

STEM ОБРАЗОВАТЕЛНИ ПРАКТИКИ ЗА БЪЛГАРСКИЯ УЧИТЕЛ

Марията Христова

СУ „Васил Левски“ – Елин Пелин

Резюме. През 2021 г. чрез НП „Изграждане на училищна STEM среда“ Министерството на образованието и науката финансира изграждане на училищни центрове с фокус върху STEM. Бяха финансирани проекти за изграждане на STEM центрове в училищата в две категории: малка (до 50 000) и голяма (до 300 000) лева. По този начин бяха финансирани 150 български училища, които вече имат или доизграждат модерна база, в която ще подготвят учениците за умения за XXI век. Естествено, възниква въпросът за обучението на самите учители за работа в новата учебна среда както от техническа гледна точка, така и по отношение на образователните ресурси, които ще се използват.

Статията прави кратък преглед на процеса на дигитализация в българските училища в две направления – административно и методическо, разглежда предизвикателствата, пред които са изправени преподавателите при изграждане на сценарии на един STEM урок, прави се кратък преглед на материалите, които биха били полезни за тях от гледна точка на учебното съдържание, и анализира предизвикателствата и трудностите пред тях при изграждането на сценарии за един STEM урок.

Ключови думи: дигитализация; STEM; STEM образователни ресурси

Въведение

Дигиталната трансформация е в процес на развитие в българската образователна система. Тя може да се разгледа от два аспекта – административни и образователни практики.

Административната дигитализация включва: електронни дневници, електронни лични картони и карти на учениците, електронно водене на административните процеси в училище, дигитално обменяне на документи между МОН, РУО, общините и образователните институции.

Към дигиталната трансформация могат да се добавят и редица онлайн платформи, чрез които от разстояние и независимо от времето могат да се ползват различни услуги, предоставяни от МОН и използвани от РУО общински експерти и училища:

- онлайн платформа за кандидатстване по национални програми¹⁾;
- единна информационна система за изпити и прием²⁾;
- информационна система за обслужване на Механизма за съвместна работа на институциите по обхващане, включване и предотвратяване на отпадането от образователната система на деца и ученици в задължителна предучилищна и училищна възраст³⁾;
- портал за заявяване на лицензи за продукти на Microsoft⁴⁾;
- портал за подкрепа на дуалното обучение в България⁵⁾;
- информационна система за администриране на финансовите процеси в системата на предучилищното и училищното образование⁶⁾.

Част от по-горе изброените платформи могат да бъдат достъпни и чрез акаунтите на всяко училище в edu.mon.bg, който обслужва и процеса на обучението в електронна среда.

От месец февруари 2022 г. образователните институции разполагат с обновената национална електронна информационна система за предучилищното и училищното образование (НЕИСПУО), чрез която МОН организира и поддържа електронен архив на информацията и документите в електронен формат в системата на предучилищното и училищното образование, който се организира чрез електронни информационни модули и регистри, съгласно Наредба № 8 от 11 август 2016 г. за информация и документите за системата на предучилищното и училищното образование

Пандемията от COVID-19 наложи промяна в режима на обучение в училищата и наложи обучение от разстояние в електронна среда (ОРЕС). В резултат на това се появи нуждата от допълнителни обучения на българския учител за работа в дистанционна среда, за усвояване на нови подходи в преподаването и използването на нови технологии.

През март 2020 г. Министерството на образованието и науката създаде Национална електронна библиотека за учителите – <https://e-learn.mon.bg/>, където учителите имат възможност за публикуване и споделяне на авторски учебни, дидактически и методически материали за работа в електронна среда.

Същевременно с развитието на обучението в електронна среда от разстояние Министерството разпознава и STEM образованието като ключово за развитието на уменията на българските ученици. Затова през 2020 г. създаде НП „Изграждане на училищна STEM среда“, по която са ремонтирани и обзаведени STEM центрове в 150 училища.

Очаква се до края на 2022 г. да се финансират още учебни заведения по Програмата.

