

Т. В. Баракина,
Омский государственный педагогический университет

ИЗУЧАЕМ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВМЕСТЕ С КОНСТРУКТОРОМ CUBORO

Аннотация

В статье рассматриваются возможности использования конструктора Cuboro в процессе формирования представлений о моделях и моделировании в начальной школе. Описаны основные этапы работы с конструктором на занятиях кружка или факультатива.

Ключевые слова: конструирование, конструктор, Cuboro, моделирование.

DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-7-45-51

1. Понятия модели и моделирования в курсе информатики начальной школы

Современный Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования устанавливает одним из требований к результатам обучающихся овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами [5].

Одними из таких базовых понятий, рассматриваемых во всех учебных курсах начальной школы, являются «модель» и «моделирование».

Модель — любой мысленный или знаковый образ моделируемого объекта (оригинала) [4], упрощенное материальное или информационное представление (образ) реального объекта, частично воспроизводящее объект, его свойства и поведение с определенной степенью адекватности в зависимости от целей моделирования; является средством моделирования [3].

По способу представления выделяют предметные (материальные) и знаковые (информационные) модели. **Предметными** называются модели, воспроизводящие определенные геометрические, физические, динамические либо функциональные характеристики объекта, явления или процесса. Частным случаем предметных моделей являются модели-аналоги. Такие модели отображают процессы и явления посредством аналогичного представления, например, физической модели. **Знаковыми (информационными)** моделями служат схемы, чертежи, формулы, предложения в некотором алфавите и т. п. [3].

Моделирование — исследование объектов познания на их моделях; построение (и анализ, изучение) моделей объектов (систем, конструкций, процессов и т. п.). Предметом моделирования могут быть как конкретные, так и абстрактные объекты, как реально существующие системы, так и системы, лишь подлежащие конструированию (для определения характеристик и рациональных способов конструирования которых и применяется моделирование) [4].

Следует отметить, что в начальной школе важно начать ознакомление обучающихся с понятием модели на примере предметного моделирования, постепенно переходя к знаковым (информационным) моделям.

2. Основные сведения о конструкторе Cuboro

Одним из средств, позволяющих плавно перейти от предметных моделей к знаковым, является конструктор Cuboro.

Cuboro — это деревянный конструктор, состоящий из симметрично дополняющих друг друга кубиков и стеклянных шариков. Набор Cuboro Basis (Базис) включает в себя 30 кубиков размерами 5×5×5 см, из них 13 с различными функциями. С помощью этих кубиков может быть создан путь, который приведет шарик от начала к концу маршрута. Большинство кубиков набора Cuboro Basis имеют на поверхности желоба самых разных форм, но все единого размера. Благодаря им из кубиков набора Cuboro Basis можно построить конструкцию, напоминающую лабиринт, по которой будет двигаться

Контактная информация

Баракина Татьяна Вячеславовна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры предметных технологий начального и дошкольного образования Омского государственного педагогического университета; адрес: 644099, г. Омск, наб. Тухачевского, д. 14; e-mail: barakina77@mail.ru

T. V. Barakina,
Omsk State Pedagogical University

STUDYING THE BASICS OF MODELING WITH THE CONSTRUCTOR CUBORO

Abstract

The article discusses the possibility of using the Cuboro constructor in the process of forming ideas about models and modeling in primary school. The main stages of working with the constructor in the classroom or on elective classes are described.

Keywords: design, constructor, Cuboro, modeling.

стеклянный шарик. Такие конструкции называются *двухмерными*. Среди кубиков набора Cuboro Basis есть кубики с тоннелями внутри, благодаря которым можно построить *трехмерные* конструкции. Комплект дополняют пять очень крепких стеклянных шариков разных цветов диаметром 17 мм. Они идеально соответствуют желобам и тоннелям на кубиках Cuboro. Поэтому при правильно выстроенной конструкции шарики за счет своей кинетической энергии катятся по выстроенному пути очень долго [2].

3. Использование Cuboro на уроках в начальной школе

Возможности использования конструктора Cuboro в начальной школе достаточно широки. **Cuboro можно использовать практически на всех уроках.**

На уроках математики конструктор можно начинать использовать уже на дочисловом периоде:

- развивать пространственные представления, закрепляя понятия «слева — справа», «сверху — снизу», «над — под», «между» и др.;
- знакомить с образами цифр, моделируя их из кубиков.

