

STEAM ТЕХНОЛОГИИТЕ ЗА АКТИВНО И ИНТЕГРАТИВНО УЧЕНЕ

Даниела Кожухарова

Тракийски университет – ДИПКУ, 6000 Стара Загора,

e-mail: daniela.kozhuharova@gmail.com

STEAM TECHNOLOGIES FOR ACTIVE AND INTEGRATIVE LEARNING

Daniela Kozhuharova

Trakia University – DIITT, 6000 Stara Zagora, e-mail: daniela.kozhuharova@gmail.com

Abstract:

Research has shown that when certain teaching approaches are used, students not only learn more, but also experience greater satisfaction from the learning process. Active and integrative learning are the main concepts underlying STEAM training. It is a transdisciplinary approach to teaching and learning that has entered Bulgarian education in the last few years. The article considers the essence and features of the STEAM educational model. A classification of the elements of the STEAM educational model is proposed.

The development of ICTs determines their increasing entry into education. More and more manufacturers are offering technologies designed specifically for educational purposes, including a STEAM education tools. Such is the Lego WeDo 2.0 kit. It consists of various functional Lego blocks (including controllable), a program for creating algorithms for the management of created Lego models and developed curricula through which students can easily and enjoy learning mathematics, science and technology. The STEAM training phases with Lego WeDo 2.0 are traced.

Keywords: active learning, transdisciplinary approach, information and communication technologies in education, integrative curricula

Съвременното бързо развитие на технологиите изисква търсене и прилагане на иновативни педагогически подходи, методи и средства в обучението. Търси се единство между научните знания и формиране на партньорски взаимоотношения, интерес и активност на учениците в процеса на обучение и конструктивна комуникация. В търсенето на форми на обучение, осигуряващи динамична и креативна интерактивна среда се появяват нови интегративни технологии, нови активни методи и средства на преподаване. Адаптивността към промените зависи от уменията усвоените знания да се използват в практически дейности. Такъв трансдисциплинарен подход за преподаване и учене, който навлиза в Българското образование през последните няколко години е STEAM обучението – реален начин за осъществяване на активното и интегративно учене.

Същност на STEAM обучението

STEAM е съкращение от наука (Science), технологии (Technology), инженерство (Engineering), изкуства (Arts) и математика (Mathematics). Представява „развиващ се образователен модел за това как традиционните академични предмети (силози) на науката, технологиите, инженерството, изкуствата и математиката могат да бъдат структурирани в рамка, чрез която да се планират интегративни учебни програми.“ (Yakman, 2008)

Жоржет Якаман определя следните дефиниции и класификации на елементите на модела (Yakman, 2008):

- Наука – всичко, което съществува в заобикалящия ни свят и как си влияе – физика, биология, химия, геология, астрономия и биохимия (включително история);
- Технологии – създаденото от човека – природа на технологиите, технологиите и обществото, дизайн, способности за технологичен свят, проектираният свят (включително: медицина, селско стопанство и биотехнологии, строителство, производство, информация и комуникация, транспорт и др.);

Science & Technologies

– Инженерство – използването на креативност и логика, базирани на математиката и науката, използване на технологиите като свързващ елемент за създаване на принос към света – космос, архитектура, селско стопанство, химическа промишленост, компютърни технологии, енергетика, околна среда, материали, механика, ядрена промишленост др.;

– Математика – числа и операции – алгебра, геометрия, измерване, анализ и вероятност на данни, решаване на проблеми, аргументиране и доказване, комуникация (включително тригонометрия, изчисления и теория);

– Изкуства – как обществото се развива, въздейства, комуникира си и как се възприемат нагласи и обичаи от миналото, настоящето и бъдещето – физически, изящни, наръчници, езикови и либерални (включително: социология, образование, политика, философия, богословие, психология, история и др.).