През 2021 г. със Заповед РД-14-45/14.07.2021г. на министъра на образованието и науката се създава Национален STEM център като специализирано обслужващо звено по смисъла на чл.50, чл.1, т.1,2,3, 6 и 7 от Закона за предучилищното и училищното образование и съгласно чл. 3 от правилника

за устройството и дейността на Националния STEM център. Центърът координира и подпомага изграждането и развитието на интегрирана учебна среда в областта на науката, технологиите, инженерството и математиката (STEM) във всяко българско училище, като създава модел за учене, работа с научно-изследователски методи и инструменти, ресурси и професионално развитие и квалификация.

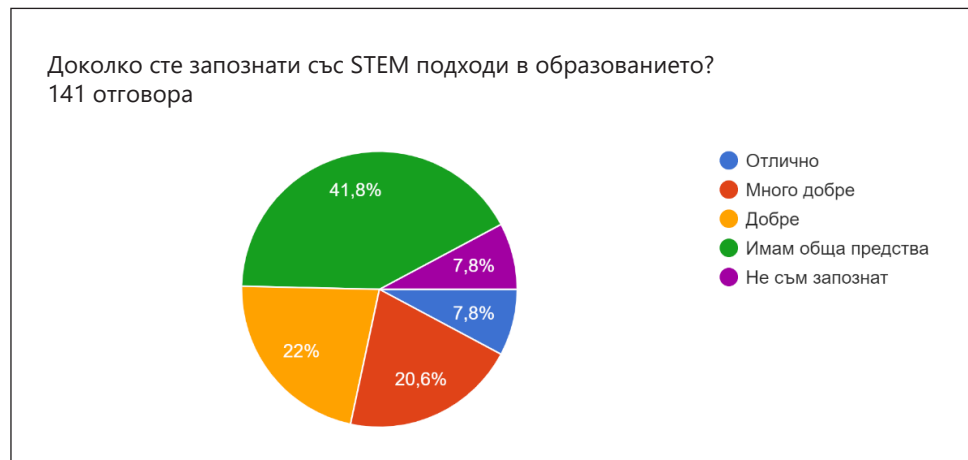
Наред с развитието на материално-техническата база в образователните институции, която да отговаря на уменията на XXI век, е налице и друга необходимост: адекватно обучение и методически разработки за STEM уроци, чрез които преподавателите да се чувстват спокойни и уверени, че могат да отговорят на променящите се образователни стандарти.

Анкетно проучване

Анализ на проведена анкета през месец януари 2022 година сред 141 учители от цялата страна

Анкетата е проведена 100% онлайн сред учители в различни възрастови групи и етапи на обучение, в които преподават.

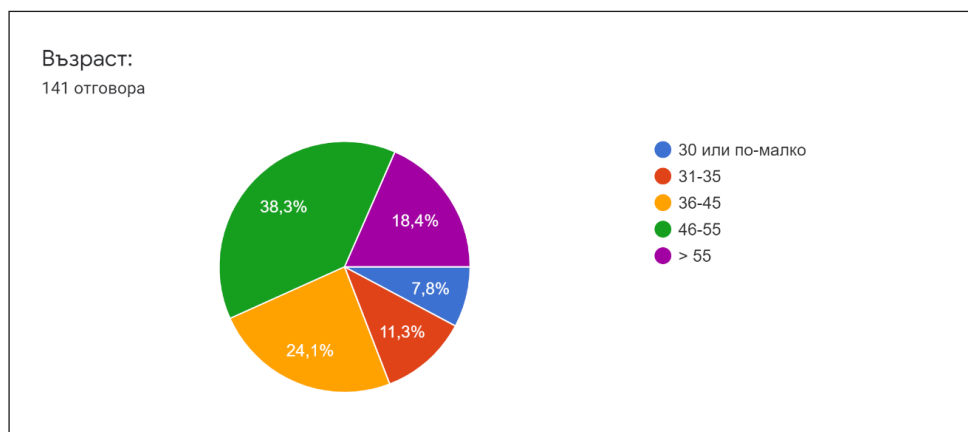
Допитването показва, че само 7,8% са отлично запознати със STEM подходите в образованието, а 41,8% имат обща представа от STEM подходите в образованието (фигура 1).



