

STEM EDUCATION – A KEY TOOL OF THE COMPETENCE APPROACH

Albena Ivanova-Nedelcheva

Secondary school “Sava Dobroplodni”, Bulgaria, albena.ivanova.nedelcheva@gmail.com

Abstract: The given article presents one possibility for the implementation of a STEM center in a school. Basic possibilities for financial and methodical support of the work of the center have been determined. A connection was made between the possibilities of the competence approach in all educational levels and the technological base of the STEM-center. Several examples of educational content realized by teachers from SU “Sava Dobroplodni” city of Shumen are provided.

The realization of the STEM-center is based on the framework laid down in a number of normative documents of the Bulgarian education system. According to the Strategic Framework for the Development of Education, Training and Learning in the Republic of Bulgaria (2021-2030) “After the entry into force of the Preschool and School Education Act in 2016, commitment was achieved in the development and implementation of national education policies. The EPA provided normative prerequisites for the overall implementation of the policies”.

The role of the educational institution, regardless of whether it is a kindergarten, school or university, is becoming extremely important. The whiteboard and the marker have long ceased to be the attributes of the teacher. They give way to electronic resources and interactive methods for learning the learning material. The classroom is not the only learning space. Learning lessons in nature or in a scholarly environment such as a library or university heightens students' interest. More than ever, it is necessary for the teacher to be creative, adaptable to the dynamically changing learning environment and, last but not least, to present the volume of learning material in an understandable way. These are the three bridges that connect the teacher and the student. Simply because the time is different – dynamic and full of challenges.

The formation of key competences is a continuous process that starts from the first crossing of the school threshold and goes through the ability to make sense of the volume of learning material and the ability and desire for self-study. In school, we know that students learn more willingly when the learning material is “translated” by teachers to meet student interests and pursuits. Knowledge gains its meaning when it is put into practice and its significance is “seen” not only in the form of evaluation or encouragement.

The STEM-approach provides exceptional opportunities to combine competences from different fields of knowledge into a powerful tool for tackling tasks. Confidence in one's abilities and the perceived need for knowledge is a guarantee for building successful individuals capable of improving the world in which we live.

Keywords: STEM, competences, training, students.

STEM EDUCATION – A KEY TOOL OF THE COMPETENCE APPROACH

Albena Ivanova-Nedelcheva

Secondary school “Sava Dobroplodni”, Република България, albena.ivanova.nedelcheva@gmail.com

Резюме: В дадената статия е представена една възможност за реализация на STEM-център в училище. Определени са основни възможности за финансово и методическо подпомагане на работата на центъра. Проведена е връзка между възможностите на компетентностния подход във всички образователни степени и технологичната база на STEM-центъра. Приведени са няколко примера за образователно съдържание, реализирани от учители от СУ „Сава Доброплодни“ град Шумен.

Реализацията на STEM-центъра се основава на рамките, заложи в редица нормативни документи на българската образователна система. Съгласно Стратегическата рамка за развитие на образованието, обучението и ученето в Република България (2021-2030) „След влизането в сила на Закона за предучилищното и училищното образование (ЗПУО) през 2016 година се постигна обвързаност при разработването и прилагането на националните образователни политики. ЗПУО осигури нормативни предпоставки за цялостно изпълнение на политиките.“

Ролята на образователната институция независимо дали е детска градина, училище или университет придобива изключителна значимост. Бялата дъска и маркерът отдавна не са атрибутите на преподавателя. Те отстъпват място на електронните ресурси и интерактивните методи за усвояване на учебния материал. Класната стая не е единственото пространство за обучение. Усвояването на уроци сред природата или в научна среда като библиотека или университет засилват интереса на учениците. Повече от всякога е необходимо учителят да бъде креативен, адаптивен към динамично променящата се учебна среда и не на

последно място да поднася по разбираем начин обема от учебен материал. Това са трите моста, които свързват учителя и ученика. Просто защото времето е различно – динамично и наситено с предизвикателства.

Формирането на ключовите компетентности е продължителен процес, който започва от първото прекрачване на училищния праг и преминава през умението за осмисляне на обема от учебен материал и способността и желанието за самообучение. В училището знаем, че учениците учат с желание, когато учебният материал е „преведен“ от учителите, за да може той да отговори на ученическите интереси и занимания. Знанието добива своя смисъл когато се приложи на практика и се „види“ неговата значимост не само във формата на оценка или поощрение.