В последующих классах можно:

- изучать объемные тела — куб, шар, параллелепипед;
- строить и изображать на листе бумаги объемные тела сложной формы по схеме; преобразуя данную схему; по замыслу;
- учиться определять длину пути, пройденного шариком по желобам и туннелям, объем фигуры;
- решать текстовые задачи на определение скорости, времени, расстояния.



Рис. 1. История развития конструктора Cuboro. XX век [2]

На уроках русского языка и литературного чтения обучающиеся могут:

- строить из кубиков буквы, придумывать сказки о конструкторе, о кубиках;
- моделировать из кубиков сказочные объекты, например замок;
- инсценировать сказку.

Кроме того, в процессе групповой работы у обучающихся будут развиваться коммуникативные навыки, творческие способности.

Возможно использование Cuboro и **на уроках информатики**:

- знакомство с понятием модели, моделирования;
- построение моделей различного уровня сложности;
- работа с электронными приложениями: Cuboro Riddls, Cuboro Webkit.

На уроках технологии это конструирование объектов, создание простейших чертежей-схем.

К сожалению, из-за нехватки времени на уроке не всегда имеется возможность использовать дополнительные средства обучения, в том числе конструкторы,

поэтому целесообразно организовать работу с Cuboro **в рамках кружка или факультативных занятий.**

4. Этапы обучения младших школьников основам моделирования с использованием Cuboro Basis

4.1. Этап 1. Ознакомление обучающихся с конструктором, базовыми кубиками

На данном этапе можно рассказать детям о том, что данную игру придумал Мэттиас Эттер. Первоначально она предназначалась для детей с ограниченными физическими и умственными возможностями. А сами кубики были выполнены из пластилина, в котором желоба и тоннели делали пальцем. Постепенно материал сменили — кубики начали изготавливать из дерева, их изготовлением стали заниматься профессиональные столяры. Можно на занятии рассмотреть основные важные даты в развитии конструктора (рис. 1, 2).

