минуты</p> </div> </div> <hr/> <div style="display: flex;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>5 Повторение. Виды диаграмм в Excel</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; text-align: center; width: 30%;"> <p>Задание</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; text-align: center; width: 30%;"> <p>Задание</p> </div> </div> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">⌚ 3 минуты</p> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 5px;"> <p>6 Повторение. Основные этапы</p> </div> </div> </div>					

№ п/п	Название урока	Описание урока	Учебный предмет	ID	Адрес ресурса
2	Компьютерное моделирование экономической ситуации средствами MS Excel	Исследование модели «Статья расходов школьника и прожиточный минимум»	Обществознание	1034321	https://uchebnik.mos.ru/catalogue/material_view/lesson_templates/1034321

Фрагменты урока

БИБЛИОТЕКА

Компьютерное моделирование экономической си...

Войти

Просмотр урока ▼

2 Информационная модель. Статьи расходов школьника

⌚ 4 минуты

3 Обсуждение формализованной модели

⌚ 6 минут

4 Повторение. Виды диаграмм в Excel

⌚ 3 минуты

5 Сводные таблицы

Информационная модель. Определите ежемесячные статьи своих расходов по категориям прожиточного минимума:

- минимальный набор продуктов питания;
- непродовольственных товаров;
- услуг и платежей.

Сравните сумму расходов с прожиточным минимумом в г.Москве.

БИБЛИОТЕКА

Компьютерное моделирование экономической си...

Войти

Просмотр урока ▼

3 Обсуждение формализованной модели

⌚ 6 минут

4 Повторение. Виды диаграмм в Excel

⌚ 3 минуты

5 Сводные таблицы

⌚ 6 минут

6 Выполнение практической работы. Статьи расхода школьника

=ЕСЛИ(C11<13938;"Соответствует";"Не соответствует")			
Статья расхода	Категория прожиточного минимума (продукты питания,	Затраты, руб.	Примечание
минимальный набор продуктов питания	продукты питания	6969 р	Считается как 50% от прожиточного минимума
оплата коммунальных услуг	услуги и платежи		Уточните у родителей. Не забудьте разделить на количество членов семьи
оплата связи (Интернет, телефон)	услуги и платежи		
на питание в школе	дополнительная		
текущие (карманные) расходы	дополнительная		
гигиенические и косметические средства	непродовольственные товары		
ИТОГО		=СУММ(C2:C10)	
СРАВНЕНИЕ С ПРОЖИТОЧНЫМ МИНИМУМОМ		=ЕСЛИ(C11<13938;"С	

№ п/п	Название урока	Описание урока	Учебный предмет	ID	Адрес ресурса
4	Компьютерное моделирование биологического процесса роста водорослей средствами MS Excel	Построение и исследование простейшей компьютерной модели биологического процесса роста водорослей, проведение компьютерного эксперимента	Биология	1027895	https://uchebnik.mos.ru/catalogue/material_view/lesson_templates/1027895

Фрагменты урока

БИБЛИОТЕКА
МЭШ

Компьютерное моделирование биологического пр...

Просмотр урока ▾

Войти

?

2 Повторение. Виды моделей: натурные и информационные

⌚ 3 минуты

3 Знакомьтесь, хлорелла

⌚ 7 минут

4 Информационная модель. Модель роста водоросли хлорелла

⌚ 4 минуты

5 Обсуждение формализованной модели

Какие виды моделей Вы знаете? (натурные и информационные)
Задание. Вам будут предложены карточки, на которых изображены модели. Соберите их в группы натурные и информационные модели.
Ответы:

БИБЛИОТЕКА
МЭШ

Компьютерное моделирование биологического пр...

Просмотр урока ▾

Войти

?

