

УДК 372.853; 53

UDC 372.853; 53

СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

MODERN TOOLS OF TEACHING PHYSICS IN THE SYSTEM OF GENERAL SECONDARY EDUCATION

А. Н. Лаврёнов,

*кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры информационных
технологий в образовании Белорусского
государственного педагогического
университета имени Максима Танка;*

В. В. Хитрушко,

*студентка магистратуры «Теория
и методика обучения и воспитания
(по областям и уровням образования).
Профилизация: Образовательная
робототехника» Белорусского
государственного педагогического
университета имени Максима Танка*

A. Lavrenov,

*PhD in Physics and Mathematics,
Associate Professor of the Department
of Information Technologies in Education,
Belarusian State Pedagogical University
named after Maxim Tank;*

V. Khitrushko,

*Master Student, "Theory
and Methods of Teaching
and Educating (on areas and levels
of education). Profile: Educational
Robotics", Belarusian State
Pedagogical University named
after Maxim Tank*

Поступила в редакцию 14.12.21.

Received on 14.12.21.

В статье рассматривается возможность применения современных методов обучения физике в школе через направление образовательной робототехники. Проанализировав основные понятия темы, составлена сводная таблица, в которой отражены наиболее точные определения основных понятий. В качестве практической реализации разработана также ментальная карта, дидактический синквейн и мобильное приложение в среде программирования MIT APP Inventor. В качестве дополнительного поясняющего примера приводится пример использования модели робота при изучении темы «Движение тела, брошенного под углом к горизонту».

Ключевые слова: модель, робототехника, робот, устройство, метод.

The article considers the possibility of using modern methods of teaching physics at school through the area of educational robotics. Having analyzed the main notions of the topic we have made the summary table which reflects the most accurate definitions of the basic notions. A mental map, a didactic cinquain and a mobile app in the environment of programming MIT APP Inventor have been created as practical realization. As an additional explanatory example the use of a model robot in studying the topic "The movement of a body thrown at an angle to the horizon" is conducted.

Keywords: model, robotics, robot, device, method.

Введение. Инновационная экономика страны требует наличия высококвалифицированных кадров, которые должна готовить государственная система образования. Однако во многих странах эта сфера деятельности претерпевает кризисные явления, связанные со структурной перестройкой в экономике, обществе и окружающей среде. В частности, в школе существует проблема снижения интереса учащихся к изучаемым предметам, особенно естественно-научного цикла. Поэтому школьный предмет «Физика» обществом давно расценивается как один из самых сложных предметов. Соответственно, задача учителя – пробудить интерес учащихся, заинтересовать их. Так как знания по физике ценны и востребованы практически в любой специальности, есть

необходимость в усилении физического образования с помощью различных современных инструментов визуализации информации, таких как, например, ментальная карта, дидактический синквейн, мобильное приложение. Опыт использования данных методов показывает их успешность в процессе обучения. У учащихся повышается стимул к обучению, они более охотно и с интересом, с достаточной долей самостоятельности осуществляют изучение такого непростого учебного предмета, как физика.

Стоит отметить также одно из значимых направлений развития современной технологии – робототехнику, которая, как показывает практика, оказывает стимулирующее воздействие на учащихся. В наше время

во многих учреждениях общего среднего образования организована дополнительная образовательная деятельность учащихся по изучению основ робототехники. Однако роботизированные конструкции можно использовать не только в дополнительном, но и в основном образовании: например, создавать наглядные модели для моделирования физических экспериментов при организации учебного процесса по физике. На II ступени общего среднего образования создание роботизированных моделей нацелено на развитие программистских навыков, логического и аналитического мышления учащихся, творческого воображения, формирование умений четкой постановки задачи. Поэтому важно сформировать интерес учащихся к техническому творчеству. Ведь изучая физику с использованием образовательной робототехники, можно не просто получить новые знания, но и подкрепить их на практике, а также изучить работу сложных роботизированных устройств.