STEM-подхода дава изключителни възможности за обединение на компетентностите от различните области на знанието в мощен инструмент за справянето със задачи. Увереността в своите способности и осъзнатата необходимост от знания е залог за изграждане на успешни личности, способни да подобрят света в който живеем.

Ключови думи: STEM, компетентности, обучение, ученици.

1. УВОД

Знанието е най-голямата свобода, която човек може да притежава. Днес все по-актуален е въпросът за истинската му цена. Колко струва то? И кой учител е по-необходим – този, който преподава „сухи“ факти, трудни за разбиране от учениците, но са съобразени с учебната програма или този, който учи насочва любопитните погледи на своите ученици към полето на въображението и разсъждениято. Защото знанието е рядко богатство. То е стока, която се продава и същевременно остава в продавача; то има качеството да се обогатява до безкрайност. Думите принадлежат на българския философ Валентин Василев и интерпретират знанието като необходимост в битието на човека. Не би могло да се достигне до него, ако у човека не е узряла нагласата за неговото приемане. За да бъде прието, то трябва да бъде осмислено като необходимост. А учителят е този, който показва на ученика ценността на знанието.

Днес знанието е силно обвързано с практическата му приложимост и способността на индивида за реализация на пазара на труда. Компетентностният подход лежи в основата на всички нива на българското образование. А образователните политики са насочени към стимулирането на процеса за придобиване и развиване на ключови компетентности през целия живот. Възможността за създаване на STEM-центрове в редица български училища е важна стъпка в този процес.

Според (Honey, 2020) „STEM образованието на бъдещето ще използва технологиите по начини, които осигуряват равен достъп до всички учащи и гарантиране, че всички учащи се развиват.“ Това е особено важно на фона на проблемите от социален, политически и икономически характер.

В литературата са представени множество методически възможности за прилагане на STEM обучение в образователните институции на всички нива и условията за прилагане в социално-културни програми с цел адаптиране на учителите към нови образователни условия и форми (Boghian, 2019).

Придържаме се към идеята на (Bakhmat, 2021), че „целта на STEM образованието е да подобри образователното съдържание, да адаптира образованието към изискванията на съвременния пазар на труда“.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ НА STEM-ЦЕНТЪР В СУ „САВА ДОБРОПЛОДНИ“

Ролята на образователната институция независимо дали е детска градина, училище или университет придобива изключителна значимост. Бялата дъска и маркерът отдавна не са атрибутите на преподавателя. Те отстъпват място на електронните ресурси и интерактивните методи за усвояване на учебния материал. Класната стая не е единственото пространство за обучение. Напротив! Усвояването на уроци сред природата или в научна среда като библиотека или университет засилват интереса на учениците. Повече от всякога е необходимо учителят да бъде креативен, адаптивен към динамично променящата се учебна среда и не на последно място да поднася по разбираем начин обема от учебен материал. Това са трите моста, които свързват учителя и ученика. Просто защото времето е различно – динамично и наситено с предизвикателства.

Съгласно Стратегическата рамка за развитие на образованието, обучението и ученето в Република България (2021-2030) „След влизането в сила на Закона за предучилищното и училищното образование (ЗПУО) през 2016 година се постигна обвързаност при разработването и прилагането на националните образователни политики. ЗПУО осигури нормативни предпоставки за цялостно изпълнение на политиките.“

Квалификацията на педагогическите специалисти е приоритет в системата на образованието, а квалификационната дейност в училищата е подчинена на потребностите на преподавателите за повишаване на педагогическите им умения и способности, отговарящи на изискванията на съвременното общество.

Педагогическата колегия цели повишаване на научната, педагогическата и методическата подготовка и самоусъвършенстване на собствената педагогическа практика. Поставен е акцент върху повишаване на качеството, модернизирание на образованието и постигане на положителни промени в личността на учениците в контекста на учене през целия живот и кариерно развитие за следване на различни програми, проекти и дейности.

В тази напрегната атмосфера се стремим да спомогнем за повишаване на успеваемостта както на нашите възпитаници, така и на всички, които са ангажирани с каузата училището да е място за получаване не само на солидни знания, но и да бъде пространство, в което всеки може да развие своите заложби. В училището науката и изкуството вървят ръка за ръка. Проектите, които се реализират са многобройни. Всички те са насочени по посока на това учебният материал да бъде разбираем за учениците. Преобразяваме учебните стаи в творчески работилници. Моделираме учебният процес така, че учениците сами да достигат до познанието по пътя на разсъждението.