4 Информационная модель. Модель роста водоросли хлорелла

⌚ 4 минуты

5 Обсуждение формализованной модели

⌚ 3 минуты

6 Повторение. Основные этапы моделирования

⌚ 2 минуты

7 Повторение. Ошибки при вводе данных в Excel

Что моделируем? Процесс роста водоросли хлорелла.
Запишем условия задачи в тетрадь.
 Опишем процесс словесно: масса хлореллы увеличилась в 1,5 раза, затем часть забрали, затем остаток массы увеличился в 1,5 раза и т.д. Что можем посчитать, а что нет?
Вопросы для обсуждения:

1. Что такое 2 кг? Верно, начальная масса.
2. Какой буквой обозначим? M0.
3. Что такое 1,5? Коэффициент роста. Как обозначим? K.
4. Что такое 0,3? Масса на 1 человека в день. Обозначаем M
5. Что такое 8? Предельная масса. Обозначаем Mp.
6. Как обозначим количество космонавтов? Обозначаем N.
7. Как можно назвать выполненный процесс обсуждения? Формализация задачи.

Проверим формализованную модель.

№ п/п	Название урока	Описание урока	Учебный предмет	ID	Адрес ресурса																									
5	Компьютерное моделирование прикладных задач средствами MS Excel	Знакомство обучающихся с понятиями «система массового обслуживания» и «имитационное моделирование». Построение и исследование простейшей компьютерной модели расчета количества касс в супермаркете, проведение компьютерного эксперимента	Обществознание	1058804	https://uchebnik.mos.ru/catalogue/material_view/lesson_templates/1058804																									
Фрагменты урока																														
<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border-bottom: 1px solid gray; padding-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> БИБЛИОТЕКА МЭШ </div> <div style="text-align: center;"> Компьютерное моделирование прикладных задач... Просмотр урока ▾ </div> <div style="text-align: right;"> Войти </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; text-align: center; font-size: 10px;">?</div> </div> <div style="display: flex; padding-top: 10px;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>4 Объяснение нового материала. Система массового обслуживания и имитационное моделирование</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">⌚ 4 минуты</p> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 5px;"> <p>Система массового обслуживания — система, которая производит обслуживание поступающих в неё требований.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <p>Имитационное моделирование — метод, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности.</p> </div> </div> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border-bottom: 1px solid gray; padding-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> БИБЛИОТЕКА МЭШ </div> <div style="text-align: center;"> Компьютерное моделирование прикладных задач... Просмотр урока ▾ </div> <div style="text-align: right;"> Войти </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; text-align: center; font-size: 10px;">?</div> </div> <div style="display: flex; padding-top: 10px;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>7 Построение компьютерной модели</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">⌚ 2 минуты</p> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 5px;"> <p style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">Компьютерная модель</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 25%;">A</th> <th style="width: 25%;">B</th> <th style="width: 25%;">C</th> <th style="width: 20%;">D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Время обслуживания одного покупателя за кассой, <i>b</i></td> <td>Время работы магазина, <i>T</i></td> <td>Количество покупателей, побывавших в супермаркете за день, <i>N</i></td> <td>Количество касс, <i>K</i></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20</td> <td>36000</td> <td>3000</td> <td>$=(C2/B2)*A2$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;">В каких единицах будем записывать характеристики время обслуживания одного покупателя за кассой, время работы магазина?</p> </div> </div> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border-bottom: 1px solid gray; padding-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> БИБЛИОТЕКА МЭШ </div> <div style="text-align: center;"> Компьютерное моделирование прикладных задач... Просмотр урока ▾ </div> <div style="text-align: right;"> Войти </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; text-align: center; font-size: 10px;">?</div> </div> <div style="display: flex; padding-top: 10px;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>8 Повторение. Ошибки при вводе данных в Excel</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">⌚ 3 минуты</p> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 5px;"> <p>7 Построение компьютерной модели</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">⌚ 2 минуты</p> </div> </div> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border-bottom: 1px solid gray; padding-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> БИБЛИОТЕКА МЭШ </div> <div style="text-align: center;"> Компьютерное моделирование прикладных задач... Просмотр урока ▾ </div> <div style="text-align: right;"> Войти </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; text-align: center; font-size: 10px;">?</div> </div> <div style="display: flex; padding-top: 10px;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>9 Практическая работа. Расчет количества кассовых аппаратов</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">⌚ 10 минут</p> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 5px;"> <p>8 Повторение. Ошибки при вводе данных в Excel</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">⌚ 3 минуты</p> </div> </div> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; border-bottom: 1px solid gray; padding-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> БИБЛИОТЕКА МЭШ </div> <div style="text-align: center;"> Компьютерное моделирование прикладных задач... Просмотр урока ▾ </div> <div style="text-align: right;"> Войти </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; text-align: center; font-size: 10px;">?</div> </div> <div style="display: flex; padding-top: 10px;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>10 Результаты компьютерного моделирования</p> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 5px;"> </div> </div> </div>							A	B	C	D		Время обслуживания одного покупателя за кассой, <i>b</i>	Время работы магазина, <i>T</i>	Количество покупателей, побывавших в супермаркете за день, <i>N</i>	Количество касс, <i>K</i>	1					2	20	36000	3000	$=(C2/B2)*A2$	3				
	A	B	C	D																										
	Время обслуживания одного покупателя за кассой, <i>b</i>	Время работы магазина, <i>T</i>	Количество покупателей, побывавших в супермаркете за день, <i>N</i>	Количество касс, <i>K</i>																										
1																														
2	20	36000	3000	$=(C2/B2)*A2$																										
3																														

