

FRI-239-2-PPM(S)-01

THE STEAM APPROACH IN NON-FORMAL LEARNING TO EMPOWER GIRLS⁸

Pr. Assist. Prof. Diana Bebenova-Nikolova, PhD

Department of Philology and Natural Sciences,
University of Ruse "Angel Kanchev", Silistra Branch
Phone: 0888494077
E-mail: dbebenova@uni-ruse.bg

Assoc. Prof. Diana Zhelezova-Mindizova, PhD

Department of Philology and Natural Sciences,
University of Ruse "Angel Kanchev", Silistra Branch
Phone: 0898585310
E-mail: dmindizova@uni-ruse.bg

***Abstract:** STEAM is emerging both in schools and non-formal education, intending to connect young people to reality and the future by bringing new methodologies, learning environments and technologies. The paper discusses the application of STEAM in organizing girls' mobility within the VIRAGO project, funded by Erasmus+, which aims to include and motivate young females to overcome the gender gap and empower them to bring change in their communities. In the beginning, it analyses two factors that require the application of such a tool: firstly, the recommendations of the European reference framework of crucial competencies; secondly, the need to empower the participants and equip them with tools and self-confidence to act as leaders of change, Virago women. Then it discusses how the educational content was built to introduce Science, Technology, Engineering, Art and Maths topics in non-formal surroundings. Finally, it shares some positive results and provides conclusions on future applications.*

***Keywords:** STEAM, competences, non-formal education, educational content*

***JEL Codes:** I21*

ВЪВЕДЕНИЕ

Подходът STEAM /Science, Technology, Engineering, Art, Math/ предполага интегриране на дисциплини в направленията: наука, технологии, инженерство, изкуство, математика. Той започва да се прилага както в училищата, така и в неформалното образование. Това е философия, която възнамерява да свърже младите хора с реалността и бъдещето чрез внасяне на нови методологии, учебна среда и технологии. Настоящият доклад обсъжда приложението на STEAM при организиране на образователна мобилност за момичета в град Русе по проект VIRAGO, финансиран от програма Еразъм+. Проектът цели да включи, мотивира и активизира млади жени и да ги овласти да променят своите общности. В началото докладът анализира два фактора, които налагат прилагането на подхода STEAM: първо, препоръките на Европейската референтна рамка за ключови компетенции; второ, необходимостта от овластяване на участниците, развитие на компетентности и умения да бъдат лидери на промяната, жени VIRAGO. След това той обсъжда как е изградено образователното съдържание и каква методика е приложена за въвеждане на теми по наука, технологии, инженерство, изкуство и математика в неформална среда. И накрая, докладът представя някои положителни резултати и заключения за бъдещи приложения.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследване „Предизвикателства и перспективи пред младите европейски жени. По-широко участие в гражданския живот и лидерство“

⁸Докладът е представен на заседание на секция „Педагогика, Психология, и Методика на обучението по...“ на 61 международна научна конференция „Нови индустрии, дигитална икономика, общество – проекции на бъдещето – V“, проведена във Филиал-Силистра на Русенски университет „А. Кънчев, на 28 октомври 2022г. с оригинално заглавие на български език: ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПОДХОДА STEAM В НЕФОРМАЛНОТО ОБУЧЕНИЕ ЗА ОВЛАСТЯВАНЕ НА МОМИЧЕТА

Програмата на образователната мобилност за момичета е разработена въз основа на изводите от цитираното по-горе изследване. Изследователската методология е конструирана от Osmaniye Korkut Ata University, Турция. Проучването е проведено е в 6 държави – Румъния, Турция, България, Испания, Италия, Естония като са обхванати 1106 жени. Демографският анализ на групата респонденти посочва, че 57.3% от тях са на възраст от 19г. -24г. и 42.7% от 25г.-29г. Много голям е делът на работещите и студентите, участващи в проучването, а именно 81% , като от всички 1106 жени с бакалавърска и магистърска степен да 54,4 %.