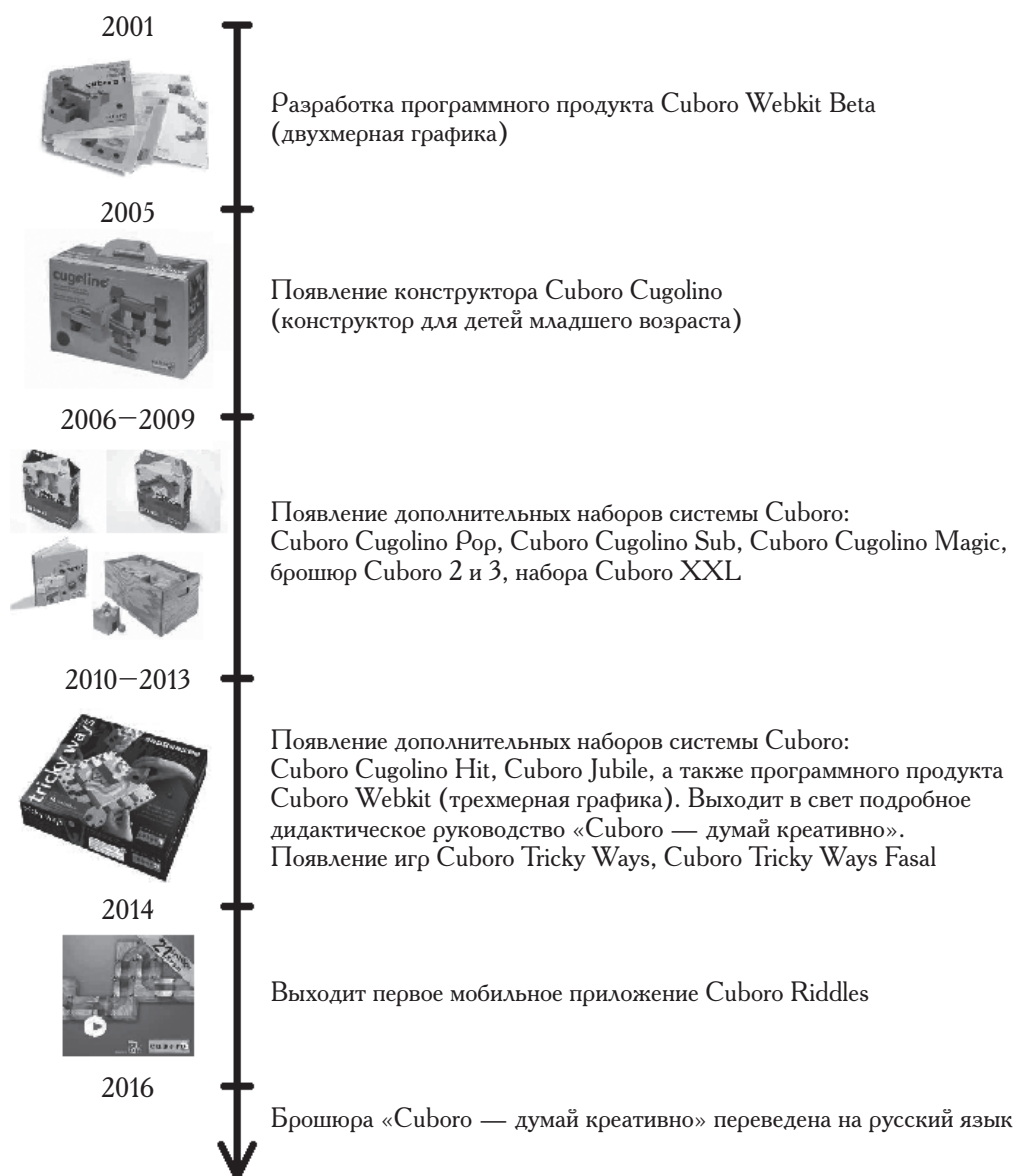


Рис. 2. История развития конструктора Cuboro. XXI век [2]

Далее следует рассмотреть кубики, входящие в набор, — их особенности, количество, назначение, изображение на схеме (рис. 3).

Для того чтобы детям легче было запомнить строение кубиков, можно использовать ассоциативные характеристики (табл. 1) — ребята могут представлять кубики в виде различных животных или предметов.

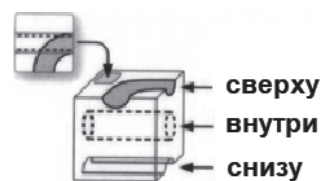


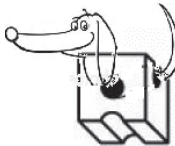
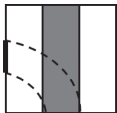
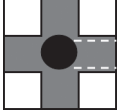
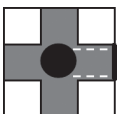
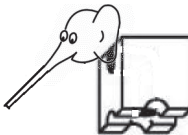
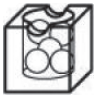
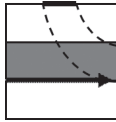
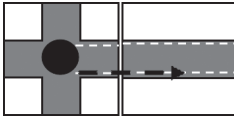
Рис. 3. Условное изображение кубика на схеме

Таблица 1

Основные кубики конструктора Cuboro Basis

Но- мер куби- ка	Вид кубика	Условное изображе- ние кубика на схеме	Описание кубика	Ассоциативная характеристика	
1			Может быть использован только как базовый. Не имеет ни тоннелей, ни желобов.	Закрытая будка 	Домик есть, а входа нет. В чем же, братцы, тут секрет?
2			Содержит один прямой желоб и один тоннель, расположенный параллельно желобу.	Шарик 	Шарик будку обошел, Вход в ней так и не нашел.
3			Аналогичен кубику 2, дополнительно содержит еще один желоб, размещенный на грани противоположно первому желобу, но перпендикулярно ему и тоннелю.	Два кота 	Ловят мышку два кота, Убежала их еда.
4			Перекресток путей движения шарика, также содержит тоннель.	Слониха 	А слониха в рог трубит, На обед прийти велит.
5			Содержат на поверхности желоб с поворотом на 90 градусов влево и вправо соответственно, а также прямой тоннель.	Кот сердитый 	Кот и кошка повстречались, Тут же сразу разругались.
6				Кошка сердитая 	
7			Содержат на поверхности желоб с поворотом на 90 градусов влево и вправо соответственно, а также сбрасывающий тоннель, идущий в противоположном направлении поверхностного желоба.	Кот добрый 	Но, увидев две сосиски, Опустили хвостик киски.
8				Кошка добрая 	