През 90-те години на XX век Националната научна фондация на САЩ идентифицира предметните области, които са от решаващо значение за подобряване на икономическото развитие в страната, повишавайки значението на образованието в областта на науката, технологиите, инженерните науки и математиката (STEM). В следващите години в много страни по света се разработват програми за обучение във всички степени на средното образование. В последствие в този образователен модел се добавят и изкуствата в образованието. STEAM, където „А“ представлява и изкуствата, и хуманитарните науки, е предложен като ангажиращ и по-реалистичен опит за обучение от STEM, защото изкуствата и хуманитарните науки предполагат по-добра интеграция на дисциплините, като същевременно насърчават креативността и развиват уменията за решаване на проблеми. (по Herro, Quiley, Andrews, Delacruz, 2017).

STEAM също е концептуализиран като трансдисциплинарен подход за преподаване и учене. При него се започва с поставяне на проблема и в процеса на решаването му се придобиват нови знания за дисциплините, допринасящи за решаването му. Трансдисциплинарните подходи се различават от мултидисциплинарните подходи, които обикновено се използват в преподаването на STEM, по това, че мултидисциплинарните подходи обикновено започват с изучаване на дисциплина или множество дисциплини и след това учителите поставят пред учениците *интегративни* проблеми за решаване.

В STEAM обучението, преподавателите използват трансдисциплинарни подходи по холистичен начин и представят всеобхватна идея или проблеми, свързани с живота на учениците, като учениците формират работни групи, които проучват дадения проблем и предлагат решения. Проблемът трябва да бъде решен чрез използване на:

- 1) обучение на базата на проекти;
- 2) технология до известна степен за креативност и дизайн;
- 3) проучвателни подходи, позволяващи множество пътища за решаване на проблем;
- 4) наука, технология, инженерство, изкуства/хуманитарни науки и математика според изискванията на проблема; и
- 5) съвместно решаване на проблеми (Herro и Quigley 2016).

Сътрудничеството на учениците в работните групи е дефинирано като „координирана, синхронна дейност, която е резултат от продължителен опит за изграждане и поддържане на споделена концепция за проблем“ (по Herro, Quiley, Andrews, Delacruz, 2017). Сътрудничеството за решаване на проблеми осигурява по-ефективно разделение на труда, включването на решения от членовете на групата с различни перспективи, знания и опит и подобро качество на решенията по идеите на други членове на групата (пак там). То може да подобри резултатите от обучението чрез редица механизми, включително възможности за вербализиране и разработване на собствени идеи и разрешаване на потенциални несъответствия с връстниците, за да се улесни критичното мислене (Andrews & Rapp, 2015).

Поради популярността на новите технологии се рекламират различни устройства, които могат да се използват в обучението базирано на информационните и комуникационни технологии (ИКТ). Това образование подобрява комуникацията, сътрудничеството, участието, откритостта и споделянето между учещ-учещ, учещ-инструктор, учещ-учебно съдържание. (Kim & Chung, 2015). Следователно образованието, базирано на ИКТ, може да бъде добър инструмент за STEAM образование. Образованието STEAM, използващо информационни технологии, е атрактивен образователен метод за учениците от цифровото поколение. То подпомага лесното и приятно научаване на съдържанието на математиката, науките и технологиите.

Lego WeDo 2.0

Lego WeDo 2.0 е комплект, който комбинира блокчета Lego, подходящ за ученици софтуер и интересни научни проекти, свързани с учебната програма. Подходящ е за ученици в начален образователен етап, но е много интересен и за по-големите. Lego предлага инструкции за изработване на голям брой проекти (<https://education.lego.com/en-us/support/wedo-2/building-instructions>), при изпълнението на които учениците изучават заобикалящия ги свят чрез изпълнение на практически задачи, реални проекти и подходящи технологии. Чрез тези дейности, базирани на проекти, се подобряват уменията на учениците в областта на науката, кодирането (програмирането), инженерството и технологиите.

Lego WeDo 2.0 е създаден, за да повиши любопитството на учениците и научните и компютърните им умения. Комплектът включва кутия за съхранение, сортиращи отделения, етикети, програмируем блок за управление (Smarthub), двигател, сензор за движение, датчик на наклона и строителни елементи, подходящи за работа на групи от двама ученика (фиг. 1.). Smarthub служи като „мозък“ на проектите, като управлява сензорите и моторите в зависимост от зададените, чрез програма команди.



