

3. Новгородова Н.Г., Чубаркова Е.В. Информационные технологии в профессиональном образовании // «Современные проблемы науки и образования». – М.: Издательский дом "Академия Естествознания", Российская Академия Естествознания. – 2013 – № 6. Электронное издание. (Раздел Технические науки). <http://www.science-education.ru> (дата обращения: 28.07.2015).

4. Петрова Е.В. Информационная компетентность в образовании как залог успешной адаптации человека в информационном обществе // Информационное общество, 2012. Вып. 2, с. 37 – 43.

УДК 373.5.016:62

Е. Н. Смирнова-Трибульская, В. Зузяк

ЗАНЯТИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ – ИНЖЕНЕРНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ И РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

Смирнова-Трибульская Евгения Николаевна
esmyrnova@us.edu.pl
Силезский университет в Катовицах, Польша

В. Зузяк
wzuziak@wombb.edu.pl

Региональный центр повышения квалификации учителей "WOM", Бельско-Бяла, Польша

ROBOTICS CLASSES IN PRIMARY SCHOOL - AN ENGINEERING APPROACH TO TEACHING, AND THE DEVELOPMENT OF PUPILS' COMPETENCES

Eugenia N. Smyrnova-Trybulska
University of Silesia in Katowice, Poland

Wojciech Zuziak
Regional In-Service Teacher Training Centre 'WOM', Bielsko-Biala, Poland

Аннотация. В статье представлены некоторые положения концепции интеллектуального роста общества, отдельные характеристики инженерного подхода в обучении. Кроме того представлена классификация занятий различного типа, проводимых в основной школе в Польше, на которых можно использовать роботов и заниматься их программированием. Также представлена оценка возможности осуществления отдельных видов деятельности во время уроков по проектированию и программированию роботов на уроках в основной школе согласно категориям; некоторые примеры деятельности в рамках образовательного проекта *Laboratory of Robotics*.

Abstract. This article presents some of the aspects of the concept of intellectual growth of society as well as individual characteristics of an engineering approach in education. Besides, a classification is made of activities performed in various types of classes in primary schools in Poland, where learners can use robots and program them. The authors also present an assessment of the feasibility of certain types of in-class activities in relation to the design and programming of robots in the primary school classroom according to certain categories. A number of examples of activities within the framework of an educational project referred to as *Laboratory of Robotics* are discussed.

Ключевые слова: робототехника, компетентности, основная школа, инженерный подход в обучении.

Keywords: robotics, competences, primary school, engineering approach in education.

В документе [4] определена и описана концепция и интеллектуального роста общества, которая означает получение более высоких результатов в области:

- образования (поощрение преподавания, изучения и квалификации);
- исследований / инноваций (создание новых продуктов и услуг, которые будут способствовать экономическому росту и занятости и помогут в решении социальных проблем);
- формирования и развития цифрового общества (с использованием информационных и коммуникационных технологий).

Кроме того можно выделить ряд вызовов. Одним из вызовов и проблем современного общества является кризис инженерного образования и снижение престижа инженерной профессии в обществе при одновременной острой необходимости в инженерных кадрах и ИТ-специалистах практически во всём мире.

Как известно, слово «инженер» образовано от латинского *ingenium*, что в переводе означает «изобретательность». Именно это свойство присуще многим ученикам, и важно развивать его наряду с креативностью, любознательностью, уверенностью в себе. Конструирование, моделирование, программирование — прекрасные способы для развития всех перечисленных свойств [2].

Одним из решений данного вызова и проблемы является введение занятий по робототехнике с первых классов основной школы.

Занятия по робототехнике – при условии, что правильно запланированы и организованы – способствуют развитию творческого мышления учащихся, их воображения и могут оказывать положительное влияние на развитие:

- математической компетентности;
- компетентности в области науки и техники;
- компетентности в области информатике;
- социальных компетентностей.

В то же время компетентность понимается как сочетание знаний, умений и навыков целесообразно применяемых в конкретной ситуации.