№ п/п	Название урока	Описание урока	Учебный предмет	ID	Адрес ресурса
6	Компьютерное моделирование интерактивного кроссворда средствами MS Excel	Построение и исследование компьютерной модели интерактивного кроссворда, проведение компьютерного эксперимента, разработка предложений по изменению технологии моделирования	Любой	1029892	https://uchebnik.mos.ru/catalogue/material_view/lesson_templates/1029892

Фрагменты урока

БИБЛИОТЕКА
МЭШ

Компьютерное моделирование интерактивного кр...

Просмотр урока ▾

Войти

?

3 Информационная модель. Интерактивный кроссворд

⌚ 3 минуты

Информационная модель. Разработать интерактивный кроссворд с проверкой средствами MS Excel.

Кроссворд "Московский Кремль"

По горизонтали:
 1. Самый древний собор Кремля.
 2. Самая высокая башня Московская Кремля.
 По вертикали:
 3. Отходная башня - стрельница Московского Кремля, которая сохранилась до наших дней.
 4. Какой язык повелевал обнести Москву крепостными дубовыми стенами, причем для этого отбирались самые крепкие - кремлевые бревна. Напишите прозвище языка.
 5. Башня Кремля, в шатре которой установлены знаменитые часы - куранты.

4 Учимся создавать интерактивный кроссворд

⌚ 8 минут

5 Обобщение формализованной модели кроссворда

⌚ 2 минуты

6 Пиктограммы MS Excel для создания кроссворда

⌚ 2 минуты

Как можно провести формализацию модели?

БИБЛИОТЕКА
МЭШ

Компьютерное моделирование интерактивного кр...

Просмотр урока ▾

Войти

?

6 Пиктограммы MS Excel для создания кроссворда

⌚ 2 минуты

Задание: Найдите соответствие между изображением пиктограмм Excel и их названием.

Кроме пиктограмм для создания интерактивного кроссворда нужны функции. Перечислите их?

- СЦЕП (СЦЕПИТЬ)
- ЕСЛИ
- СУММ

Вставить лист

Вставить функцию

Выровнять по левому краю

Границы Excel

Изменение ширины столбцов

Копирование ячеек

Объединить и поместить в центре

Перенести текст

Сумма

Цвет текста

7 Выполнение практической работы

⌚ 15 минут

8 Подведение итогов. Результаты практической работы

⌚ 2 минуты

Уроки, представленные в таблице 2, имеют **единую структуру**:

1. Организационный момент.
2. Повторение этапов компьютерного моделирования, технологии работы в MS Excel.
3. Объяснение нового материала.
4. Видеофрагмент о модели исследования
5. Обсуждение информационной модели.
6. Создание формализованной модели.
7. Описание построения компьютерной модели.
8. Выполнение практической работы.
9. Обобщение результатов компьютерного моделирования.
10. Постановка домашнего задания по моделированию.
11. Подведение итогов урока.