Фигура 1. Запознатост със STEM подходите

Източник: Авторско изследване

За целта на проучването е важно да се определи и разпределението по възрастова група на анкетираните (фигура 2).



Фигура 2. Възраст на анкетираните

Източник: Авторско изследване

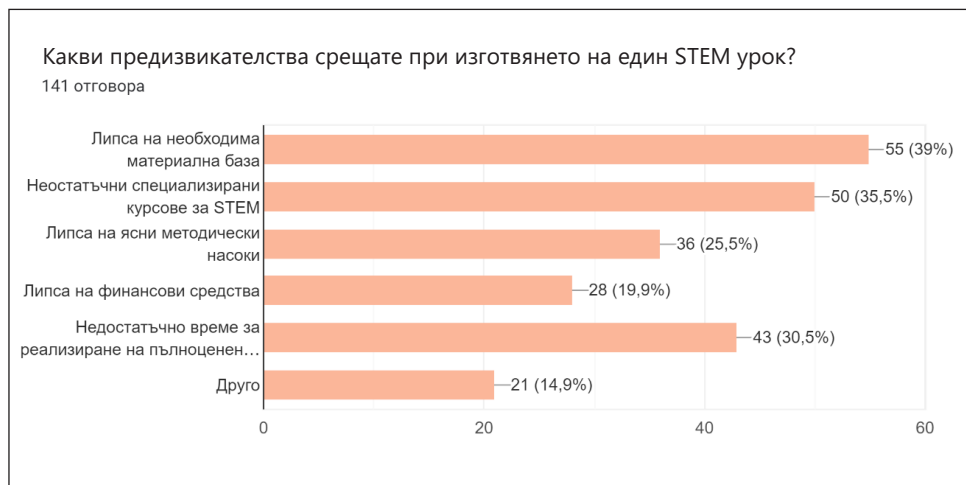
Факт е, че все още в по-голяма част от училищата проблем е материално-техническата база и това, от своя страна, затруднява провеждането на проектно базирано и интегрирано обучение (фигура 3).



Фигура 3. Наличие на материална база за провеждане на STEM уроци

Източник: Авторско изследване

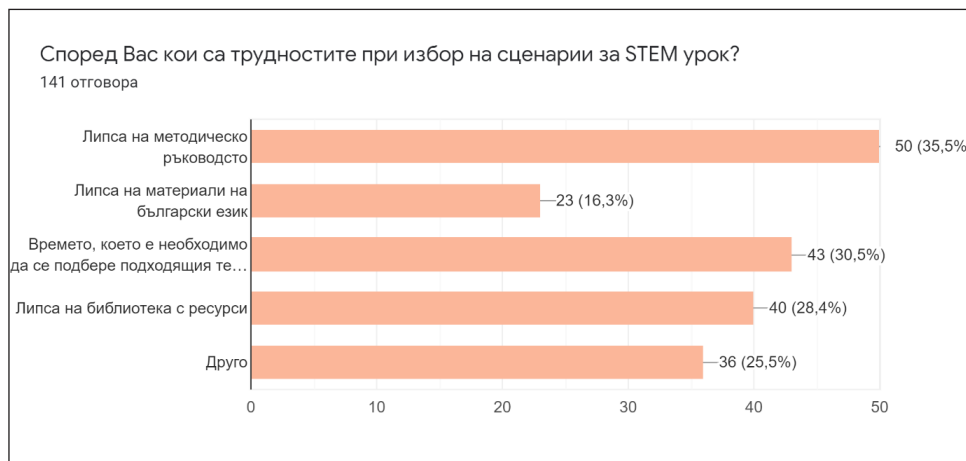
На въпроса „Какви предизвикателства срещате при изготвянето на STEM урок?“ анкетираните най-често посочват трудности с материалната база и недостатъчния брой специализирани обучения (фигура 4).