Концепцию курса робототехники (включая элементы проектирования, строительства (сборки) и программирования роботов) в современном преподавании в польских школах можно представить, используя в качестве примера опыт учителей, работающих в г. Бельско-Бяла (Силезии).

Согласно Основной программе среднего образования, Польша [6] и Постановлению Совета по Информатизации образования [7], обязательные уроки как и факультативные занятия предусмотрены начиная с начальных классов основной школы. В основной школе, можно использовать роботов и заниматься их программированием во время занятий различного типа:

- во время проектирования и занятий по технологии - модели оборудования и транспортных средств;

- во время занятий по информатике и компьютерной технике - элементы визуального программирования - управления роботом;
- во время занятий по естественно-математическим дисциплинам - чувственное восприятие и сенсорный прием, построение простых электрических цепей.

Ввиду специфики отдельных предметов может варьироваться объем предлагаемого использования роботов во время урока.

Оценка возможности осуществления отдельных видов деятельности во время уроков по проектированию и программированию роботов на уроках в основной школе согласно категориям:

- активность (действие) (а);
- уроки в области дизайна и технологиям (b);
- занятия по информатике и компьютерной технике (с);
- занятий по естественно-математическим дисциплинам (d) более подробно представлена в ряде публикаций авторов [9], [10] и некоторые ниже:

1. Представление информации о деятельности роботов уже построенных (взаимодействие робота с окружающей средой) (а): возможно (b), возможно (с), возможно (d).

2. Проектная деятельность в соответствии с планом (а): возможно(b), возможно в некоторой степени - простые структуры (с), практически невозможно - нехватка времени, другое содержание обучения (d).

3. Проектная деятельность в соответствии со своими желаниями (а): возможно и рекомендуется(b), более трудно (нехватка времени на этапе тестирования и модификации дизайна, другого контента обучения)(с), практически невозможно - нехватка времени, другое содержание обучения(d).

4. Модификация конструкций(а): возможны изменения и рекомендуется(b), возможно в определенной степени - простые модификации (с), практически невозможно - нехватка времени, другое содержание обучения(d).

5. Изменения конструкции - с использованием других датчиков (например, мобильных роботов)(а): возможно и рекомендуется(b), возможно и рекомендуется(с), практически невозможно - нехватка времени, другого содержания обучения(d).

6. Создание и тестирование простых систем ввода-вывода (датчик-дисплей, датчик-двигатель)(а): возможно и рекомендуется(b), возможно и рекомендуется(с), возможно и рекомендуется(d).

7. Программирование простых ввода-вывода системы (датчика-дисплей, датчик-двигатель)(а): возможно, хотя это не главная цель (b), возможно и рекомендуется(с), это возможно, хотя это не является основной целью курса(d).

8. Программирование уже построенного робота(а): возможно(b), возможно и рекомендуется(с), практически невозможно - нехватка времени, другое содержание обучения(d).

9. Проектирование робота в 3D-среде (а): возможно и рекомендуется(b), возможно и рекомендуется(с), практически невозможно - не хватает времени, другое содержание обучения(d) [9], [10].

Уроки (обязательно) в младших классах основной школы можно проводить с использованием роботов в двух школьных предметов:

- проектирование и технологические классы;
- информатика (информатика).

В обоих случаях учащиеся активно участвуют в занятиях - работают с роботами индивидуально или в командах. Из-за специфики предмета (в том числе количество часов обучения в учебный план в) диапазон учебных занятий и мероприятий может изменяться.

Рационально, эффективно и многовекторно можно использовать инженерный подход в обучении [8]. Например, в процессе урока с учащимися используются наборы для создания и программирования роботов (например зз LEGO MINDSTORMS Education или LEGO Education ВЕДО, но не ограничиваясь ими), учитель может так управлять его траекторией, чтобы воспользоваться преимуществами стратегии преподавания на основе инженерного подхода в обучении, развивая параллельно одновременно многие компетентности. Эта стратегия предполагает явное согласие ведущего относительно ошибок учащихся во время занятий. Задачей преподавателя является воспользоваться этими ошибками во время обучения-учения учащихся.