При компьютерном моделировании межпредметные связи могут выступать и как результат, и как цель.

С одной стороны, были разработаны межпредметные учебные модули «информатика — обществознание» в соавторстве с М. В. Борисовой, заместителем директора ГБОУ «Школа № 1394», учителем обществознания (табл. 3). Так, в уроке по обществознанию «Достопримечательности города Москвы как культурные ценности» используется материал урока «Компьютерное моделирование интерактивного кроссворда средствами MS Excel». В уроке «Распределение доходов. Статьи расходов школьника и прожиточный минимум» применяется компьютерная модель из урока «Компьютерное моделирование экономической ситуации средствами MS Excel». В этом случае межпредметные связи представлены *как результат*, они способствуют более глубокому изучению рассматриваемого предмета. Надо отметить, что предложенные уроки по моделированию целесообразнее проводить в совокупности с изучением нового материала на общеобразовательном предмете.

С другой стороны, в рамках реализации линии «Моделирование и формализация» на уроках информатики разработан урок «Информационные модели при планировании отпуска», основанный на знании основ обществознания, географии, математики. В игровой форме он обобщает, систематизирует знания учащихся об информационных моделях и проверяет умения применять различные виды информационных моделей при рассмотрении реальной жизненной ситуации. В данном случае межпредметные связи представлены *как цель* — разнообразные примеры из различных предметных областей.

5. Выводы

В результате изучения компьютерного моделирования как способа реализации межпредметных связей учащиеся должны [1]:

- понять универсальность процесса моделирования в любой предметной области знаний;
- усвоить, что модели предоставляют возможность познавать окружающий мир и управлять им в интересах человека;
- осознать преимущества компьютерного эксперимента по сравнению с натурным.

Технология компьютерного моделирования требует от обучающегося, который выступает в роли исследова-

теля, умения ставить задачи, выделять характеристики для построения модели, проводить компьютерные эксперименты и анализировать их, описывать результаты исследования. На качественно новом уровне с помощью межпредметных связей решаются задачи обучения, развития, воспитания обучающихся, и закладывается фундамент для комплексного видения, подхода и решения сложных проблем реальной действительности.

Предлагаемый подход основывается на опыте использования информационного портала «Библиотека МЭШ» для изучения линии «Моделирование и формализация» как способа реализации межпредметных связей. Этот подход:

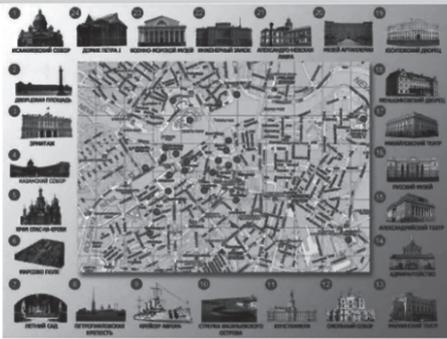
- обеспечивает освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий;
- формирует основы культуры исследовательской и проектной деятельности межпредметного содержания;
- развивает компетенции обучающихся в области использования информационно-коммуникационных технологий для подготовки индивидуального проекта на межпредметной основе;
- позволяет проводить точные измерения и адекватную оценку полученных результатов, основанных на межпредметном анализе учебных задач, что соответствует требованиям ФГОС [8].

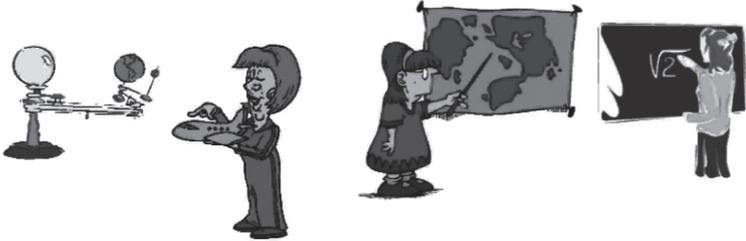
Данный подход также является конкретным выражением интеграционных процессов, происходящих сегодня в науке, образовании и жизни общества.