Фигура 4. Срещани предизвикателства при изготвяне на STEM урок

Източник: Авторско изследване

На въпроса „Кои са трудностите при избор на сценарии за STEM урок?“ (фигура 5) учителите посочват липсата на методическо ръководство и фактора „време“, нужен за изготвянето на един урок, като най-сериозни предизвикателства.



Фигура 5. Трудности при избор на сценарии за STEM урок

Източник: Авторско изследване

На въпрос какви образователни онлайн ресурси използват най-често, учителите посочват най-често Уча.се, Националната електронна библиотека за учители, „Кан академия“, платформите на различни издателства.

STEM ресурси

Акронимът STEM (Science, Technology, Engineering, Math) навлиза в образованието първо в САЩ. Разбирането, че тези четири области на научно познание и практика са определящи за напредъка и просперитета на едно общество, води до идеята за тяхната свързаност, която намира отражение в акронима STEM. В този начален етап не се говори за интердисциплинарен или интегрален подход на обучение. Реферира се само важноста на всяка от четирите области за бъдещото развитие на икономиката и създаването на кадри, отговарящи на условията на пазара на труда (Kotseva & Gaydarova 2019). През последните няколко години терминът STEM непрекъснато присъства в различни образователни инициативи. Интересът към STEM уроци и образователни практики е голям с оглед на това, че предоставят идеи и споделят опит от обучението на деца в различни възрастови групи.

3.1. Образователни STEM практики

В интернет могат да се намерят безкрайно много ресурси на тема STEM уроци, но не всички са ясно структурирани и с необходимите методически насоки за учители.

NASA имат специална секция наречена NASA STEM engagements, в която са подредени материали за ученици и учители в следните подкатегории:

- възрастова група, висше образование, неформално образование;
- тип – планове на уроци, методически насоки, видеа, мобилни приложения, игри, плакати и др.;
- предмети – науки за земята, инженерство, история, математика, физика, наука за Космоса, биология

Например на адрес <https://myNASAdata.larc.nasa.gov/lesson-plans/hurricanes-heat-engines-lesson-plan> можете да намерите всичко за атмосферата, биосферата, хидросферата, криосферата и Земята като цялостна система.

Един примерен урок „Ураганите като топлинни двигатели“ включва препоръка за възрастова група, методическа разработка и ресурси, като целта му е чрез използване на различните визуализации (диаграми, графики и изображения) на урагана Матю през 2016 г. учениците да изследват енергийния обмен, който се случва, когато тези природни явления извличат топлинна енергия от океана (фигура 6).



Фигура 6

Discovery education разполага с ресурси със свободен достъп от учители. На адрес <https://stemcareerscoalition.org/news/calendar-events> са подредени ресурси според възрастовата група на учениците. Във всяка група се разглеждат глобални теми, свързани с водата, енергията, дигиталното гражданство и други.

Примерен урок за VI – VIII клас: „Изкуствен интелект“ (дали изкуственият интелект е в полза на обществото). Целта на урока е да се изследва концепцията за изкуствения интелект (AI) и начинът, по който се отразява на ежедневието ни живот. Урокът отнема 30 мин. и има подробно представена методика и необходими материали.

Библиотеката на „Майкрософт“ Hacking STEM включва STEM проекти, написани от учители за учители. Тук проектите са подходящи за възрастова група V – VII клас и се набляга на работата в екип и проектно базираното и интердисциплинарното обучение.

В проекта „Парти светлини“ учениците създават украса за коледно парти (например) и по този начин научават за електрическите вериги и превключватели. За създаването на проекта са нужни умения по информационни и комуникационни технологии, инженерство и програмиране. За урока са необходими 50 мин. и към него има подробен план на урока, нужните материали и приблизителна цена на проекта.