Окончание табл. 1

Но- мер куби- ка	Вид кубика	Условное изображе- ние кубика на схеме	Описание кубика	Ассоциативная характеристика	
9			Содержат на поверхности прямой желоб, а также сбрасывающий тоннель, идущий соответственно вправо и влево от направления поверхностного желоба.	Маня 	Хвостик влево, Хвостик вправо, Повстречались Мося, Маня.
10				Мося 	
11			Кубик, сбрасывающий с поверхности в тоннель другой кубик (резкий сброс).	Слоненок 	Хобот длинный у слона, У слоненка — нет пока.
12			Кубик, сбрасывающий с поверхности в желоб другой кубик на уровень ниже (мягкий сброс).	Слон 	
13			Предназначен для хранения шариков. Может использоваться в качестве завершения дорожки.	Лунка 	Тише, деточка, не плачь! Закатился в лунку мяч.
Движение шарика по поверхности					
Движение шарика по тоннелю					

Очень важно на данном этапе закрепить и основные термины, используемые в конструировании Cuboro:

- желоб — борозда, паз, полукруглая выемка на поверхности кубика (бывают прямые и изогнутые) [2];
- тоннель — отверстие в кубике (бывают горизонтальные и наклонные, прямые и изогнутые) [2];
- уровень — этаж, слой; нумерацию уровней принято вести снизу вверх;
- дорожка — сочетание кубиков, через которые и по которым шарик движется без внешнего вмешательства; в конце движения шарик должен выпрыгнуть из конструкции [2] и т. п.

На этапе закрепления целесообразно проводить **графические диктанты**:

- вербальное описание кубика по его изображению;

- исправление ошибок на данном изображении с использованием кубика;
- исправление ошибок на данном изображении на основании описания кубика;
- исправление ошибок на данном изображении по номеру кубика;
- дополнение данного изображения недостающими элементами с использованием кубика;
- дополнение данного изображения недостающими элементами на основании описания кубика;
- дополнение данного изображения недостающими элементами по номеру кубика;
- изображение кубика с натуры;
- изображение кубика по описанию;
- изображение кубика по названному номеру.

4.2. Этап 2. Построение простейших одноуровневых конструкций без прокатывания шариков по желобам и тоннелям

На данном этапе обучающимся можно предложить выполнение упражнений следующих видов:

- создание конструкции по образцу (копирование);
- создание конструкции по графической схеме;
- дополнение симметричной конструкции, данной частично;
- дополнение несимметричной конструкции по заданным условиям;
- преобразование конструкции по заданным условиям;
- самостоятельное создание тематической конструкции.

При этом не ставится задача прокатывания шарика по конструкции. Только создаются различные изображения, например, букв, цифр, силуэты животных, растений и т. п. (рис. 4).

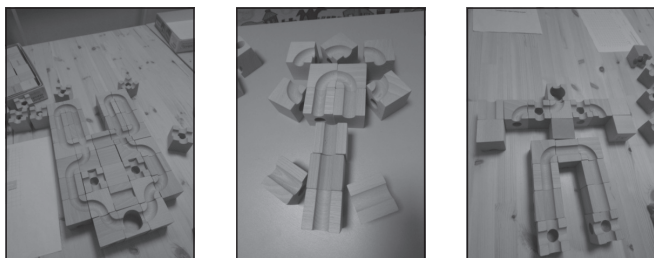


Рис. 4. Примеры конструкций [1]

В ходе выполнения подобных упражнений закрепляется знание особенностей кубиков, формируется умение распознавать кубики, создавать участок дорожки.

4.3. Этап 3. Построение одноуровневых конструкций с прокатыванием шариков по желобам

Задача данного этапа — познакомить детей с простейшими одноуровневыми конструкциями и правилами игры в Сибого (рис. 5). Необходимо не просто построить дорожку из кубиков, а выполнить ее так, чтобы шарик без дополнительного вмешательства прокатился от начала и до конца. Чем больше касаний кубиков выполнит шарик, тем большее количество очков зарабатывает игрок.