Список использованных источников

1. Богданова М. В., Рошупкина Е. В. Особенности преподавания компьютерного моделирования в средней школе // Молодой ученый. 2017. № 44. С. 152–155. <https://moluch.ru/archive/178/46259/>
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 9 класс: учебник. 6-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 208 с.
3. Горностаева Т. Н. Курс «Компьютерное моделирование» в подготовке учителя двухпрофильного бакалавриата // Актуальные вопросы развития образования и науки в АРТ: Сборник материалов международной научной конференции. Владивосток: Изд-во ДФУ, 2018. С. 121–123.
4. Информатика. 7–9 класс. Базовый курс. Практикум-задачник по моделированию / под ред. Н. В. Макаровой. СПб.: Питер, 2003. 176 с.
5. Компьютерное моделирование // Большая российская энциклопедия. https://bigenc.ru/technology_and_technique/text/4010577
6. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 9 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. 288 с.
7. Семакин И. Г., Залогова Л. А., Русаков С. В., Шестакова Л. В. Информатика. 8 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 176 с.
8. Федеральные государственные образовательные стандарты. <https://fgos.ru/>
9. Федеральный перечень учебников 2019–2020 год по предмету: Информатика. https://readik.ru/perechen2019/str1_54_2_6.php
10. Худякова М. В. Содержание и методика изучения линии «Моделирование и формализация» в школьном курсе информатики с использованием электронных изданий «1С:Школа. Информатика» // Вестник Пензенского государственного университета. 2015. № 4 (12). С. 59–63. <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-i-metodika-izucheniya-linii-modelirovaniya-i-formalizatsiya-v-shkolnom-kurse-informatiki-s-ispolzovaniem-elektronnyh-izdaniy>

№ п/п	Автор(ы) ресурса	Название ресурса	ID	Адрес ресурса
2	Борисова М. В., Гилева Е. Е.	Распределение доходов. Статьи расходов школьника и прожиточный минимум	1050632	https://uchebnik.mos.ru/catalogue/material_view/lesson_templates/1050632
Фрагменты урока				
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> БИБЛИОТЕКА МЭШ </div> <div style="text-align: center;"> <p>Распределение доходов. Статьи расходов школьни...</p> <p>Просмотр урока ▾</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>Войти </p> <p>?</p> </div> </div> <div style="display: flex; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid #ccc; padding-right: 10px;"> <p>3 Актуализация знаний. Расходы. Доходы. Бюджет.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">⌚ 11 минут</p> </div> <div style="width: 65%; padding-left: 10px; text-align: center;"> <h2 style="margin: 0;">3 типа расходов</h2> <h3 style="margin: 0;">Текущие Капитальные Чрезвычайные</h3> <p style="margin: 5px 0;">планируются регулярно на каждый месяц</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>4 Прожиточный минимум.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">⌚ 5 минут</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>5 Потребительская корзина.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">⌚ 10 минут</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>6 Причины неравенства доходов.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> </div> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">⌚ 3 минуты</p> </div> </div>				

