THURS-ONLINE-1-QHE-10

COMPARATIVE ANALYSIS OF SOME ASPECTS THE EUROPEAN AND BULGARIAN PROGRAM FRAMEWORKS FOR STEM EDUCATION

Daniela Todorova, PhD student
"Angel Kanchev" Univesity of Ruse
Phone: +359 82 888 378
E-mail: dtodorova@uni-ruse.bg

***Abstract*:** *The paper presents the results of a comparative analysis of some aspects of the European and Bulgarian program frameworks for STEM education, which are outlining the policy of smart specialization in secondary and higher education. On this ground, the coherence and differences in prioritization of common problems and shared interests are examined considering the key actors, who are implementing the policy. The relations between the professional relaizations and the new labor market requirements are also clarified as well as the link between the quality of education, the competence framework of the STEM-oriented students and their impact and significance for the regional development are discussed. The conceptual content analysis of official documents (e.g. strategies, programs, and plans) has been chosen as a relevant method for identifying and analyzing the fields of concordance as well as the gaps between the European and Bulgarian strategic planning in terms of STEM education.*

Keywords: *STEM, strategic planning, quality of education, Comparative analysis*
JEL Codes: *I20, I21*

ВЪВЕДЕНИЕ

STEM (наука, технологии, инженерство и математика) се превръща от интегриран обучителен подход в европейски и глобален политически приоритет, който води до бърза и съществена промяна в образователните системи на национално ниво, определя нов тип професионални компетенции и умения, които са търсени и очаквани на пазар на труда, ориентиран към преодоляване на териториални ограничения и регионални специфики (O'Donnell, 2021).

Практически STEM обучението, подплътено чрез целенасочена държавна политика и ресурси се превръща в двигател за промяна и реализира идеята за „икономика основана на знание", не само защото значението на STEM образованието кореспондира с технологичния и научен напредък, но и защото прагматизира акумулирано интердисциплинарно познание до генерирането на измерими и осезами резултати, постижения и приложими оптимални решения на проблеми с комплексен характер (Ah-Nam and Osman, 2018; González, and Kuenzi, 2012; Kunev,Fleaca,Antonova,Dráb, 2020). Осъзнаването на необходимостта от интензивно развитие на нов тип образователни програми за различните нива на обучение в рамките на Европейхския съюз (ЕС) има различна динамика през последните 20 години (ЕС, High Level Group on Science Education, 2007) като тя варира от желание за повишаване на интегритета на получаваните знания и умения, което резултира в качеството на работната сила и създаването повече възможности за кариерно развитие, до истинска „STEMания"(Sanders, 2008).

Настоящият доклад цели да очертае и анализира в сравнителен план STEM образованието като европейски и национален образователен приоритет като представя някои аспекти на европейската и българската програмни рамки за STEM образование, които очертават политиките в средното и висшето образование.

ИЗЛОЖЕНИЕ

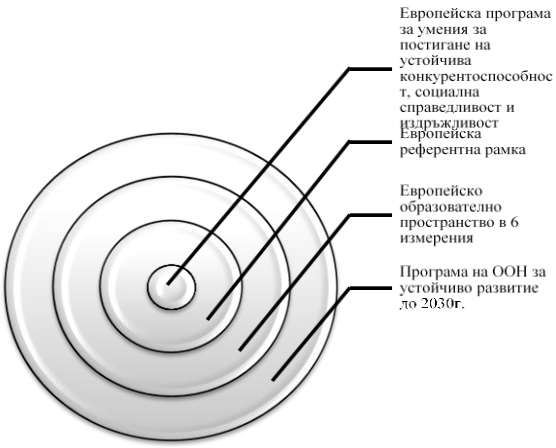
Проведената през м. май 2021 г. Световна конференция на ЮНЕСКО, посветена на образованието за устойчиво развитие, еднозначно и ясно обвързва трансформацията на икономиките към зелени, устойчиви и природощадящи практики с необходимостта от интегрирано образование, което да решава съвременните предизвикателства, съпътстващи четвъртата индустриална революция. „Настоящата здравна криза ни напомни, че изменението

