

FRI-2.104-QHE-08

TRANSFERRING KNOW-HOW AND GOOD PRACTICES TO ACHIEVE HIGH STANDARDS IN STEM EDUCATION⁸

Assoc. Prof. Desislava Atanasova, PhD

Faculty of Natural Sciences and Education,

“Angel Kanchev” Univesity of Ruse

Phone: +359 82 888 255

E-mail: datanasova@uni-ruse.bg

Daniela Todorova, PhD student

“Angel Kanchev” Univesity of Ruse

Phone: +359 82 888 378

E-mail: dtodorova@uni-ruse.bg

***Abstract:** Enhancing the quality and equity in education and training is a key focal point pertaining to the establishment of the European Education Area. The European Union, through its policies, provides support to Member States in their endeavors to offer optimal education and training opportunities and enhance the quality and effectiveness of their education systems. Accreditation is crucial in higher education, as it provides standardized frameworks and methodologies for evaluating the quality of educational programs. Without accreditation, it would be challenging to determine the value and relevance of higher education. It acts as a bridge between schools, students, parents, and the community, offering assurance that the education provided is of high quality. Recent reforms in Bulgarian schools have created innovative STEM learning centers for quality education and modernized infrastructure. The provision of a high degree of access to state-of-the-art ICT infrastructure and Internet connectivity pose new challenges not only to increasing the qualification of pedagogical specialists but also to the creation of uniform standards for ensuring and maintaining the quality of the educational STEM environment in Bulgarian schools. The present paper examine the foreing experience and the applicable tools in order to propose relevant adaptation of existing solutions and good practice for better quality management of the STEM based education.*

***Key words:** education, STEM curricula, European educational area, evaluation and quality*

***JEL Codes:** I23, I20*

ВЪВЕДЕНИЕ

Подобряването на качеството и равнопоставеността в образованието и обучението е една от приоритетните теми, свързани с изграждането на Европейското пространство за образование. Чрез своите политики, ЕС подкрепя усилията на държавите членки за предоставяне на възможно най-добро образование и обучение и за повишаване на качеството и ефективността на образователните системи.

Образователните институции, като например училища и университети, трябва да се развиват и да се адаптират, за да изпълняват основната си мисия: да обучават студентите си да бъдат успешни в един сложен и взаимосвързан свят, изправен пред бързи технологични, културни, икономически и демографски промени (ЕС, European Education Area, Quality education and training for all); (Beloev, H., N. Venelinova). Инспектирането на достигнатото качество на образованието, само по себе си, като социален феномен, обхваща множество процеси и в съвременната му форма и приложение е един в много голяма степен иновативен за българската образователна система метод. (Hadzhigeorgieva, 2022)

ИЗЛОЖЕНИЕ

В инициативата, популяризирана от ООН с цел трансформиране на света през следващите 10 години (новата Програма за развитие след 2015 г. „Да преобразим света: Програма до 2030 г. за устойчиво развитие“), четвъртата от 17-те глобалните цели за устойчиво развитие е свързана с

⁸ Докладът е представен на 27 октомври 2023 г. с оригинално заглавие на български език: ТРАНСФЕР НА НОУ-ХАУ И ДОБРИ ПРАКТИКИ ЗА ПОСТИГАНЕ НА ВИСОКИ СТАНДАРТИ В STEM ОБРАЗОВАНИЕТО

качественото образование - осигуряване на приобщаващо и равностойно качествено образование и стимулиране на възможностите за учене на всички през целия живот, което поставя на фокус потенциалните стратегии за нейното постигане и е предизвикателство за стратегическото управление на образованието (Beloev, H., N. Venelinova). За изпълнението на Цел 4, в рамковия стратегически документ Национална програма за развитие БЪЛГАРИЯ 2030 е заложен Приоритет 1. Образование и умения от Ос на развитие 1. Иновативна и интелигентна България.