Основная часть. Роботизированная наглядная модель

В контексте данной работы речь пойдет о роботизированной наглядной модели как о современном методе обучения, поэтому стоит уточнить определение данного термина, таких как понятия «робот» и «наглядная модель», составляющие предмет нашего изучения, трактуется по-разному в литературе. Особенностью изложения обсуждаемой проблемы есть его раскрытие через использование других инструментов: ментальная карта, дидактический синквейн и мобильное приложение в среде программирования MIT APP Inventor.

1. Терминологическое поле Понятие «робот» трактуется по-разному. Под этим термином понимают и кибернетическую систему, которая может выполнять операции, относящиеся к физической и умственной деятельности человека, и программируемое механическое устройство, способное выполнять задачи и взаимодействовать с внешней средой без помощи человека. Более точное определение: «Робот – приводной механизм, который можно запрограммировать по двум и более осям, имеющий некоторую степень автономности, движущийся внутри своей рабочей среды и выполняющий задачи по предназначению» [2].

Робототехника – наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Она базируется на таких дисциплинах, как механика, электроника, информатика и др. В данной работе речь идет об образовательной робототехнике – отдельном направлении, которое активно развивается и внедряется в систему образования. Использование робототехнического оборудования возможно не только в системе дополнительного образования, но и в основном образовании при организации учебного процесса по различным предметам. Таким образом, под термином роботизированная наглядная модель понимают некое автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различных механических операций, которое действует по заранее заложенной программе.

Проанализировав основные понятия, можно составить сводную таблицу, в которой будут отражены наиболее точные определения основных понятий.

Таблица. – Определение основных понятий по различным источникам литературы

Источник	Понятие	Определение
Штофф, В. О роли моделей в познании / В. Штофф. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1963	Модель	Мысленно или практически созданная структура, воспроизводящая ту или иную часть действительности в упрощенной и наглядной форме
Смирнов, Е. И. Наглядное моделирование в обучении математике: теория и практика : учебное пособие / Е. И. Смирнова. – Ярославль, 2010	Наглядное моделирование	Формирование адекватного категории диагностично поставленной цели, устойчивого результата внутренних действий обучаемого в процессе моделирования существенных свойств, отношений, связей и взаимодействий при непосредственном восприятии приемов знаково-символической деятельности с отдельными знаниями или упорядоченными наборами знаний
Стандарты ГОСТ Р ИСО 8373-2014. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения / ISO 8373:2012 Robots and robotic devices – Vocabulary. – Москва, 2015	Робот	Приводной механизм, который можно запрограммировать по двум и более осям, имеющий некоторую степень автономности, движущийся внутри своей рабочей среды и выполняющий задачи по предназначению
	Роботизированная наглядная модель	Некое автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различных механических операций, которое действует по заранее заложенной программе

2. Ментальная карта

Для визуального представления информации по терминологии нашей проблематики, изложенной ранее, воспользуемся таким современным инструментом для отражения структурных и системных связей между целым и его частями, как ментальная карта (рисунок 1). Данный инструмент подходит для

запоминания большого объема информации, который представлен в единой логической цепочке. Изначально карту можно строить на бумаге, а далее в электронном виде с помощью онлайн-сервисов. Однако важно не только построить карту, но и использовать ее далее в учебном процессе, что позволит учителю сэкономить время на уроке.