на климата и сривът на биологичното разнообразие са големи предизвикателства, пред които е изправено човечеството. Както трагично ни показа пандемията, нашето здраве е неразривно свързано със здравето на нашата планета. Образованието е от решаващо значение за повишаване на осведомеността и генериране на действия за защита на здравето на нашата планета и за гарантиране на благосъстоянието на всички в рамките на природата. В светлината на големите екологични предизвикателства, пред които е изправен светът, образованието е ключово като средство за превръщане на нашите общества и икономики в по-зелени, по-устойчиви и по-хармонични с природата (UNESCO, ESD, 2021). Месец по-късно Европейският съюз потвърждава своя ангажимент за целенасочено прилагане в държавите членки на „всеобхватен подход за ускоряване на изпълнението на Програмата на ООН до 2030 г. за устойчиво развитие след кризата с COVID-19“. Самата програма извежда 17 самостоятелни и взаимосвързани цели за усточиво развитие, които пряко кореспондират със STEM-ориентираната образователна политика на държавите, тъй като се очаква тези цели да бъдат реализирани чрез прилагането на интердисциплинарно мислене и действия, обосновани от научни доказателства и въвеждани от нов тип критично мислещи иноватори. Очевидно предизвикателствата на съвремието в т.ч. и пандемията от COVID-19 ясно показват, че в основата на тяхното преодоляване стои именно науката, която дава възможност на обучаващите се да разпознават, разбират и разрешават глобални проблеми като: инфекциозни болести, продоволствени и ресурсни кризи, кризи на информационната сигурност и кибертероризма, драматични последствия от изменението на климата, свързани със загубата на биологично разнообразие. Както е видно, типологията на тези критични събития не е нито регионално концентрирана, нито е по силите на една държава, самостоятелно да разрешава или управлява такива кризисни контексти, свързани с генерална промяна на разбирането и отношението към заобикалящата среда и процесите в нея, без оглед на това дали са антропогенни или естествени. Този наднационален характер на съвременните предизвикателства предпоставя и развитието на STEM обучението от образователен подход в глобална транснационална образователна политика, целяща да осигури компетенциите и работната сила, необходима за справяне с глобалните проблеми на нашето време.

Част от тази глобална политика, насочена към осигуряване на политиката по утсойчиво развитие в световен план е и визията на ЕС за развитието на Европейското образователно пространство и адаптацията на образованието към процесите на дигитализация. Тази визия инкорпорира в себе си шест измерения: 1. Качество, 2. Приобщаване и равенство между половете, 3. Екологичен и цифров преход, 4. Преподаватели и обучители, 5. Висше образование и 6. Геополитическо измерение.

Обвързаността на част от тези измерения с постигането на конкретни приоритети и цели в образованието е представена на фиг.1. по-долу:

Фиг. 1 Прагматични измерения на визията за развитие на Европейското образователно пространство в контекста на STEM обучението



Фиг.2. Взаимовръзка между формулираните
Европейски и глобални приоритети и STEM обучението

ЕС приема пакет от мерки, които да осигурят постигането на Европейското образователно пространство до 2025 г. Този пакет е насочен към развитието на ключови компетенции за учене през целия живот, цифровите умения и общите ценности и приобщаващото образование. В тази компетентностна рамка именно са заложени STEM компетентностите, които следва да бъдат постигани чрез прилагането на нов тип обучителни програми с интердисциплинарен характер, които са резултатно ориентирани, практически насочени и далеч от традиционната до момента строга предметна ориентация на образованието. В този смисъл може да се твърди, че с въвеждането на тази компетентностна рамка (Европейска референтна рамка) STEM компетентностите се превръщат имплицитно в новия измерител за съвременна грамотност, необходима за осигуряването на икономиките, базирани на знание. В по-прагматичен план това е видно и в Европейска програма за умения за постигане на устойчива конкурентоспособност, социална справедливост и устойчивост**,** насочена към придобиването на умения за работни места, свързани със т.нар. „зелена сделка“.