Фиг. 1. Комплект Lego WeDo 2.0

Съпътстващият софтуер е платформа за обучение по науки. Разполага с цветен интерфейс за плъзгане и пускане на блокове за програмиране. Различните цветове блокове имат различни функции, което улеснява учениците при използването им. Програмата предлага иновативен начин за моделиране на реалността от учениците, предоставя им възможност да провеждат проучвания и да използват дизайнерските си умения. Чрез софтуера също така се преподава програмиране по интуитивен начин – учениците могат да експериментират със своите проекти, като променят параметрите на зададените програми. По този начин се

придобиват и развиват уменията им за алгоритмично и логическо мислене, разпознаване на модели и моделиране на симулации.

Приложението за блоково програмиране е лесно за използване от учениците и включва пакет от учебни програми WeDo 2.0, чрез който учениците могат да изучават явления и процеси от заобикалящия ги свят – науките за живота, физиката, земята и космоса, както и инженерството. Може да се инсталира на настолен компютър, лаптоп или таблет. Таблетът не е включен в комплекта на Lego WeDo 2.0 (фиг. 1.).

Чрез приложението на Lego WeDo 2.0 за обучение на ученици се:

- засилва разбирането на учениците за 8-те научни и инженерни практики, включително задаване на въпроси и решаване на проблеми, моделиране, прототипиране, проучване, анализ и интерпретация на данни, дигитално мислене, създаване на аргументи, основани на доказателства и получаване, оценка и предаване на информация;

- развиват се компетентности чрез практически планове за уроци по ключови научни теми като физически науки, науки за живота, науки за Земята и пространствата и инженерство, технологии и приложение на науката;

- подобряват се уменията за решаване на проблеми, критическото мислене, комуникацията и сътрудничеството на учениците;

- подобряват се уменията за изчислително мислене, чрез интегрирано използване на подходящи образователни приложения;

- възпламенява се естественото желание на учениците да изследват и откриват компютърно програмиране и подпомага ученето по най-добрия начин;

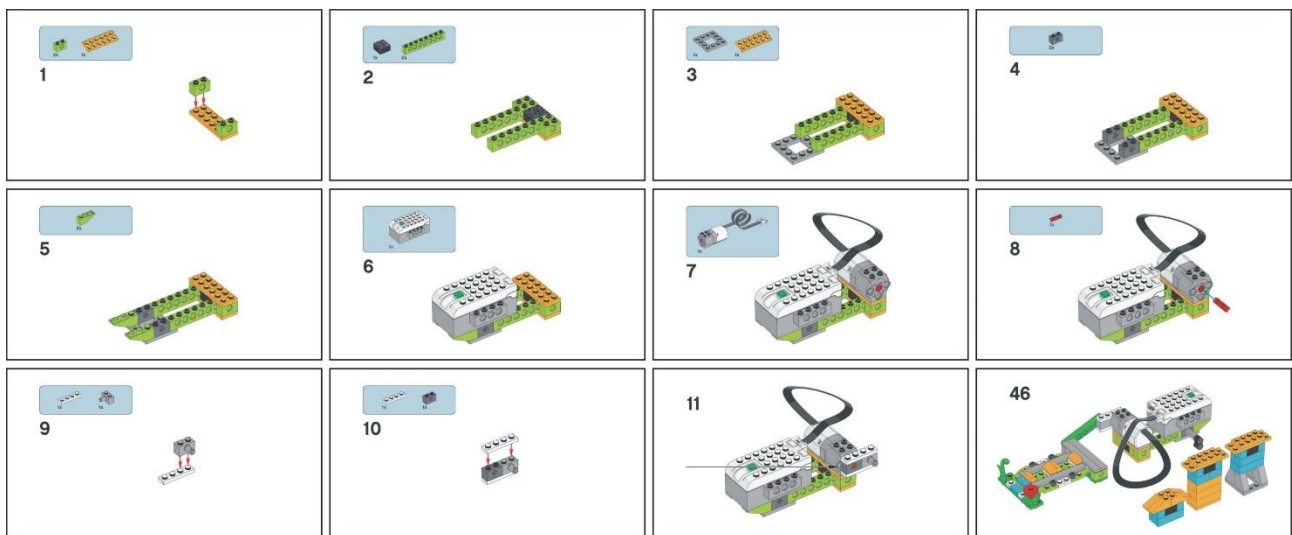
- децата се научават да кодират с най-доброто образователно приложение в клас, включващо над 40 часа учебни планове, изградени на базата на научни стандарти от следващо поколение.

