


Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского (юношеского) технического творчества «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга



**МАСТЕР-КЛАССЫ «НАУЧНАЯ ИГРУШКА»
В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Невидимова Татьяна Ивановна,
педагог дополнительного образования

МАСТЕР-КЛАССЫ «НАУЧНАЯ ИГРУШКА» В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Практика направлена на привлечение детей в образовательную среду с инженерным и научным уклоном, что является актуальной задачей дополнительного образования в целом и Санкт-Петербурга в частности, поскольку современное российское общество остро нуждается в высококвалифицированных специалистах инженерного профиля. Непрерывная система опережающего научно-технического образования предполагает вовлечение детей раннего возраста – учащихся начальной школы и даже дошкольников, поэтому использование научной игрушки очень эффективно. Российские школьники в последние годы показали хороший рост при выполнении заданий Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся PISA, несмотря на очень позднее (по сравнению с мировой практикой) начало изучения естественнонаучных предметов. Считается, что такой рост и конкурентоспособность на мировой арене (внедрение STEM-технологий, программа Junior Skills и т.п.) возможны только за счет содержательной системы раннего практико-ориентированного дополнительного образования.

Практика имеет своей целью заинтересовать, увлечь ребенка и поддерживать в нем высокий уровень мотивированности на протяжении обучения. Практика максимально дистанцируется от всевозможных научных шоу и демонстрационных экспериментов с элементами интерактивности, демонстрируя полное вовлечение ребенка в создание нового продукта, обладающего образовательной и игровой ценностью. Таким образом, мастер-классы (МК) «Научная игрушка», представляющие собой компактный вариант занятия по созданию подвижной конструкции (модели), являются эффективным педагогическим и методическим приемом в системе дополнительного образования детей научно-технической направленности.

Демонстрационная часть МК выполняет *популяризирующую и мотивационную функции* («от развлечения – к интересу»), одновременно позволяя рекрутировать для систематических занятий наиболее подготовленную и мотивированную часть многочисленной аудитории.

Практика решает *не только рекрутинговые, но и диагностические функции*, поскольку научная игрушка имеет свои особенности: она демонстрирует законы естествознания в выпуклой, занимательной, необычной, парадоксальной форме. Для того, чтобы эффективность и целесообразность раннего научно-технического развития была максимальной, ребенок должен обладать не только естественным возрастным любопытством и жадностью знаний, но и некоторым опытом и зрелостью, позволяющими отличить оригинальное от тривиального, – этот период развития не имеет жестких границ и определяется индивидуально, в частности, по способности оценить красоту именно научной игрушки.

Будучи зрелищным и эффектным, МК выходит за рамки развлекательного научного шоу, ориентируясь на интерактивное творчество, безотлагательное воспроизведение игрушки-прототипа своими руками с усвоением научной информации в игровой форме на доступном уровне. Практическая часть МК по-настоящему *интерактивна*, проводится в постоянном диалоге между педагогом и учеником, поэтому наибольший эффект наблюдается в малых группах (от 1 до 10 обучающихся) с применением специально подготовленных вариантов конструкций, гарантирующих работоспособность изделий и успешность творчества даже у детей с недостаточными навыками ручного труда. МК создают *атмосферу абсолютной успешности* для ребенка, что стимулирует изобретательскую и исследовательскую мысль обучающихся.

Для педагогов и методистов важны утилитарные характеристики МК – в первую очередь, возрастные и ресурсные. В настоящей практике акцентируется принцип *«10-10-10-10»*, что означает следующее: в группе из 10 детей в возрасте 10 лет каждый сможет смастерить эффектную научно-техническую игрушку (модель) за 10 минут, причем стоимость расходных материалов не будет превышать 10 рублей.

Далее, при проведении занятий, практика дополняется не только игровыми, но и поисковыми элементами обучения. Педагог организует получение знаний опытным путем. Оригинальным является *использование подвижных игрушек-прототипов* – как авторских, так и народных игрушек, изготовленных промышленным способом и адаптированных педагогом для создания ребенком аналогов из доступных материалов. Наконец, новизной обладает практика *мини-мастер-классов*, которые проводят сами дети.