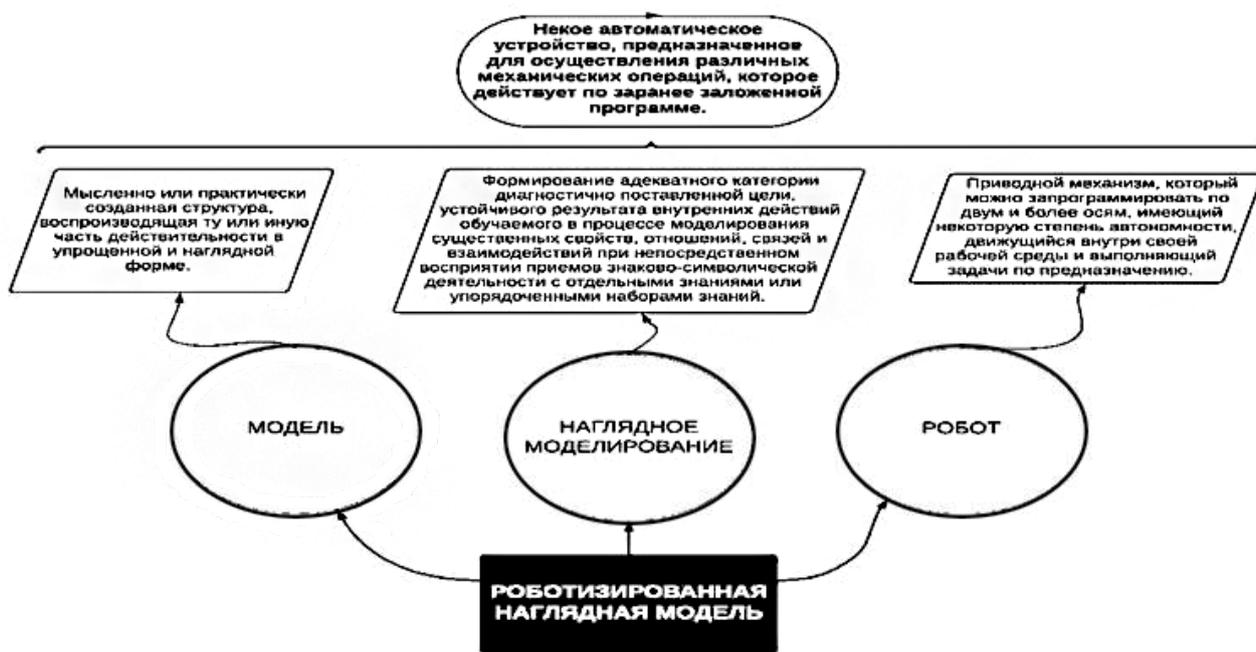


Рисунок 1. – Ментальная карта основных понятий по теме «Применение роботизированных наглядных моделей при обучении физике»

3. Синквейн

Одним из эффективных методов, который позволяет быстро обобщить изученный учебный материал является работа над созданием нерифмованного стихотворения, синквейна. Синквейн в переводе с французского языка обозначает «пять строк». Это технология критического мышления, которая активизирует умственную деятельность учащихся посредством чтения и письма. При этом написание каждой строки подчиняется определенным правилам:

- первая строка – одно слово – предмет (название);
- вторая строка – два слова – признаки;
- третья строка – три слова – действия;
- четвертая строка – фраза из нескольких слов;
- пятая строка – слова-ассоциации.

Таким образом, можно составить общую краткую схему написания синквейна (рисунок 2).