По силата на членството на България в ЕС всички гореописани политики, формулирани в различни стратегически документи на ЕС са директно транспонирани в националната програмна рамка свързана със STEM ориентираното образование. Тази национална рамка е съставена от различни по обхват и фокус национално приети програмни документи:

- Националната програма за развитие БЪЛГАРИЯ 2030;
- Стратегическата рамка за развитие на образованието, обучението и ученето в Република България (2021 – 2030);
- Националната стратегия за учене през целия живот;
- Стратегия за развитие на висшето образование в Република България 2021-2030 г.;
- Иновационна стратегия за интелигентна специализация на Р България 2014-2020 г. и нейната актуализация;
- Национална оперативна програма „Наука, образование и интелигенен растеж“ 2014-2020 и нейният наследник за периода 2021-2027г.
- Национална програма „Изграждане на училищна STEM среда“; (*одобрена с Решение № 937 от 17.12. 2020 г. за изменение на Решение № 285 на Министерския съвет от 2020 г. за одобряване на национални програми за развитие на образованието* (публ. 31.03.2021г.)

- Национална програма „Осигуряване на съвременна образователна среда“, актуализирана и публикувана през 2021 г.
- Национална програма „Квалификация“ 2021г., определяща годишни тематични направления.

С подписаното в средата на 2020 г. двугодишно Национално тристранно споразумение за икономическо развитие се приемат и национални мерки, гарантиращи по-тясно свързване на образованието, професионалното обучение и квалификацията с нуждите на икономиката и публичния сектор, насочени към ускоряване на реформите в образователната система с акцент върху професионалното образование и STEM уменията и разширяване на обучението по математика, финанси и предприемачество.

ИЗВОДИ:

Концепцията за ключовите компетентности е залегнала както в Закона за предучилищното и училищното образование, така и в Закона за висше образование и свързаната с тях подзаконовата нормативна уредба. Гореизложеното дава основание да се твърди, че глобалната приоритетност на STEM обучението е адекватно отразена в националните приоритети, ресурсно осигурена и нормативно осигурена, чрез множество национални програми и актуализирана правна рамка. Общообразователната подготовка, както във средното така и във висшето образование, е пряко обвързана с придобиването на 8-те ключови компетентности от Европейската рамка, като в същото време е изведена и девета, значима за образователната ни система компетентност – умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт. Тази девета компетентност в действителност е свързана именно с споменатите в началото цели на устойчивото развитие, които са обвързани с реализацията на образователна политика, интегрираща три различни образователни подхода в обща концепция, а именно STEM, IBSE (образование базирано на научно познание), SEL (образование, развиващо социалната и емоционална интелигентност) и CEE - образование ориентирано към гражданска ангажираност (O’Donnell, 2021; Antonova,Venelinova, Kunev,Kostadinova, 2020). Това дава основание да се направят и следните основни изводи относно синхронизацията на националните политики и програмна рамка, свързана със STEM образованието и европейската такава:

1) Политиките на национално ниво са съобразени с актуалните тенденции за европейското STEM образование;
2) Стратегическите документи на Република България, с приоритети за STEM ориентираното образование и кариера, са изготвени в синхрон с перспективите, заложени в актуални стратегически документи на европейско ниво;
3) Осъществява се целенасочена политика за модернизиране на образователната инфраструктура чрез създаването на училищни STEM центрове и обособяване на иновативна среда във всишите училища;
4) Училищата и висшите учебни заведения имат достъп до редица програми, които финансират развитието на образователната среда чрез инвестиции в ИКТ оборудване, трансфер на ноу-хау, развитие на преподавателски компетенции и повишаване на квалификацията;

5) Иновациите в образователната среда и образователния процес са мотиватор за избор на кариерно развитие, базирано на акумулираните STEM компетентности, които да се реализират във високотехнологичните индустрии.