За развитие на компетентностите на учениците от могат да се прилагат различни модели на обучение като:

- STEM обучението, което придобива все по-широка популярност в образованието; STEM обхваща четирите ключови принципа на образованието в настоящия век: „творчество, сътрудничество, критично мислене и комуникация“ според Национална програма Изграждане на училищна STEM среда”.
- STEAM, където се добавя и изкуството, т.е. в абревиатурата е включена английската дума „art“ - изкуство;
- Подобриване на образователната среда чрез създаване на STE(A)M центрове в училищата води до промяна в преподаването, организацията и управлението на училищните процеси, експерименталната и изследователската работа. Училищният STEM център съдържа промяна в четири елемента:
- Образователна среда и технологии
- Организация и управление на училищните процеси
- Методи на преподаване
- Учебно съдържание

Основни звена за ефективност на STE(A)M обучението са представени в Таблица 1.

Таблица 1 STE(A)M възможности

STE(A)M учители	STE(A)M ученици
• обогатяване предметните и междупредметни знания • подобряване на преподавателските умения • повишена увереност • ентусиазъм • кариерно развитие • подобряване на лидерските и управленски умения	• придобиване на знание • развиване на умения • осъзнаване значението на изучаваните учебни предмети • включване в дейности подкрепящи училищната политика и развиващи личните способности • подготовка за реализация на пазара на труда

В СУ „Сава Доброплодни“, гр. Шумен е изграден STEM център – пространство, в което учителите и учениците се докосват до магията на науката, използвайки своите креативност, знания и талант. По достъпен и разбираем начин учениците придобиват знания за електропроводимостта на човешкото тяло и храните, които консумираме. На проведено STE(A)M занятие, фокусирано върху нощна лампа с три цвята и променящ се интензитет на светлината, учениците по достъпен начин разбират защо вечер в детската стая има шарена светлина. В интердисциплинарният проект на тема „Супер Тяло... Електрически Модели...“, реализиран от учителите д-р Ангел Ангелов, Светлана Енчева и Станислав Дойчинов, се преплетоха знания по физика, човекът и природата, биология и информационни технологии. С помощта на MakeyMakey и Scratch учениците експериментираха с вредни и полезни храни. Те установиха, че полезните храни свирят, а вредните – не. В рамките на проекта бе направена съпоставка на електрическите вериги с кръвоносните съдове, източниците на енергия и сърцето, електроните и червените кръвни телца. Учениците програмираха роботизирана ръка, като се запознаха с функцията на ставите и сухожилията.

Обучението в училището насърчава любопитството и отговаря на редица въпроси. Технологиите се отнасят до използване на микроскопи, компютри, планшети, роботизирани играчки и др. Учениците се учат да разпознават проблемите като се поставят в проблемни ситуации, тестват.

Възможни са разнообразни комбинации на учебни предмети в рамките на STEM-визията, но според (Uzunova&Pavlova, 2020) „предметът „Информационни технологии“ се оказва в центъра на успешното интердисциплинарно обучение“. Естествено е технологичните възможности да са тясно свързани с информатиката и компютърното моделиране. Това не означава, че не е възможно да се проведе занятие без акцент върху тези предмети

Фиг. 1 Към от STEM-центъра на СУ „С. Доброплодни“



STEM-средата се оказва полезна и при работата с билингви. Проблемът с кризата в Украйна, дори постави редица училища пред задачата да работят с ученици, за които българският език е изцяло непознат. Според (Харизанов&Георгиева, 2018) „целта на обучението е формиране на математическа и технологична култура у учениците билингви, усвояване на знания, умения, активно отношение към извършената дейност и поставяне основите на творческо мислене“. Тук именно STEM-средата, в която ученикът твори, комуникацията може да се случи в непринудена форма, с помощта не само на вербални, но и на невербални и технологични възможности.

Следва да отбележим, че създаването на качествено STE(A)M съдържание и провеждане на занятие, насочено към повече от един учебен предмет е висококвалифициран труд. В тази посока, екипът на СУ „Сава Доброплодни“ привлича както утвърдени специалисти, така и млади учители, които имат възможност да се обучават, както от опита на колегите си, така и в рамките на предлагани обучения.

Училището има богат опит в проектната дейност, като STE(A)M е една от линиите, в рамките на която се полагат усилия за оборудване с подходяща техника и изграждане на STE(A)M среда. Основната подкрепа е в рамките на Национална програма „Изграждане на училищна STEM среда“.