Според респондентите шест са най-важните умения, които работещата жена е нужно да владее в настоящата си работа, а именно: *работа в екип, управление на бизнеса, умения за организация на работата, междуличностни и комуникационни умения, умения за решаване на проблеми, лидерство и дигитални умения.*

При отговора на въпроса „Какви са най-важните умения за работещата жена в 21 век?“ обаче, те посочват различни шест умения, а именно: *предприемачество, иновативно и креативно мислене, комуникационни умения, умения за справяне с предизвикателства, дигитални умения, критично мислене и умения за решаване на проблеми.*

Защо беше избран подхода STEAM за дизайн на Програмата на образователната мобилност

На първо място, в основата на тази Програма за момичета в неформална градска среда залегнаха теми и методи, водещи до развитие точно на уменията, необходими за бъдещото професионално развитие, описани по-горе. Същите се припокриват и с голяма част от осемте компетентности, описани в Европейската референтна рамка (Council of Europe, 2018).

Друг стимул за прилагането на подхода STEAM по време на младежкия обмен е необходимостта тази проектна дейност да включи, мотивира и активизира млади жени и да ги активизира да променят своите общности. Точно този подход може да промени мисленето относно някои от съществуващите стереотипи, основани на пола - обучаемите могат да бъдат ангажирани в повече дейности за по-добро социално общуване и включване в различните професионални сфери без разлика от пола, както посочват авторите Balan, S., и Stanciu, C. в в своето изследване (Balan, S., & STANCIU, C. 2021).

При дизайна на учебното съдържание бяха избрани реални проблеми в градската среда, включихме ролеви модели и интегрирахме няколко дисциплини от подхода **STEAM**, така че да насърчим участниците да работят върху необходимите компетентности и мислейки критично, вкл. към околната среда и да предложат свои решения във формата на Европейските проекти.

Интеграция на дисциплините – първа водеща тема Химия

В миналото град Русе беше известен с високите нива на химическо замърсяване на въздуха, което стана една от причините за организиране на първите демонстрации на майки срещу тоталитарния режим през 1987. Инициатори и участнички в тези протестни действия бяха жени, които решително оглавиха мирната трансформация на управлението в България и се проявиха като жени –ВИРАГО, чийто пример може да се използва като ролеви модел . Дискутираните теми за ролевите модели и научната област химия, неминуемо наложиха въвеждането на образа на Мария Кюри и нейните постижения като учен и изследовател в областите химия и физика. Беше представен кратък документален филм за нея, който стимулира дискусията между участващите момичета, които изразиха отношението си към личността на Кюри като модел на упоритост, отдаденост към каузата, креативност и новаторски подход.

На този етап беше поставен въпросът за нашата обща култура по химия и дали например знаем какъв въздух дишаме в нашите градове. Беше демонстрирано използването на новите технологии чрез приложението Air Visual, което предоставя точни данни в реално време и прогноза за замърсяването на въздуха в повече от 10 000 града по света. При това не само в настоящия момент, а и в исторически план. Приложението предлага интерактивни образователни модули, които въвеждат характеристиките на наблюдаваните химически съединения, начините за измерването им и влиянието им върху човешкия организъм.

Помолихме участващите момичета да анализират замърсяването на въздуха в Русе, като използват приложението, да проучат и обяснят представените данни. Преподавателят въведе няколко предварителни научни дефиниции на наблюдаваните замърсители и свързаните с тях химични елементи. Участниците проучиха данни в Интернет като използваха връзките, предоставени от приложението. Те имаха задачата да анализират замърсителите в собствените си градове чрез Air Visual, което подобри техните компетентности, свързани с наука и технологии.

Като следваща стъпка участниците в обучението се запознаха с младите момичета от Английската езикова гимназия в Русе, разработили еко проекта „НЕкофичка за кисело мляко. През 2022 г по време на националното състезание за предприемачески проекти, този нов еко продукт беше оценен като новаторски, демонстриращ както значението на знанията по химия за създаване на разградим продукт, така и резултатите от прилаганетона критично, „зелено“ мислене към околната среда.