Секторът на висшето образование заема уникална позиция на кръстопътя между образованието, научните изследвания и иновациите (ЕС, 2021)

Качеството на висшето образование е многоизмерна и динамична концепция, свързана както с образователния модел, мисията и целите на институцията, така и със специфичните стандарти в рамките на дадена система, институция, програма или дисциплина“ (Vlăsceanu, 2007) Управлението и оценката на качеството са съществени компоненти на Болонския процес и ключови инструменти за осигуряване и подобряване на качеството във висшето образование (G. Totkov, 2016)

Съвременният подход за осигуряване на високо качество във висшите училища е разработването на стандарти и насоки за оценяване на качеството и се основава на комплексна система, която комбинира вътрешни и външни методи за оценка, които се реализират според утвърдени стандарти, критерии, методологии и процедури, предназначени за тази цел.

Акредитацията в областта на висшето образование играе ключова роля в образователната система, като предоставя стандартизирани рамки и методологии за оценка на качеството на висшето образование. Без акредитация би било трудно да се определи стойността и релевантността на образователните програми. Тя служи като мост между училищата, студентите, заинтересованите страни и обществото, като осигурява увереност, че образованието, което се предоставя, отговаря на високи стандарти.

В Стандартите и насоките за осигуряване на качеството в европейското пространство за висше образование (ESG) е определена общата рамка, която гарантира отчетност на европейско, национално и институционално равнище (ЕС, European Education Area, Quality education and training for all)

Когато една академична институция успешно премине през акредитационния процес, това потвърждава пред обществото, че тя е поела задължението да предоставя образование, което не само отговаря на текущите академични стандарти, но и е ангажирана към непрекъснатото подобряване на своите образователни дейности. Така акредитацията става не просто символ на качеството, но и инструмент за постоянна самооценка и развитие в динамичния свят на академичното образование.

Съгласно чл.75 от Закона за висшето образование, „акредитацията е признаване от Националната агенция за оценяване и акредитация на правото на висшите училища да дават висше образование по образователно-квалификационни степени в определени области, професионални направления и по специалностите от регулираните професии чрез оценяване качеството на дейностите на ВУ“. Дейностите на Националната агенция за оценяване и акредитация имат за цел да стимулират и контролират висшите училища, да осигуряват и да повишават качеството на предлаганото от тях образование, както и да го провеждат в съответствие със стандартите и насоките за осигуряване на качеството в европейското пространство за висше образование. Резултатите от акредитацията се отчитат при формиране политиката на държавата към висшето училище (ЗВО, 2023)

Националната агенция за оценяване и акредитация извършва институционална и програмна акредитация по утвърдени критерии за оценяване и акредитация в съответствие със Стандартите и насоките за осигуряване на качество в европейското пространство за висше образование, както и следакредитационно наблюдение и контрол. През 2023 г. с решения на Акредитационния съвет на НАОА е актуализирана системата от критерии и процедури за оценяване на качеството и за

акредитация на българското висше образование. Въведени са количествени и качествени индикатори към съдържанието на критериите към всеки от стандартите. Въведените специфични качествени индикатори (т. нар. „новаторски практики“ по стандарти) (G. Totkov, 2023) се оценяват от 1 до 10, като се отчита степента на изпълнение на стандарта на базата на количествените индикатори и представените доказателства.

Аналогично на политиките за осигуряване и оценяване на качество във висшите училища Европейската комисия оказва подкрепа на държавите членки за осигуряване и управление на качеството за училищно развитие.