Обмен на добри практики се осъществява в рамките на проекти като „Еразъм +“, по Ключова дейност 1 „Образователна мобилност за граждани“, в която са включени 10 учители в обучение за разработване на урочни дейности в STEM среда. През месец май се реализира проект „STEMania“ по Ключова дейност 2 „Сътрудничество между организации и институции“, сектор Училищно образование. Тук учителите имат възможност да споделят своите достижения с колеги от чужбина и от друга страна да внедрят в своята практика, добри примери на колегите си от други държави. Училищното ръководство стимулира своите кадри за постоянно развитие и внедряване на иновативни технологии в клас.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирането на ключовите компетентности е продължителен процес, който започва от първото прекрачване на училищния праг и преминава през умението за осмисляне на обема от учебен материал и способността и желанието за самообучение. В училището знаем, че учениците учат с желание, когато учебният материал е „преведен“ от учителите, за да може той да отговори на ученическите интереси и занимания. Знанието добива своя смисъл когато се приложи на практика и се „види“ неговата значимост не само във формата на оценка или поощрение.

STEM-подхода дава изключителни възможности за обединение на компетентностите от различните области на знанието в мощен инструмент за справянето със задачи. Увереността в своите способности и осъзнатата

необходимост от знания е залог за изграждане на успешни личности, способни да подобрят света в който живеем.

Днес е необходимо повече от всякога да се разбере, че духовната храна, с която учителите „хранят“ своите възпитаници не бива да се подценява. Тя е ориентиърът в живота им. Затова е необходимо всички ние, които сме ангажирани с идеята да ме стожери на знанието, да поддържаме пламъка на духовността силен.

ЛИТЕРАТУРА

- Bakhmat, N., Torop, K., Dzhevaha, H., Kuchumova, N., & Shvay, R. (2021). Educação Stem em instituições de ensino médio em geral. *Laplace Em Revista*, 7(Extra-C), p.294-302. <https://doi.org/10.24115/S2446-622020217Extra-C1013p.294-302> Access: Sept. 11, 2022.
- Boghian, I. (2018). *Methodological Guidelines for Elaborating the Curriculum of Intercultural Education with a Focus on the Values of Tolerance*. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 10(4), 249-264. Available at: <https://doi.org/10.18662/rrem/86> .Access: Sept. 11, 2022.
- Honey, M., Alberts, B., Bass, H., Cstillo, C., Lee, O., Strutchens, M., Vermillion, V. & Rodriguez., F. (2020). *STEM Education for the future – VISION REPORT*, National Science foundation, <https://www.nsf.gov/ehf/Materials/STEM%20Education%20for%20the%20Future%20-%202020%20Visioning%20Report.pdf> Access: Sept. 11, 2022.
- Uzunova, M., & Pavlova, N. (2020). *interdisciplinary education realized in information technology through project based learning*, *Annual of Konstantin Preslavsky University of Shumen* vol. XXI C, pp. 65-78
- Закон за предучилищното и училищното образование.(2016) <https://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2136641509>. Access: Sept. 11, 2022.
- Иванова-Неделчева, А., Ангелов, А., & Бойчева, М. (2022). *Съвременни практики в ученето чрез европейски опит*, Сборник материали от международна конференция, част 2 от интелектуален труд, център за развитие на човешките ресурси, стр. 170-174
- Какво трябва да знаем за STEM.(2022) <https://uchitel.bg/kakvo-trjabva-da-znaem-za-stem/kakvo-trjabva-da-znaem-za-stem#>. Access: Sept. 11, 2022.
- Наредба № 15 от 22 юли 2019 г. за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти. (2019) <https://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2137195301>. Access: Sept. 11, 2022.
- Национална програма „Изграждане на училищна STEM среда”. (2020) <https://stem.mon.bg/stem-guidelines>
- Речник на думите в българския език. (2005) <http://rechnik.info/art>. Access: Sept. 11, 2022.
- Стратегическата рамка за развитие на образованието, обучението и ученето в Република България (2021-2030) <https://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=1399>. Access: Sept. 11, 2022.
- Харизанов, Кр. & Георгиева, С. (2018). *Активните методи на обучение при деца билингви*, Сборник научни трудове МАТТЕХ 2018, ISSN: 1314-3921, Шумен, 2018, стр. 251-256.