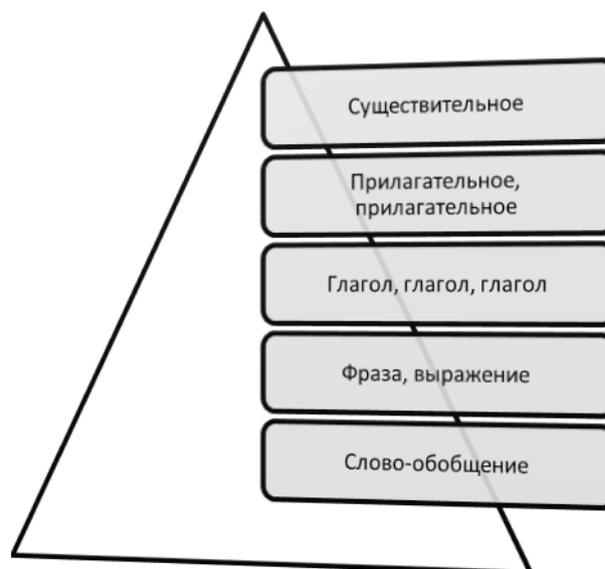


Рисунок 2. – Схема составления дидактического синквейна

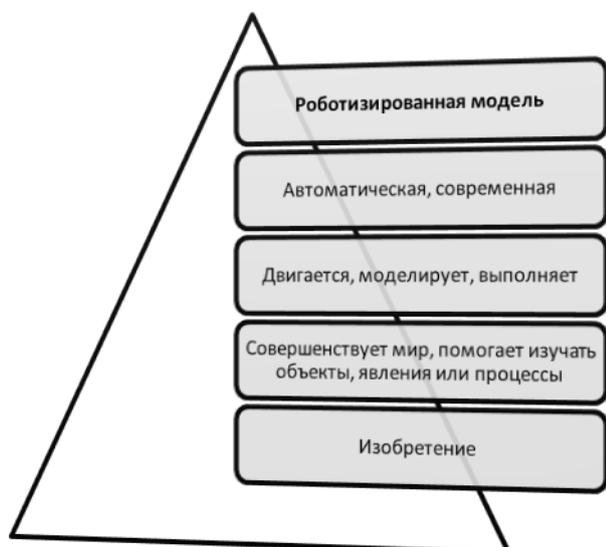


Рисунок 3. – Пример дидактического синквейна по теме «Применение роботизированных наглядных моделей при обучении физике»

Создание синквейна – это свободное творчество, которое требует от учащегося

найти и выделить наиболее важные элементы в изучаемой теме, проанализировать их, сделать выводы и кратко сформулировать, основываясь на основных принципах написания стихотворения. Поэтому невозможно составить единый дидактический синквейн по определенной теме, так как представление учащихся о том или ином понятии может быть разным.

4. Мобильное приложение

Для изучения учебно-методического материала можно применять мобильные приложения, разработанные в облачной среде программирования MIT APP Inventor. В качестве примера такой возможности в рамках обсуждаемой тематики нами реализовано программное средство, имеющее удобный, интуитивно понятный интерфейс. Ниже, на рисунке 4, покажем пару скриншотов, иллюстрирующих работу текущей версии разработанного мобильного приложения по теме «Применение роботизированных наглядных моделей при обучении физике».