Управлението на образованието, управлението на качеството на училищното образование и мониторинга като форма на контрол се намират в диалектично единство. Визията за образователно качество е всъщност визия за развитието на образователната система. (Gyoreva, 2015)

В Доклада от 2020 г. „Осигуряване на качество за развитие на училищата: начини за подобряване на взаимодействието между вътрешните и външните механизми, свързани с училищата“ (*Quality assurance for school development Guiding principles for policy development on quality assurance in school education*) фокусът е насочен върху капацитета за системна промяна към четирите ключови взаимосвързани области: 1) осигуряване на качество за развитие на училището; 2) приемственост и преходи за развитие на обучаемия; 3) учители и училищни ръководители; 4) мрежи. Констатира се, че повечето европейски държави са създали рамки, които интегрират комбинация от вътрешни и външни механизми за осигуряване на качеството, които могат да включват: Инспекторати; Национални оценки на учениците; Училищна самооценка; Атестиране на учителите. (ЕС, 2020)

Препоръка 2001/166/ЕО - европейско сътрудничество по отношение на оценяване на качеството на училищното образование има за цел да насърчи създаването на мрежи между органите на държавите от ЕС в посока развиване на практики и инструменти за оценяване на обучението в училищата и разграничава две форми на оценяване на качеството: външно оценяване; и самооценяване. (ЕС, Recommendation of the European Parliament and of the Council of 12 February 2001 on European cooperation in quality evaluation in school education, 2001)

В Закона за предучилищното и училищното образование на управлението на качеството е посветена цяла глава и процесът е дефиниран като „непрекъснат процес на организационно развитие, основан на анализиране, планиране, изпълнение на дейностите, оценяване и внасяне на подобрения в работата на детските градини и училищата“. Оценяването се извършва чрез: самооценяване и инспектиране по критерии и индикатори, групирани по области (ЗПУО, 2015) Инспектирането се осъществява от Национален инспекторат по образованието като юридическо лице на бюджетна издръжка към Министерския съвет. Целта на инспектирането е постигане на устойчивост на процесите за осигуряване на качество на предоставеното образование за успешна реализация на децата и учениците, по утвърдени методи и инструменти за инспектиране. Законът определя и 19 държавни образователни стандарта - съвкупност от задължителни изисквания за резултатите в системата на предучилищното и училищното образование, както и за условията и процесите за тяхното постигане. През 2022 г. Националният инспекторат по образованието инициира конкурс, за да отличи със знак за качество в три категории: *Образователен процес; Управление; Институционална среда*, детски градини и училища, получили „Много добра“ оценка в трите области на инспектиране.

Инициативите за реформи за постигане на качествено образование и модернизиранията през последните години инфраструктура в българските училища, създадените нови иновативни учебни центрове с фокус върху STEM образователна среда и осигуреността във висока степен на достъп до най-съвременна ИКТ инфраструктура и интернет свързаност, отправят нови предизвикателства не само към повишаването на квалификацията на педагогическите специалисти, но и към създаване на единни стандарти за осигуряване и поддържане на качеството на образователната STEM среда в българските училища.

Висококачественото STEM образование е от съществено значение за постигане на стратегическите цели, заложи в националните образователни политики за подготовката на следващото поколение STEM професионалисти, развиване на устойчив интерес към науката и технологиите и промотиране на възможности за бъдеща научна кариера.

Осигуряването на достъп до модерна STEM инфраструктура, STEM ресурси и компетентни преподаватели, представлява важна част от показателите за качеството на образователния процес, но същевременно на дневен ред стои и оценяването му.

Предизвикателствата при оценяване на ефективността на новаторските STEM учебни среди, както и на въздействието на образователните иновации са предопределят от фактори като: динамика на образователната среда, бързите темпове на технологичното развитие, разнообразието в образователните методи и подходи, сложността на измерване на учебните резултати, необходимостта от дългосрочни наблюдения и др.

В тази връзка идентифицирането на новаторски подходи и добри практики от образователните системи на други европейски страни би дало ценни насоки при адаптирането им в контекста на българската образователна STEM среда.