Одним из известных сторонников, популяризаторов обучения в сочетании с решением (уже в школе) проблем – проблемного обучения, с которыми ежедневно сталкиваются инженеры, является Ethan Danahy (CEEО, Tufts University, USA). В октябре 2014 г. он посетил Институт технологий и мехатроники в Университете Силезии, где - в ходе семинара LEGO Engineering - представил цели и задачи своей научной работы исследования. Во время своих лекций и в течение двух сессий семинара Danahy «вживую» представил участникам инженерные проблемы, с которыми может столкнуться учащийся в классе с использованием наборов для проектирования и программирования роботов LEGO MINDSTORMS Education EV3.

В таблице 1 приведены характеристики инженерного подхода в обучении использования комплектов для проектирования и программирования программных роботов, отобранные авторами.

Таблица 1 — Отдельные характеристики инженерного подхода в обучении

Маркировка	Характеристика	Значение в процессе обучения
СРІ-01	Четкость своих целей	Учащийся с самого начала урока знает, каков ожидаемый конечный продукт, результат
СРІ-02	Свобода доступа к источникам информации	Интернет как источник вдохновения - передачи идей, а не готовых решений
СРІ-03	Разнообразие возможных решений	Существует более чем одно правильное решение данной проблемы
СРІ-04	Открытость ошибки	Ошибка и понимание её причин как указатель, ведущей к цели
СРІ-05	Респонсивность - быстрое реагирование на изменяющиеся условия	Учитель планирует и организует занятия, но он должен быстро реагировать на изменения, предложенные учащимися на уроке
СРІ-06	Групповая, командная работа	Лучшие результаты достигаются при работе в группах, включающих 2-х или 3-х учащихся
СРІ-07	Полезность продукта	Работа команды заканчивается документированием этапов создания робота (фото или инструкция 3D), которыми могут в будущем воспользоваться другие

Источник: Собственное исследование, основанное на наблюдении за учащимися во время внешкольных занятий по робототехнике в школах Бельско-Бяла, Польша

Собственное исследование, основанное на наблюдении учащихся во время внешкольных факультативных занятий по робототехнике в различных типах школ (Бельско-Бяла, Польша). Эти вопросы близки к группе польских учителей, которые без внешнего финансирования начали в 2011 году образовательный проект Laboratory of Robotics (<http://www.roboty.bielsko.pl>). Проект реализуется в виде занятий с детьми или комбинированное обучение ребенок-родитель (или: ребенок-родитель-ребенок) и в настоящее время проводятся тренинги для преподавателей и инструкторов. Параллельно с этим, проектная группа в течение более 5 лет описывает и представляет свои идеи и наблюдения на основе своего собственного опыта на сайте проекта, на научно-методических конференциях. Сфера научных интересов группы включают в себя:

- проблема выбора сред программирования адекватных для возраста и способностей учащихся;
- место занятий по робототехнике в современном преподавании польских школ;
- методы работы с детьми и молодежью на занятиях по робототехнике и программирования (также: инженерный подход в обучении);
- организация работы учащихся в группах на уроках по робототехнике или программированию;
- проблема обмена идеями в рамках кооперативной группы молодых креаторов, исследователей;
- признание авторства коллеги, remix-культура в значении и понимании mitchel resnick (lifelong kindergarten, mit media lab, usa) [8].