Содержание практики

Для того, чтобы МК «Научная игрушка» был эффективен как прием популяризации научно-технического творчества, целесообразно выбрать подвижную игрушку-прототип с необычными свойствами, нарушающими привычные бытовые представления о законах физики. Примеры: кельтский камень, волчок Томсона, балансир, климбер, левитрон, лестница Якоба, цепь Герона, птичка Хоттабыча, парящий орел. Такие игрушки, с одной стороны, универсальны, с другой – при необходимости - ясно обозначают нишу данного вида технического творчества, отличную от специализации таких направлений как начальное техническое моделирование, конструирование, робототехника, стендовое и трассовое автомоделирование, оригами, кружки «Юный экспериментатор», «Умелые руки», ТРИЗ и пр. Эти игрушки удобны для демонстрации, они интересны не только детям, но и родителям, помогающим детям осуществить выбор кружка. Подобная демонстрация эффективна на различных массовых мероприятиях – ярмарках профессий, детских праздниках и конкурсах. МК может служить диагностическим приемом, поскольку способность удивиться необычному техническому устройству, физическому явлению возникает только при наличии некоторой суммы представлений о законах природы, мироустройства. Иначе говоря, до определенного возраста ребенок не различает обыденного и необычного, ведь он только знакомится с миром. Лишь усвоение повседневных норм поведения людей и вещей делает возможным переход к новой информации.

Поэтому полезную *диагностическую функцию* названные игрушки выполняют при наборе кружковцев: если ребенок, наблюдающий за движением игрушки, способен не только веселиться, но и удивляться, значит, он достаточно развит. Иными словами, если реакцию бурной радости вызывает именно физическая загадка – ребенок способен по достоинству оценить научный парадокс. Если игрушка вызывает много вопросов и собственных версий, ребенок внимательно слушает объяснения, улавливает суть и транслирует ее окружающим, не спешит уходить, стремясь освоить как можно больше конструкций, – налицо исследовательский интерес. Важным свойством таких демонстраций является не разъяснение принципа действия до мельчайших подробностей, для чего ребенок еще не располагает понятийным аппаратом, а получение опыта прежде знания, что является отличным базисом для изучения физики в старших классах. Важен сам факт получения детьми информации, с которой они могли бы не встретиться еще долгие годы (на это часто с сожалением об упущенных возможностях указывают родители, с детским восторгом впервые наблюдающие необычные физические явления). Таким образом, на массовых мероприятиях наиболее успешны семейно-ориентированные МК. Заинтересованность родителей играет большую роль в выборе ребенка. Поэтому вариантом диагностического МК может быть предъяснение физических головоломок, неизменно вызывающих огромный интерес у родителей, которые зачастую не могут с ними справиться, а способные восьмилетние дети интуитивно решают их за считанные секунды.

Демонстрация завершается словами: «Чтобы лучше понять, как работает такая игрушка, мы сейчас с тобой сделаем ее своими руками! Хочешь научиться? Хочешь сделать много других таких же интересных игрушек?» У большинства детей такая перспектива вызывает восторг, но лишь переход от демонстрации к практике выявляет *степень мотивированности*. Процент детей, с раннего детства склонных к созданию конструкций, является, по-видимому, некоторой константой, зачастую слабо связанной даже с семейным окружением. Но очень часто эта детская потребность удовлетворяется приобретением разнообразных конструкторов, что само по себе прекрасно, но недостаточно.