№ п/п	Автор(ы) ресурса	Название ресурса	ID	Адрес ресурса
3	Гилева Е. Е.	Информационные модели при планировании отпуска	1058808	https://uchebnik.mos.ru/catalogue/material_view/lesson_templates/1058808
Фрагменты урока				
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  Информационные модели при планировании отп... Войти </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">Просмотр урока </div> </div> <div style="display: flex; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid #ccc; padding-right: 5px;"> <p>2 Сообщение темы урока и его задач</p>  <p>⌚ 3 минуты</p> <hr/> <p>3 Актуализация опорных знаний</p>  <p>⌚ 3 минуты</p> <hr/> <p>4 Постановка проблемы</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; text-align: center;">Задание</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; text-align: center;">Задание</div> </div> <p>⌚ 3 минуты</p> <hr/> <p>5 Повторение изученного материала</p>  <p>⌚ 5 минут</p> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 5px;"> <p>Английский писатель, философ О.Уайльд писал: «Путешествие – лучшее средство образоваться во всем».</p> <p>Итак, для планирования отпуска приглашаются три компании друзей. Определим три команды по 3-5 человек.</p> <p>На нашем уроке, выполняя задания, показывая умения использовать информационные модели в целях планирования отпуска, вы будете получать бонусы. Команда, которая получит наименьшую стоимость поездки с учетом бонусов и будет являться победителем.</p> <p>Рассмотрим замысел игры и распределение ролей. Каждой команде необходимо назначить капитана команды и определить роли.</p> <p>*Бонус 1. Продолжите предложение. Для распределения ролей мы использовали граф, который называется... (семантической сетью).</p> <p>Определим город нашего путешествия.</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px; border-top: 1px solid #ccc; padding-top: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  Информационные модели при планировании отп... Войти </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">Просмотр урока </div> </div> <div style="display: flex; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid #ccc; padding-right: 5px;"> <p>⌚ 3 минуты</p> <hr/> <p>5 Повторение изученного материала</p>  <p>⌚ 5 минут</p> <hr/> <p>6 Достопримечательности г.Санкт-Петербурга</p>  <p>⌚ 7 минут</p> <hr/> <p>7 Повторение изученного материала</p>  <p>⌚ 3 минуты</p> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 5px;">  <p>Вопросы для обсуждения. Кто был в г.Санкт-Петербурге? Какие достопримечательности вы знаете? Можно ли информацию о достопримечательностях представить в виде таблицы? Какие могут быть названия строк и столбцов?</p> </div> </div>				

№ п/п	Автор(ы) ресурса	Название ресурса	ID	Адрес ресурса
4	Гилева Е. Е.	Модели и компьютерное моделирование	10343131050632	https://uchebnik.mos.ru/catalogue/material_view/lesson_templates/1034313
Фрагменты урока				
<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 5px;"> БИБЛИОТЕКА <small>МЭШ</small> </div> </div> <div style="text-align: center;"> Модели и компьютерное моделирование Просмотр урока ▾ </div> <div style="text-align: right;"> Войти  ? </div> </div> <div style="display: flex; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>4 Объяснение нового материала. Понятие моделирования</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">    </div> <p style="font-size: small;">⌚ 7 минут</p> </div> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>5 Работа в группах. Модель самолета</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">    </div> <p style="font-size: small;">⌚ 10 минут</p> </div> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>6 Обобщение. Виды моделей: натурные и информационные</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">    </div> <p style="font-size: small;">⌚ 3 минуты</p> </div> <div style="width: 30%; padding-left: 5px;"> <p>7 Обобщение. Модели и учебные процессы</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center; width: 45%;">  <p style="font-size: x-small;">Задание</p> </div> <div style="text-align: center; width: 45%;">  <p style="font-size: x-small;">Задание</p> </div> </div> </div> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 10px;"> <p>Вопросы для обсуждения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое натурные модели? 2. Что такое информационные модели? 3. По каким основаниям можно классифицировать информационные модели? <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> </div> </div>				
<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 5px;"> БИБЛИОТЕКА <small>МЭШ</small> </div> </div> <div style="text-align: center;"> Модели и компьютерное моделирование Просмотр урока ▾ </div> <div style="text-align: right;"> Войти  ? </div> </div> <div style="display: flex; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>4 Объяснение нового материала. Понятие моделирования</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">    </div> <p style="font-size: small;">⌚ 7 минут</p> </div> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>5 Работа в группах. Модель самолета</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">    </div> <p style="font-size: small;">⌚ 10 минут</p> </div> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid gray; padding-right: 5px;"> <p>6 Обобщение. Виды моделей: натурные и информационные</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">    </div> <p style="font-size: small;">⌚ 3 минуты</p> </div> <div style="width: 30%; padding-left: 5px;"> <p>7 Обобщение. Модели и учебные процессы</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center; width: 45%;">  <p style="font-size: x-small;">Задание</p> </div> <div style="text-align: center; width: 45%;">  <p style="font-size: x-small;">Задание</p> </div> </div> </div> </div> <div style="width: 70%; padding-left: 10px;"> <p>Определите цель моделирования, вид модели и существенные свойства объекта при моделировании для людей различных сфер деятельности.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> </div> </div>				