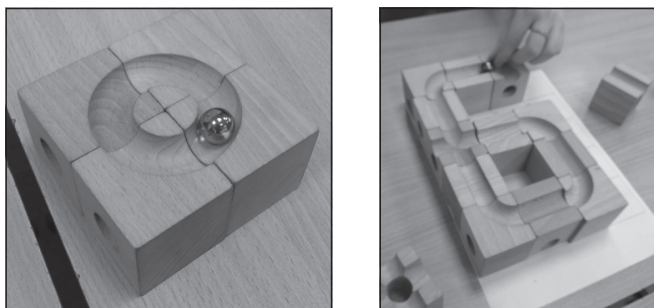


Рис. 5. Примеры одноуровневых конструкций с желобами

За кажущейся простотой заданий этого этапа скрываются большие исследовательские возможности по решению таких вопросов, как:

- Какой максимальной длины может быть дорожка, чтобы шарик не остановился и прошел весь путь?
- Как замедлить движение шарика?
- Как увеличить скорость шарика? И т. п.

Таким образом, на данном этапе можно осуществлять:

- экспериментальное исследование, оценку (изменение) влияния отдельных факторов, например: как длина дорожки влияет на скорость движения шарика; как изменить конструкцию, чтобы скорость уменьшалась или увеличивалась; и т. п.;
- создание модели по образцу, чертежу;
- техническое рисование проектируемой модели;
- проведение соревнований по конструированию с учетом критериев оригинальности, геометрии конструкции, эстетики, функциональности [2].

4.4. Этап 4. Построение одноуровневых конструкций с прокатыванием шариков по желобам и тоннелям

Обучающиеся должны усвоить, что именно 11-й кубик позволяет спустить шарик в тоннель. При построении конструкции необходимо учитывать особенности тоннелей в различных кубиках, распознавать прямые и поворотные тоннели (рис. 6).

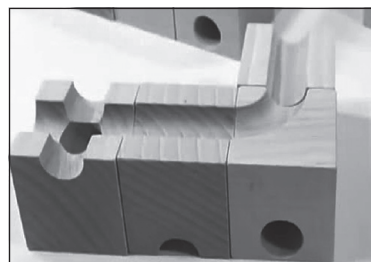


Рис. 6. Пример одноуровневой конструкции с желобами и тоннелями

Так же как и на предыдущем этапе, обучающиеся выполняют исследовательские задания, упражнения в техническом рисовании, проводятся индивидуальные и групповые соревнования по конструированию.

Даже одноуровневые конструкции позволяют игроку набрать достаточно большое количество очков. Ведь при прокатывании шарика по желобам за каждое касание участнику назначается по одному баллу, если же шарик прокатывается внутри тоннеля, то за каждый кубик игрок получает уже по два балла. Но важно помнить, что если шарик не выкатится из тоннеля, то игрок не получает ни одного балла.

4.5. Этап 5. Построение многоуровневых конструкций с прокатыванием шариков по желобам и тоннелям

Кубики 2–6 имеют прямые тоннели, кубики 7–10 — поворотные. Особенными являются кубики 11 и 12 — в них тоннели идут под углом 90°. Но 11-й кубик выполняет резкий сброс, а 12-й — мягкий.

Именно 12-й кубик в многоуровневых конструкциях чаще всего используется в качестве стартового кубика. Он позволяет плавно спустить шарик с одного уровня на другой. Но могут быть использованы и другие кубики, все зависит от задумки игрока.