Занятия «Научная игрушка» ориентированы на создание конструкций из подручных бытовых предметов, с которыми ребенок повседневно сталкивается. Существенное место среди этих предметов занимают различные остатки и обрезки, упаковка, сломанные вещи и прочий бытовой утиль. Однако, вопросы экологии, переработки вторсырья, утилизации мусора и экономии в данном случае не являются самоцелью. В большей степени это *прием ограничения средств* – один из базисных способов стимуляции изобретательского мышления. Сюда примыкают также близкие детям темы приключений, робинзонад и выживания за счет ограниченных подручных средств. Таким образом, доступ к высокотехнологичному оборудованию (3d-печать, робототехника, программируемые Lego-конструкции, дроны, мультимедиа) совершенно не исключает необходимости развития смекалки, умения «прикидывать на глазок», создания лаконичных (простых, дешевых, надежных и т.п.) конструкций. Именно в таких конструкциях у ребенка появляется шанс открытия нового качества, улучшения модели, оригинального дизайнерского решения.

Для создания атмосферы **абсолютной успешности** на занятиях технической направленности важна адаптация известных моделей и создание новых вариантов поделок, доступных неумелым рукам детей 7-11 лет. Поощряется и приветствуется подготовка детьми собственных **мини-мастер-классов**, рекомендации по которым носят самый общий характер, а содержание определяется индивидуальным выбором, который, как показывает практика, очень позитивно воспринимается детским сообществом и готовит почву для совместного конструирования.

Поскольку мастер-классами становятся сжатые формы наиболее удачных занятий, позволяющих в полной мере реализовать принцип **«10-10-10-10»**, ниже приводится **алгоритм** обычного занятия в кружке «Научная игрушка» на начальном этапе.

Универсальным способом научения в этом возрасте является работа по образцу. Этот подход обеспечивает низкий порог вхождения, мотивированность, возможность контроля и самоконтроля, а также интуитивное понимание смысла работы, построения ее плана и выбора средств достижения результатов. Обычно предъявляется два образца: фабричный (из дерева, пластика или металла) и адаптированный педагогом для реального воспроизведения. После предъявления подвижной игрушки дети под руководством педагога обсуждают принцип ее работы, вспоминают аналоги в технике, природе, окружающем мире. Далее намечают последовательность действий, выбирают материалы и инструменты. Если игрушка простая, каждый делает ее от начала до конца. Если для начала необходима разметка по линейке, работа с толстым картоном и т.п., эти предварительные этапы поручаются старшим детям, младшие выступают в роли помощников. Далее продолжается индивидуальная работа. Если игрушку целесообразнее делать в паре, педагог помогает формировать эти пары и распределение труда в них. Все игрушки подобраны таким образом, чтобы их можно было сделать за одно занятие и успеть поиграть с ними. Это создает атмосферу успешности, завершенности труда. Ребенок, по желанию, забирает игрушку домой, либо оставляет для выставки. Приветствуется и поощряется проявление конструкторской смекалки, усовершенствований, домашней доработки, демонстрация собственных моделей. Поощряется здравый смысл, экономное расходование материалов, правильные навыки владения инструментами, умение в случае необходимости определить размер «на глаз», приблизительно. Строго пресекаются попытки небезопасного поведения. После проверки работоспособности изготовленной игрушки ребенок может оформить и раскрасить ее по своему вкусу. Оригинальность и нестандартность дизайна поощряется.

И только когда ребенок имеет опыт успеха и готов ради цели перейти на этап проб и ошибок, экспериментирования, испытаний, проектов с неясными решениями, наступает период постепенного перехода от работы по образцу к более самостоятельному творчеству. В это же время дети приобретают уверенность в своих силах и вкус к проведению собственных мини-мастер-классов.

Условия реализации практики

Информационно-методические и кадровые условия реализации в данной практике тесно связаны. Кадровое обеспечение: необходим педагог дополнительного образования, владеющий основами конструирования, инженерного мышления, умеющий объяснить физические явления и их практическое применение. Для этого педагог должен, как минимум, обладать достаточным образованием и умением работать с научно-технической информацией. Безусловно, важными являются такие характеристики педагога, как увлеченность, владение основами игровых, диалоговых, STEM- и ТРИЗ-технологий, знакомство с технологией проблемного обучения, проектной деятельностью и принципами «научных ярмарок», умением общаться с разновозрастной аудиторией при проведении мастер-классов.