ЛИТЕРАТУРА

C. O'Donnell, "A STEM education framework for empowering youth to address the global goals". (2021), Diplomatic Courier, Sept.2021, URL: https://www.diplomaticourier.com/posts/a-stem-education-framework-for-empowering-youth-to-address-the-global-goals (Accessed: September, 2021)

D.Antonova, N. Venelinova, S. Kunev and I. Kostadinova Smart Grid-based Conceptual Model of Virtual Infrastructures for Developing Innovation Capability of Danube Macroregion (2020). Fifth Junior Conference on Lighting (Lighting), doi: 10.1109/Lighting47792.2020.9240574.ISBN: 978-1-7281-9963-4

European Commission. High Level Group on Science Education, European Commission. Science, Economy, and Society. "Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe". Vol. 22845. Office for Official Publications of the European Communities, 2007. URL: https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/resources/docs/rapportrocardfinal.pdf (Accessed: September 2021)

European Commission, Achieving the European Education Area by 2025 - Communication COM(2020) 625 final, URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0625

H. B. González, and Jeffrey J. Kuenzi. "Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer [August 1, 2012]." URL: https://sgp.fas.org/crs/misc/R42642.pdf

Innovation Strategy for Smart Specialization of the Republic of Bulgaria 2014-2020 (***Оригинално заглавие**: "Иновационна стратегия за интелигентна специализация на Република България 2014-2020 г."*), https://www.mi.government.bg/bg/themes/inovacionna-strategiya-za-inteligentna-specializaciya-na-republika-balgariya-2014-2020-g-1806-287.html

Lay Ah-Nam, K. Osman. "Integrated STEM Education: Promoting STEM Literacy and 21st Century Learning". In: „Research Highlights in STEM Education". (2018). Ed. M. Shelley &S. Ahmet Kiray, ISRES Publishing, ISBN 978-605-81654-5-8, pp.67-84

M. E. Sanders, "STEM, STEM education, STEMmania." (2008). URL: https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Accessed: September 2021).

UNESCO, ESD "World Conference on Education for Sustainable Development" (2021):https://en.unesco.org/events/ESDfor2030

National Development Programme BULGARIA 2030 (***Оригинално заглавие**: Национална програма за развитие БЪЛГАРИЯ 2030.*), URL: https://www.minfin.bg/bg/1394

National Strategy for Lifelong Laerning (Оригинално заглавие: Национална стратегия за учене през целия живот), URL: https://www.eufunds.bg/bg/opseig/node/4616

National Programme „Building a School STEM Environment" (***Оригинално заглавие:** Национална програма „Изграждане на училищна STEM среда"),* URL: https://stem.mon.bg/

National Programme Providing a modern educational environment (***Оригинално заглавие***: Национална програма „Осигуряване на съвременна образователна среда"), URL: https://www.mon.bg/bg/100930

National Programme Qualification (***Оригинално заглавие***: Национална програма „Квалификация"), URL: https://www.niokso.bg/website/display/pageref/28947

Operating Program "Science and Education for Intelligent Growth" 2014-2020 (***Оригинално заглавие** Оперативна програма „Наука, образование и интелигенен растеж" 2014-2020 и нейния наследник за периода 2021-2027г.),* URL: https://www.eufunds.bg/bg/opseig

Strategy for Development of Higher Education in the Republic of Bulgaria 2021-2030 г. (***Оригинално заглавие** Стратегия за развитие на висшето образование в Република България 2021-2030),* URL: https://www.mon.bg/bg/143

Strategic Framework for the Development of Education, Training and Learning in the Republic of Bulgaria (2021 – 2030) (***Оригинално заглавие****: Стратегическа рамка за развитие на образованието, обучението и ученето в Република България (2021 - 2030) (публ. 11.03.2021 г.),* URL: https:// https://www.mon.bg/bg/143

S.,Kunev, S., B. Fleaca, D. Antonova, R. Dráb. "Fostering the innovative university student-centred learning by application of ICT tools together with stakeholders: a project methodology overview" (2020) 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE), Ruse, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/EEAE49144.2020.9279026. ISBN: 978-1-7281-0362-4