Примери за добри европейски практики и инициативи, фокусирани върху различни аспекти на постигане на високи стандарти в STEM обучението:

➤ *Референтен инструмент за STEM сертифициране на образователни центрове в испанския образователен контекст* - базиран на работата на The Friday Institute for Educational Innovation от Държавния университет на Северна Каролина (САЩ) . Предложеният теоретичен модел е насочен към центрове, доказващи своят ангажимент към развито на STEM умения и професии. Оценяват се нивото на интегриране на STEM компетенции в центъра от макро гледна точка, което ще насочва централите и учителите при прилагането и развитието на дейности, които позволяват на учениците да придобият STEM компетенции. Инструментът за оценка е представен чрез рубрика с 5 измерения (показатели, класифициращи централите в 4 нива на развитие): *Интегриране на учебните програми; Обучение на учители; Инфраструктура и оборудване; Училищна култура; Управление и организация*. Към всяко измерение има заложи индикатори - общо 17 на брой. Предложеният модел на сертифициране се състои от две фази: с вътрешен характер, с участие на образователната общност и с външен характер - от компетентна институция. (Laura Estévez-Mauriz, 2021);

➤ *Самооценяващ инструмент за успешно STEM училище* - разработен по инициатива на Европейската училищна мрежа, изпълнявана съвместно с партньори от Португалия, Франция, Сърбия и Литва в рамките на проект STEM School Label, съфинансиран от програма Еразъм+ на Европейския съюз (STEM School Label, 2020). В изпълнение на амбициозната цел - да се предостави на европейските училища услуга за акредитация и поддръжка, както и онлайн среда за учители, директори на училища и училищен персонал, за обмяна на информация относно STEM стратегията им на училищно ниво, е разработен набор от 7 ключови елемента: *Инструкция; Професионалност на персонала; Оценяване; Училищно ръководство и култура; Училищна инфраструктура; Изпълнение на учебната програма; Връзки*, с общо 21 критерия за определяне на STEM училище. (Criteria, 2020). Самооценката се осъществява посредством онлайн инструмент. Училищата могат да получат един от следните знаци за STEM училище (STEM School Label): компетентен (STEM School Label Competent), опитен (STEM School Label Proficient), експерт (STEM School Label Expert);

➤ *Знак за качество на STEM клуб* - за училища и колежи в Обединеното кралство, предоставящи висок стандарт на STEM дейности в клуба. Всяка кандидатура се преглежда от оценител, който предоставя обратна връзка и насоки, за да помогне на лидера на клуба да постигне ниво на награда. Оценяват се: *изпълнените критерии за кариера; всеобхватна и балансирана учебна програма; изградени връзки с местни работодатели и по-широката общност; добри практики и сътрудничество; лидерски умения, ангажираност в продължаващо професионално развитие*. Всяка награда е валидна за 36 месеца при получаване на доклад за въздействието. Клубовете могат да преминат към награда от по-високо ниво дванадесет месеца след постигане на първата им марка за качество на STEM Club. И трите нива показват високите постижения на STEM клуба (STEM Clubs Quality Mark, 2023).

Разгледаните примери включват набор от критерии с множество пресечни точки, обхващащи различни фактори и измерения, което подчертава взаимосвързаността им и необходимостта от цялостен и координиран подход за оценка на ефективността на STEM образователните практики.

Заклучение

Сертифицирането заема ключова роля в системата за осигуряване на качеството и е важен инструмент за гарантирането му и за постигане на образователните цели на институциите за средно и висше образование в една все по-динамична и конкурентноспособна среда.

Цялостната концепция за управление и контрол на качеството в образованието е предмет на изследвания и разработки от страна на множество специализирани и авторитетни институции в световен мащаб. Настоящите европейски политики имат за свои приоритети стандартизиране на образователните практики, измерване на постигнатите резултати и въвеждането на механизми за оценка и осигуряване на качество.

Оценката на въздействието на образователните иновации е ключов процес в контекста на стремежа за подобрене на образователните системи и насочва вниманието към ефективността и успешно внедряване на новаторски инструменти за самооценка.

Идентифицирането и анализът на добри практики в Европа, насочени към преодоляване на предизвикателствата и осигуряване и усъвършенстване на стандарти за повишаване на качеството и самооценяване на образователните институции предоставя ценни насоки за разработване или адаптиране към успешни сертификационни модели, стремящи се към ефективно и иновативно образование.