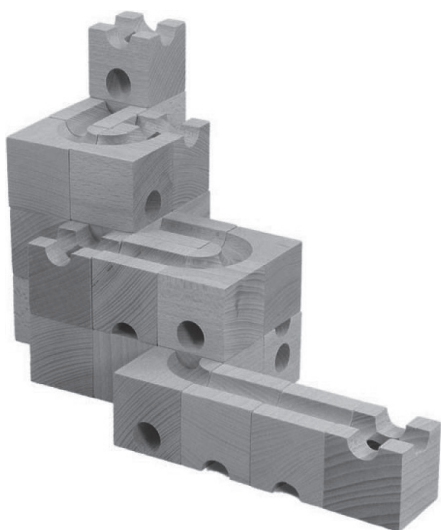


Рис. 7. Пример многоуровневой конструкции [6]

Кроме того, обучающиеся в ходе выполнения упражнений должны прийти к выводу, что кубики 7–10 и 12 позволяют выполнить сброс шарика на другой уровень мягко, поэтому не возникнет угроза выката шарика за пределы конструкции (что приведет к обнулению результатов).

Как и на предыдущих этапах, сначала обучающиеся строят конструкции по образцу, схеме, затем пробуют самостоятельно их создавать.

В ходе выполнения заданий целесообразно создать «копилку базовых конструкций», которые позволяют спуститься на следующий уровень, ускорить или замедлить движение шарика, повторно прокатиться по кубику и т. п.

После освоения многоуровневых конструкций целесообразно организовать соревнования, которые позволят определить, насколько обучающиеся усвоили принципы работы с конструктором.

4.6. Этап 6. Знакомство с соревновательным Cuboro

Существуют различные форматы организации соревнований по Cuboro: Soft Skills Cuboro, Tricky Ways, Cuboro-спорт и др.

Но, для того чтобы обучающиеся смогли принять участие в подобных соревнованиях, их необходимо к этому готовить, учить работать не только индивидуально, но и в команде, развивать коммуникативные умения.

Целесообразно создавать разные по количеству участников группы — по два, три, четыре человека. При этом на начальном этапе состав групп желательно постоянно менять, чтобы у учеников была возможность попробовать свои силы с разными по уровню подготовки участниками команды.

Можно предложить участникам соревнований за минимальное время создать работоспособную конструкцию из кубиков Cuboro.

Состязание может состоять как из одного, так и из нескольких этапов. Этапы могут быть следующими:

1. *Проектная задача.* Создание и первичная защита технического рисунка. Возможно внесение изменений в рисунок по результатам защиты.

2. *Командообразование.* Возможны два варианта реализации этапа:

- физическое конструирование (с использованием кубиков) по техническому рисунку;
- ментальное конструирование (без использования реальных кубиков) по техническому рисунку.

Могут быть внесены дополнительные условия, согласно которым каждый участник команды имеет право манипулировать только определенными кубиками. На данном этапе возможно внесение изменений в конструкцию и технический рисунок.

3. *Большая конструкция.* Защита технического рисунка, создание конструкции по рисунку, апробация конструкции. Как и на предыдущем этапе, возможны ограничения: по манипулированию кубиками Cuboro участниками команды и по времени физического конструирования.

Но самое главное в таких соревнованиях — создание работоспособной конструкции: шарик должен без дополнительной помощи преодолеть весь лабиринт и выкатиться наружу. Побеждает та команда, у которой окажется наибольшее количество касаний элементов.

5. Выводы

Образовательная система Cuboro:

- знакомит обучающихся с основами конструирования и моделирования;
- закрепляет фундаментальные навыки из области математики и геометрии;
- развивает аналитическое и стратегическое мышление;
- развивает внимательность, трудолюбие, ловкость, выносливость;
- развивает творческое, логическое, инженерное мышление;
- тренирует пространственное воображение;
- учит согласованно работать в команде, в коллективе [2].

Список использованных источников

1. Группа Cuboro в социальной сети «ВКонтакте». https://vk.com/cuboro_omsk
2. Официальный сайт Cuboro AG в России и СНГ. <https://cuboro.ru/>
3. Раскина И. И., Баракина Т. В. Формирование представлений о модели и моделировании в начальной школе. Омск: ОмГПУ, 2006. 31 с.
4. Словари и энциклопедии на Академике. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/logic/189>
5. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (в ред. приказов Минобрнауки России от 26.11.2010 № 1241, от 22.09.2011 № 2357). https://fgos.ru/LMS/wm/wm_fgos.php?id=nach
6. IQ-конструкторы. https://cuboro.shop/catalog/bazovye_konstruktory_cuboro/derevyannyi_konstruktor_kuboro_bazovyy_cuboro_basis/