Несмотря на кажущееся изобилие пособий в области занимательной науки, удовлетворительной классификации научных игрушек не существует. Очень часто информация носит хаотичный, либо излишне утилитарный характер. Поэтому педагог должен обладать достаточными знаниями, критическим мышлением, навыками работы с сетевыми и электронными информационными ресурсами. Можно рекомендовать создание игрушек следующих тематических групп:

- Механика (движение, силы, механизмы, законы сохранения);
- Давление (пневматика, гидравлика, плавание и воздухоплавание);
- Колебания и волны (акустика, оптика, электромагнетизм);
- Тепловые и молекулярные явления;

- Свободная тема (игры, модели, трансформеры, головоломки физико-математической, технической и естественнонаучной направленности).

Материально-техническое и финансовое обеспечение: мастер-классы обычно базируются на простейших максимально безопасных инструментах, недорогих канцелярских и хозяйственных товарах, а также упаковочных и других перерабатываемых материалах. Помимо стандартных и достаточно скромных ресурсов, ориентированных на принцип «10-10-10-10», педагог должен приобрести (собрать) и/или создать коллекцию демонстрационных физических игрушек и подготовить продуманные шаблоны для массовых мероприятий. Примеры прототипов и шаблонов приведены в Приложении (рис. 1).

Заключение

МК «Научная игрушка» актуален как прием популяризации научно-технического творчества, интересный и детям, и родителям, и педагогам. МК «Научная игрушка» целесообразно использовать при наборе детей в кружки и секции дополнительного образования, где эта форма работы может выполнять не только наглядно-агитационные и мотивирующие функции, но и служить диагностическим приемом.

Результативность применения практики оценивали, сравнивая средние за 2 года показатели: «популярность кружка», «стабильность набора», «балл индивидуальных достижений», «участие в конкурсах». Существенные изменения наблюдались по двум направлениям: увеличилась сохранность контингента и процент успешных публичных защит. Безусловно, причинно-следственную связь невозможно установить простым сравнением, но результаты выглядят очень логичными: практика помогла привлечь наиболее зрелых и мотивированных детей, одновременно заручившись поддержкой взрослых членов семьи, что снизило процент случайности и сиюминутности в выборе кружка. Практика мини-мастер-классов приучает детей к публичным выступлениям, что помогает успешно защищать свои работы в форме «стендап» - не заученной презентации, а свободного рассказа.

Мастер-класс – это особый жанр распространения педагогического опыта, современная форма методической работы. Воспроизводимость представленной практики несомненна для дополнительного образования детей в области научного (научно-технического, естественнонаучного, инженерного, изобретательского) творчества. Материалы для мастер-классов, опубликованные автором в социальных сетях, неизменно вызывают интерес коллег, что побудило автора запланировать издание серии образовательных пособий для педагогов ДО с целью диссеминации опыта (для печати готовы макеты двух пособий).

Таким образом, мастер-классы «Научная игрушка», представляющие собой компактный вариант занятия по созданию подвижной конструкции (модели), являются эффективным педагогическим и методическим приемом, готовым для распространения в системе дополнительного образования детей научно-технической направленности.

Информационные источники

1. Арнольд Н. Крутая механика для любознательных [Текст] / Ник Арнольд. – М.: Лабиринт, 2014.
2. Вордерман К. Как объяснить ребенку науку. Иллюстрированный справочник по биологии, химии и физике [Текст] / Кэрол Вордерман. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 256 с.
3. Даль Э. Электроника для детей [Текст] / Эйвинд Даль. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017.
4. Игрушки из чего угодно: мастерская изобретателя обучающих игрушек и популяризатора науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.arvindguptatoys.com/>
5. Интерактивный научный музей «Эксплораториум» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.exploratorium.edu/>
6. Классная физика всегда рядом: физические игрушки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://class-fizika.ru/>

Приложение



Рис.1. Алгоритм перехода от игрушки-прототипа через шаблон к самодельной научной игрушке.