REFERENCES

Beloev, H., N. Venelinova. *A Roadmap for Planning and Implementing the Successful Transition to Fourth Generation University: The Case of Ruse University, Bulgaria*. 16th International Technology, Education and Development Conference Online Conference. 7-8 March, 2022, INTED2022 Proceedings ISBN: 978-84-09-37758-9 ISSN: 2340-1079

European Commission. (2001). *Recommendation of the European Parliament and of the Council of 12 February 2001 on European cooperation in quality evaluation in school education*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=celex%3A32001H0166>

European Commission. *Education Area, Quality education and training for all*. URL: <https://education.ec.europa.eu/bg/education-levels/higher-education/relevant-and-high-quality-higher-education/effectiveness-and-efficiency> (Accessed: September 2023)

European Commission. *Education Area, Quality education and training for all*. URL: <https://education.ec.europa.eu/bg/education-levels/higher-education/about-higher-education> (Accessed: September 2023)

European Commission. (2020). *European ideas for better learning. The governance of school education systems*. URL: https://www.schooleducationgateway.eu/downloads/Governance/2018-wgs1-governance-school_en.pdf

Gyoreva, R. (2015). *Concept of monitoring in school education management (Оригинално заглавие: Понятие за мониторинг в управлението на училищното образование)*. URL: https://drive.google.com/file/d/1ejKF1UmXSmcgVHCBPLSbQP_gIQalk3X1/view

T. Hadzhigeorgieva, (2022). *Inspection - an Innovative Social Phenomenon for Assessing the Quality of Bulgarian Education. Postmodernism Problems*, Vol. 12, No. 2, 2022, ISSN: 1314-3700, 189-204

Laura Estévez-Mauriz, Roberto Baelo. (2021). *How to Evaluate the STEM Curriculum in Spain?* URL: <https://www.mdpi.com/2227-7390/9/3/236>

Law on higher education. URL: <https://web.mon.bg/bg/57> (Оригинално заглавие: Закон за висшето образование, акт. 03.01.2023 г.)

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

Pre-school and School Education Act. URL: <https://web.mon.bg/bg/57> (*Оригинално заглавие: Закон за предучилищното и училищното образование, акт. 07.02.2023 г.*)

STEM School Key Elements And Criteria, URL:
<http://www.eun.org/documents/411753/817341/STEM+School+key+elements+and+criteria.pdf/6eb7de74-4989-4785-8bc0-4669c4292614>

Totkov, G., H. Kostadinova (2023). *Evaluation and Accreditation in the Bulgarian Higher Education: Problems and Solutions during the Period of Digital Transformation*. Education for Sustainable development, Volume 31, Number 4s, URL: https://azbuki.bg/wp-content/uploads/2023/08/strategies_4s_23_georgi-totkov.pdf

Totkov, G., S. Gaftandzhieva, R. Doneva (2016). *Dynamic Quality Evaluation in Higher Education (With Applications in E-learning)*. URL: https://www.researchgate.net/profile/Silvia-Gaftandzhieva/publication/316527096_Dinamico_ocenavane_na_kacestvoto_vv_visseto_obrazovanie_s_prilozenia_v_e-obuceniето/links/59039b93a6fdccd580d00532/Dinamico-ocenavane-na-kacestvoto-vv-visseto-obrazovanie-s-

URL: <https://www.stem.org.uk/enrichment/stem-clubs/scqm> (Accessed: September 2023)

URL: <https://www.stemschoollabel.eu> (Accessed: September 2023)

Vlăsceanu, L. L. (2007). *Quality Assurance and Accreditation: A Glossary of Basic Terms and Definitions*. URL:

https://www.observatoriorh.org/sites/default/files/webfiles/fulltext/unesco_cepес_qual_assur_acred.pdf

STEM School Key Elements And Criteria, URL:
<http://www.eun.org/documents/411753/817341/STEM+School+key+elements+and+criteria.pdf/6eb7de74-4989-4785-8bc0-4669c4292614>