На следващ етап чрез посещение на място беше проучено влиянието на химическите замърсители във въздуха върху стенописите в скалния манастир в Червен, който се намира на 40 м височина, издълбан в самата скала. Поради доброто си състояние този комплекс е включен в списъка на ЮНЕСКО, като Световно културно наследство.

Интеграция на дисциплините – втора водеща тема Архитектура

Както се посочва в изследването „Integrating arts with STEM and leading with STEAM to increase science learning with equity for emerging bilingual learners in the United States“ , (Hughes, B., & Corrigan, M., & Grove, D., & Andersen, S., & Wong, J., 2022), интегрирането в научните дисциплини на теми от областта на изкуствата дава възможност за развитие на социални компетентности и стимулира вътрешно-фокусираните когнитивни процеси, като творчество, решаване на проблеми, научно изследване, критично мислене и познавателни способности.

В програмата бяха включени посещения на знакови архитектурни обекти в Русе и беседа върху тяхното културно-историческо значение, представена от експерт на Русенския исторически музей. Фокусът беше поставен върху най-голямото богатство на града, а именно пишно орнаментираните фасади на сградите в центъра на града. Построени в архитектурни ансамбли в края на XIX и началото на XX век, те са впечатляващи представители на стиловете цесесион и неокласицизъм, а по проектите са работили множество ярки чуждестранни имена. Същевременно проследяването на историята на тяхното построяване, свързаните с тях човешки съдби и миграционни потоци през годините обяснява мултикултурния характер на общността в града.

Това насладване на културните пластове през годините и неговото проявление в архитектурата бяха използвани при поставянето на следващата задача, свързана с посетените културни паметници. Участниците в обмена бяха насърчени да приложат подхода „дълбока история“, който търси историческите причинно-следствени връзки между събития и личности назад във времето. Те проучиха следните изследователски въпроси: „Какво свързва Русе, България и Болоня, Италия? „, и „Какво свързва Русе, България и Медина дел Кампо, Испания?“ Бяха избрани за проучване точно тези културно-исторически връзки пред вид факта, че в тренинга се включиха момичета от Италия и Испания. За демонстриране на резултатите от работата си, участниците в обмена трябваше да разработят дигитален клип, в който да представят изводите от изследователските си проекти. Тяхната работа демонстрира как изкуството, в конкретния случай архитектурата, може да помогне на обучаемите да осъзнаят нови концепции и идеи и да разширят когнитивния си опит.

Важна завършваща част от обучението, използващо подхода STEAM е поставяне на задача за разработване на екипен проект върху избран проблем от градската среда, който обучаемите трябва да дискутират като приложат критично мислене, вкл. към околната среда и да предложат свои решения във формата на Европейски проекти. В допълнение развитието на уменията и компетентностите за проектен мениджмънт по време на младежкия обмен в Русе, включваше практическа работа с математически функции в Ексел за разработване на финансов бюджет на проекта. Така в обучението беше включена и дисциплината математика, а придобитите умения са приложими за реализиране на бъдещи предприемачески проекти –

компетентност, поставена на първо място според отговорите на въпроса „Какви са най-важните умения за работещата жена в 21 век?“, част от проведеното изследване по проект ВИРАГО.

От методическа гледна точка са използвани техники и стратегии за успешно изграждане на нелинейни мрежови взаимоотношения и създаване на устойчиви и автентични когнитивни възли. Приложението на **ролевия модел** теоретично и емпирично доказва, че свързването на хората с успешни ролеви модели може да повиши интереса и мотивацията, като предостави на хората ролева информация. Ролевата теория на Pfeffer описва как ролите се създават и прехвърлят в една организация от индивиди, които комуникират поведението и наборите от дейности, подходящи за дадена функция, създавайки натиск за изпълнение на очакванията за ролята.

Прилагането на теорията за **дълбоката история** в образованието предполага изучаването на историята ефективно отвътре навън с цел да се открият причините и следствията на определени исторически събития. Някои смислени исторически въпроси могат да бъдат поставени, за да насърчат историческите изследователи да структурират възможностите за учене. Младите хора поемат ролята на разследващи, събирайки и изтървайки доказателства (много от тях получени от интернет от богати архивни източници, които сега са онлайн); четене, анализиране и потвърждаване на тези доказателства; разглеждане на теми с представителство и значимост в перспектива.