(<https://chrome.google.com/webstore/detail/wedo-20-lego%C2%AE-education/pflionopdgpjckjkafnlamfmonjhccdh>)

Разработване на проект с Lego 2.0 WeDo 2.0

Активният подход в образованието е сред най-успешните в обучението на деца и ученици. Те учат най-добре, когато са активно ангажирани в конструирането на нещо, което има лично значение за тях – робот, симулатор или компютърна програма.

Проектите в STEAM обучението с Lego преминават през 3 фази – изграждане (Build), програмиране (Code), изучаване (Learn) (<https://education.lego.com/en-gb/coding>)



Фиг. 2. Изграждане на симулатор на земетресение

Заклучение

Изключително важно в съвременното обучение е да се използват аналитичните, и творческите умения на учениците при решаване на проблем в областта на науката и математиката. Естествените науки, технологиите, инженерството, изкуството, математиката като система на образование включва овладяване предимно на технологични компетенции и е насочено към развитието на научно-техническото творчество на учениците. Технологичните тенденции не могат да се развият днес без такива умения като работа в екип, креативност, глобална информираност, финансова грамотност, естетическо осъзнаване, критично мислене и др. (Budnyk, 2018)

Практическият подход в обучението дава възможност на учениците да експериментират със своето обкръжение като форма за решаване на проблеми чрез програмиране. Създават се предпоставки за развиване на креативност и сътрудничество у учениците. Насочването на обучението към изучаване на реално съществуващи явления и процеси повишават интереса на учениците към обучението. Те импровизират, изследват и откриват знанията, чрез учебни игри с реално значение. Развиват своите умения за критично мислене и комуникация. Реализирането на практическия подход, чрез STEAM образование, повишава интереса и разбирането за науките и технологиите.

Литература

1. Иванов, Ив. (2012). Педагогическа интерактивност. Иновации и интерактивни технологии в образованието, С., 91-99.
2. Andrews, J. J., & Rapp, D. N. (2015). Benefits, costs, and challenges of collaboration for learning and memory. *Translational Issues in Psychological Science*, 1(2), 182.
3. Budnyk, O. (2018). Theoretical principles of using STEAM-technologies in the preparation of the teacher of the New Ukrainian School.
4. Herro, D., & Quigley, C. (2017). Exploring teachers' perceptions of STEAM teaching through professional development: implications for teacher educators. *Professional Development in Education*, 43(3), 416-438.
5. Herro, D., Quigley, C., Andrews, J., & Delacruz, G. (2017). Co-Measure: developing an assessment for student collaboration in STEAM activities. *International journal of STEM education*, 4(1), 26.
6. Kim, H. S., & Chung, S. H. (2015, August). Developing STEAM Using KINECT: A Case Study on Motion-Capture Functions. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 491-495). Springer, Cham.
7. Park, N., & Ko, Y. (2012, September). Computer education's teaching-learning methods using educational programming language based on STEAM education. In *IFIP international conference on network and parallel computing* (pp. 320-327). Springer, Berlin, Heidelberg.
8. Yakman, G. (2008, February). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. In *Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology, Innovation, Design & Engineering Teaching, Salt Lake City, Utah, USA*.
9. Интернет източници:
 - Robust Structures [<https://education.lego.com/en-us/lessons/wedo-2-science/robust-structures#3-create-phase>]
 - WeDo 2.0 [<https://education.lego.com/en-gb/product/wedo-2>]
 - WeDo 2.0 Building Instructions [<https://education.lego.com/en-us/support/wedo-2/building-instructions>]
 - WeDo 2.0 Lego Education. (2020). [<https://chrome.google.com/webstore/detail/wedo-20-lego%20AE-education/pflionopdgpjckjkafnlamfmonjhccdh>]