В течение последних 2-х лет, группа сотрудничает с университета Силезии в Катовицах, факультетом этнологии и наук об образовании в Чешине (Польша). в рамках этого сотрудничества проходит и планируется дальнейшее более широкое обсуждение инженерного подхода в обучении в польских школах. Концепцию методики имеют возможность обсудить и оценить эксперты из различных вузов, стран. Одним из примеров были открытые занятия по робототехнике, которые состоялись в октябре в рамках проекта Ирнет (www.irnet.us.edu.pl, <http://www.irnet.us.edu.pl/gallery/school-classes-robotics-12-10-2016>) во время научной командировки исследователей из Киевского университета им. Б. Гринченко, Российского государственного педагогического университета им. А.Н. Герцена и Днепропетровского государственного технического университета, при участии координатора проекта ирнет, научного руководителя, соавтора данной статьи. Эксперты высоко оценили методический и содержательный уровень занятий, концепцию, сценарий уроков. Положительные эмоции детей и улыбки на их лицах также свидетельствовали о успешных результатах занятий.

Список литературы

1. Званцов Е.А., Е.В. Лисанова, О.В. Новикова Использование лабораторного комплекса mудаq в школе НИТО2015 Новые информационные технологии в образовании: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 10–13 марта 2015 г. // ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2015. 623 с. С.569-571.

2. *Хасанишина Н.З.* Робототехника как средство формирования инженерной культуры обучающихся (из опыта работы) Ученые записки института социальных и гуманитарных знаний Выпуск №2(14), 2016 Ч. I Специальное издание: Материалы XXI конференции представителей региональных научно-образовательных сетей «РЕЛАРН2016» Казань, 2016.
3. *Голобов, В. Н.* С чего начинаются роботы [Текст]. — Москва, 2011. — 189 с.
4. EUROPE2020 a European strategy for smart, sustainable and inclusive growth, EUROPEAN COMMISSION, Brussels, 2010.
5. *Isogawa Y* The LEGO Power Functions Idea Book. V2. Cars and Contraptions 2015, 328 p. ISBN: 978-1-59327-689-8.
6. Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych. Załącznik nr 2 do Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 maja 2014 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2014 poz. 803), https://men.gov.pl/wp-content/uploads/2014/08/zalacznik_2.pdf, s. 12-15.
7. Rada ds. Informatyzacji Edukacji przy Ministrze Edukacji Narodowej, Wprowadzenie do propozycji zmian w obowiązującej podstawie programowej z przedmiotów informatycznych, 17 grudnia 2015, <https://men.gov.pl/wp-content/uploads/2016/05/propozycje-zmian-do-projektu-nowej-podstawy-programowej.pdf>, dostęp: 12.06.2016 r., s. 1.
8. *Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y., Scratch: Programming for All*, Communications of the ACM, vol. 52, no. 11 (November 2009), ss. 60-67.
9. *Smyrnova-Trybulska E., Morze N., Kommers K., Zuziak W., Gladun M* Educational Robots In Primary School Teachers' And Students' Opinion About Stem Education For Young Learners In: Proceedings of the International Conferences On Internet Technologies & Society 2016 (Its 2016) Educational Technologies 2016 (IceDuTech 2016) And Sustainability, Technology And Education 2016 (STE 2016) Melbourne, Australia 6 - 8 December, 2016. Editors: Edited by Piet Kommers, Tomayess Issa, Theodora Issa, Elspeth McKay and Pedro Isaías, IADIS 2016 pp.197-204 ISBN: 978-989-8533-58-6.
10. *Smyrnova-Trybulska E., Morze N., Zuziak W., Gladun M.* Robots In Elementary School: Some Educational, Legal and Technical Aspects In: E-learning Methodology - Implementation and Evaluation, Scientific Monograph edited by Eugenia Smyrnova-Trybulska, Vol. 8 (2016) University of Silesia, Studio Noa, Katowice-Cieszyn ISSN 2451-3644 (print edition) ISSN 2451-3652 (digital edition) ISBN 978-83-60071-86-1 s.321-342.

УДК 371.261:[371.277.2:001.4]

В. А. Сорокин, Г. Д. Бухарова

О СУЩНОСТИ ПОНЯТИЯ ТЕСТ

Сорокин Владимир Александрович
vovan.avi@gmail.com

Бухарова Галина Дмитриевна
gd-buharova@yandex.ru

*ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»,
Россия, г. Екатеринбург*