Проектът на Европейската училищна мрежа SIENTIX насърчава и подкрепя изграждането на общоевропейско сътрудничество между учители и други професионалисти в областта на образованието по природни науки, технологии, инженерство и математика (STEM) и изследователи и политици (Hristova 2017). Платформата включва богата библиотека на различна тематика, като търсе-

нето на ресурси може да се определи по възрастова група, тема, език и по критерии STEM стратегия. Към момента могат да бъдат открити 2630 ресурса за учители. Има възможност за заявяване на материали и на български език.

Една от платформите, включваща STEM обучение и за предучилищна група, е LEGO. На <https://education.lego.com/en-us/lessons> са на разположение 400 урока за деца от предучилищна възраст до XII клас. Уроците са проектно базирани, интердисциплинарни и изискващи често работа в екип.

Един урок като „Дизайн за Някого“ (фигура 7), разработен за ученици от VI – VIII клас, включва в себе си цялостния процес по решение на реален проблем, като разработка на протеза. Реализира се с познания по кодиране и инженерство. Урокът е представен стъпка по стъпка, с необходимото за изпълнение време.



Фигура 7

Платформата <https://makecode.microbit.org/> е посветена на програмирането чрез платката micro:bit (фигура 8) и чрез нея могат да се изучава блоково програмиране, Python или JavaScript. Удобството при нея е, че не е необходимо наличието на самата платка, а резултатът от направената програма може да се види на виртуален симулатор. Сайтът е разделен на секции според нивото на обучаемия и интересите и включва: въвеждащи курсове за работа с micro:bit, програмиране на платката чрез реализиране на лесни практични проекти,

разработване на игри, които са познати на учениците, като например „камък – ножица – хартия“, провеждане на научни експерименти с платката, като създаване на измерител за влажността на почвата за ученици в прогимназиален и гимназиален етап, цялостни курсове по компютърни науки, как да използваме микробит в клас и много други. Като всеки предложен урок е подкрепен с подробно методическо ръководство, различни ресурси, които бихте могли да включите в урока си.



Фигура 8

Отделно се дава възможност в уроците по програмиране да има междупредметна връзка, като история или география⁷⁾.

Подобна платформа е <https://studio.code.org/projects/public>, в която са достъпни над 180 000 000 проекта и подредени по модули за начален, прогимназиален и гимназиален етап. Фокусът е поставен върху компютърните науки, а подходът към създадените уроци е те да имат връзка с реалния свят и по този начин учениците да разбират по-лесно различните концепции, но да се вдъхновяват и да продължават да експериментират.

3.2. Национални добри практики и ресурси

3.1.2. Национална програма „Изграждане на училищна STEM среда“.

3.2.2. STEM учебни ресурси за средните училища, предоставени от Стопанския факултет на Софийския университет. Съдържа 15 STEM урока, като към уроците има методическо ръководство за учители, учебна тетрадка за учениците и допълнителни материали.

3.2.3. MyMuzeiko – безплатни STEM уроци за учители (I – IV клас).

3.2.4. Списание STEM „Образование, иновации и знание“. STEM природни и инженерни науки, технологии и математика – популяризира добри практики, научни постижения и иновации в областта на природните и инженерните науки, технологиите и математиката.

3.2.5 TechnoMagicLand⁹⁾ – подпомага дейността на учителите по природни науки, технологии и инженерство чрез обучения и семинари за преподавателите, консултации, предоставяне на материално-техническа база, организиране на семинари и конференции.

4. Заключение

Основните изводи, които могат да се направят, са, че целенасочената работа по изграждане на нова училищна среда, която включва подобряване на материално-техническата база, нови методи на преподаване, ново или интегрирано учебно съдържание, нова организация на учебния процес, няма как да се случи успешно, ако не се положат необходимите усилия за обучение на самите учители и учебните програми не се променят така, че да осигурят време и свобода за изграждането на пълноценен STEM урок.