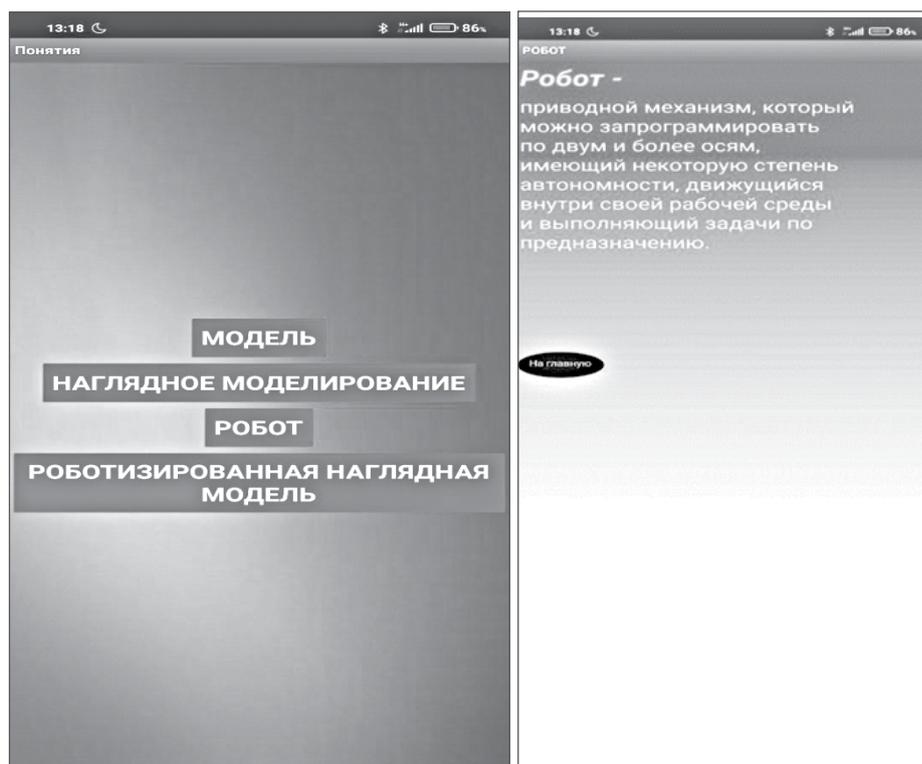


Рисунок 4. – Скриншот экрана мобильного приложения для изучения основных понятий по теме «Применение роботизированных наглядных моделей при обучении физике»

5. Поясняющий пример

В качестве дополнительного поясняющего примера рассмотрим подробнее тему «Движение тела, брошенного под углом к горизонту» из курса физики 9 класса, в которой можно применить роботизированную

модель. В рамках данной темы можно наглядно продемонстрировать зависимость дальности полета от начального угла, под которым был совершен выстрел с помощью роботизированной модели. Использование данной модели поможет наглядно продемон-

стрировать зависимость дальности полета от начального угла, под которым был совершен выстрел. При этом каждый ученик сможет провести эксперимент. При выполнении опыта учитель не имеет возможности на уроке бросать предметы с постоянной силой и углом, поэтому для проведения качественного и безопасного опыта необходимо специальное устройство, которое будет производить броски под определенным углом и позволит автоматизировать вычисления. Данное специальное устройство строится с помощью известного конструктора Lego Mindstorms Education EV3. Таким образом, при решении задач по теме с использованием данного роботизированного устройства, происходит экономия времени и, как следствие, появляется возможность решить большее количество задач на уроке.

Заключение. Таким образом, использование робототехники в основном образовании помогает решить проблему снижения интереса учащихся к школьным предметам,

включая учебный предмет «Физика», а также проблему использования визуальной наглядности на уроках.

В качестве примера были рассмотрены определенные современные инструменты обучения по теме «Применение роботизированных наглядных моделей при обучении физике», а также представлена тематическая реализация в формате мобильного приложения. В качестве уточняющего примера рассмотрена роботизированная модель в тематике физики. Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что использование данных инновационных методов обучения позволит достичь высоких результатов в учебно-образовательном процессе за счет разнообразных методов работы. Таким образом, гармоничное сочетание современных педагогических технологий обучения с использованием средств информатизации позволяет сделать образовательный процесс более интересным и эффективным.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Смирнов, Е. И.* Наглядное моделирование в обучении математике: теория и практика : учебное пособие / Е. И. Смирнов. – Ярославль, 2010.
2. Стандарты ГОСТ Р ИСО 8373-2014. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения / ISO 8373:2012 Robots and robotic devices – Vocabulary. – Москва, 2015.
3. Цифровая образовательная среда: новые компетенции педагога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://surl.li/alykz>. – Дата доступа: 09.12.2021.
4. *Штофф, В.* О роли моделей в познании / В. Штофф. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1963. – 248 с.

REFERENCES

1. *Smirnov, E. I.* Naglyadnoe modelirovanie v obuchenii matematike: teoriya i praktika: uchebnoe posobie / E. I. Smirnov. – Yaroslavl', 2010.
2. Standarty GOST R ISO 8373-2014. Roboty i robototekhnicheskie ustrojstva. Terminy i opredeleniya / ISO 8373:2012 Robots and robotic devices – Vocabulary. – Moskva, 2015.
3. Cifrovaya obrazovatel'naya sreda: novye kompetencii pedagoga [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://surl.li/alykz>. – Data dostupa: 09.12.2021.
4. *Shtoff, V.* O roli modelej v poznanii / V. Shtoff. – L. : Izd-vo LGU, 1963. – 248 s.