Приложението на концепцията за **зелено мислене** цели осмисляне на опазване на околната среда на лично и социално ниво, проучване влиянието на човека върху околната среда и формиране на зелено обещание в посока рециклиране, устойчиви ресурси, отговорна консумация.

Акцентира се и на уменията за **критическо мислене** при всяка една дейност с цел да се намира изход от различни ситуации, като се прави разлика между факти и предразсъдъци, анализира се и се рефлектира върху собствения опит като се насърчава изграждане на умение за оценъчно рационално мислене и създаване на смисъл.

Така конструирани и методически обосновани, от теоретична гледна точка, образователните дейности придобиват **конективистичен дизайн** на модел за учене. Конективизмът (по George Siemens) е постмодерна теория на ученето, която отговаря на нуждите на XXI век. Според нея обучението е процес на свързване на специализирани възли - разклонения или източници на информация като способността да се знае повече е по-важна от това, което в момента е известно. Изграждането на когнитивна мрежа се остойностява като „система от връзки между елементи за създаване на интегрално цяло“ (Железова, Д., 2015, стр. 98). Така на обучението се гледа като на продължително преживяване, което присъства в различни учебни сценарии, които настоящият проект верифицира.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прилагането на STEAM подхода в неформална среда изгражда умения у младите жени да развият социални компетентности и стимулира вътрешно-фокусирани когнитивни и метакогнитивни процеси. Приложени са актуални методически похвати и стратегии при осъществяване на обучителните дейности и е изграден автентичен модел на учене и преподаване, базиран на конективистичния дизайн. Така структуриран образователният модел има поливалентен характер и е насочен към реализирането на разнородни образователни цели в мултикултурна среда с цел изграждане на неформално учещо се общество

REFERENCES

Balan, S., & STANCIU, C. (2021), *Gender stereotypes and STEAM education, International Journal of Advanced Studies in Sexology* © Sexology Institute of Romania, Vol. 3(2), 2021, pp. 120-125, <https://www.sexology.ro/jurnal>

Bilbokaitė, R., & Šlekienė, V, *Bilbokaitė-Skiauterienė, I. The situation of and the need for STEAM non-formal education: the context of the Lithuanian teachers' opinions, (2018). Proceedings*

of EDULEARN18 Conference 2nd-4th July 2018, Palma, Mallorca, Spain, ISBN: 978-84-09-02709-5, <https://library.iated.org/view/BILBOKAITE2018SIT>

Council of Europe (2018). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume with New Descriptors*

Hughes, B., & Corrigan, M., & Grove, D., & Andersen, S., & Wong, J., (2022), *Integrating arts with STEM and leading with STEAM to increase science learning with equity for emerging bilingual learners in the United States*, Hughes et al. *International Journal of STEM Education* (2022) 9:58, <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00375-7>

Ta, T. *Design thinking: procedures and techniques of teaching STEAM education*, <https://www.researchgate.net/publication/361332497>

Zhelezova-Mindizova, D. (2020) *Competence approach in foreign language teaching within education 4.0.IN: Sessions Schedules and Abstracts, 40th Annual Science Conference of Ruse University, Ruse, University of Ruse Publishing Centre, volume 59, book 11.1., pp 123 -127, 2020, ISBN 1311-3321.*

Zhelezova, D. (2015) *Connectivism – the contemporary paradigm of the pedagogical modernity* (Оригинално заглавие: Железова, Д. Конективизмът – съвременната парадигма на педагогическа модерност. В: Кръгла маса „Християнството – език и менталност“, организирана от Научен център „Св. Дазий Доростолски“ при Филиал Силистра на Русенски университет „Ангел Кънчев“, Известия – книга 8, Русенски университет, Университетски издателски център, 2015, стр. 93-100, ISBN 1313-7395).