Въпреки разнообразието на ресурси, предлагани от различни организации и одобрени квалификационни курсове от МОН, е необходимо разработка на цялостна политика по обучението на учителите, включваща:

- разработка на подходящи курсове, разясняващи STEM подхода в образованието;

- методически разработки на сценарии на STEM урок;

- промяна на учебните програми по предмети – да бъдат с необходимото време за провеждане на STEM ориентирани уроци;

- натрупания опит като проекти, учебно съдържание, методика и ресурси на български език да бъдат консолидирани в платформи с безплатен достъп. По този начин учителите ще бъдат по-ориентирани в търсенето на подходящи материали и ще има възможност да се подготвят самостоятелно. Времето за търсене и подготовка ще бъде намалено.

Необходимо е да се помисли в посока създаване на нова специалност в университетите, в която да се подготвят учители, които да имат ясна визия и необходимата мотивация, за да прилагат STEM подхода в българското образование.

БЕЛЕЖКИ

1. <https://np.mon.bg/>
2. <https://infopriem.mon.bg/home>
3. <https://back2school.mon.bg/>
4. <https://licenses.mon.bg/>
5. <https://dual.mon.bg/>
6. <https://safspuo.mon.bg/users/login>
7. <https://microbit.org/lessons/?filters=45e75682-7566-4d38-a1a4-1b0858f78d08>
8. <https://stem.mon.bg/>
9. <https://technomagicland.com/bg/>
10. <http://mon-coo.com>
11. <https://dv.parliament.bg/DVWeb/showMaterialDV.jsp?jsessionid=DC447D1C7759AF67033655C3B9583507?idMat=167251>
12. <https://www.britannica.com/topic/STEM-education/STEM-education>
13. <https://www.nasa.gov/stem>
14. <https://stemcareerscoalition.org/news/calendar-events>
15. <http://www.scientix.eu/home>
16. <https://www.microsoft.com/en-us/education/education-workshop/activity-library.aspx>
17. <https://edutechflag.eu/%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-stem>
18. <https://elearn.uni-sofia.bg/course/view.php?id=60589>

ЛИТЕРАТУРА

- ХРИСТОВА, Ц., 2017. Общността за научно образование в Европа SCIENTIX – един от стотите най-добри проекти в света за иновации в образованието. *Е-списание „Педагогически форум“*, DOI: 10.15547/PF.2017.002
- КОЦЕВА, И. & ГАЙДАРОВА, М., 2019. Интегрирано STEM образование: състояние, предизвикателства и перспективи. *Стратегии на образователната и научната политика*. 27(5), 476 – 492.

REFERENCES

- HRISTOVA, T., 2017. Obshtnostta za nauchno obrazovanie v Evropa SCIENTIX – edin ot stote nay-dobri proekti v sveta za inovatsii v obrazovaniето. E-spisanie „Pedagogicheski forum“, DOI: 10.15547/PF.2017.002
- KOTSEVA, I. & GAYDAROVA, M., 2019. Integrirano STEM obrazovanie: sastoyanie, predizvikatelstva i perspektivi. *Strategii na obrazovatelната*

i nauchnata politika – Strategies for Policy in Science and Education.
27(5), 476 – 492

STEM LEARNING PRACTICES FOR BULGARIAN TEACHERS

Abstract. In 2021, through the National program “Building a School STEM environment”, the Bulgarian Ministry of Education and Science financed the construction of school centers with a focus on STEM. Projects for building STEM centers in schools were financed in two categories: small (up to 50,000 BGN) and large (up to 300,000 BGN). 150 Bulgarian schools already have built or are currently building a modern base for preparing students for 21st century skills have been funded thus far. Naturally, the question for training the teachers for working in new learning environment arises, both from a technical point of view and in terms of the educational resources that are to be used.

The article provides a brief overview of the digitization process of the Bulgarian schools in two directions – administrative and methodological, examines the challenges in front of the teachers when building scenarios for a STEM lesson, provides a brief overview of the materials that would be useful when teaching the content and analyzes the challenges and difficulties they face in building scenarios for a STEM lesson.

Keywords: digitalization; STEM; STEM learning resources

✉ **Marieta Hristova**

School principal and Senior teacher in IT
“Vasil Levski” Secondary School
3, Vitosha Blvd.
Elin Pelin, Bulgaria
E-mail: marieta.filipova@gmail.com