



Иновативни подходи за преподаване, приложими в STEM образованието

Семинар на тема „Съвременни тенденции на STEM обучението в България“

гл. ас. д-р Йорданка Бонева

Проект с фонд “Научни изследвания” и
Института по информационни и комуникационните технологии (ИИКТ)
Българската академия на науките (БАН)





Съдържание

1. Въведение
2. Видове иновативни подходи за преподаване, приложими в STEM обучението
 - Проектно-базирано обучение (*Project-based learning*)
 - Обучение чрез проучване/изследване (*Inquiry-based learning*)
 - Обърната класна стая (*Flipped classroom*)
 - Обучение чрез игри (*Game-based learning*)
 - Игровизация (*Gamification*)
 - Интегрален подход на обучение (*Integrated learning*)
 - Collaborative Learning
3. Предизвикателства
4. Разновидности на STEM
5. Литературни източници
6. Благодарност
7. Заключение



Въведение

- Предишен проект по приложение на ИКТ в българските училища
- Предишен семинар за учители – през октомври 2025



Проектно-базирано обучение (Project-based learning)

Образователен подход, при който учениците учат чрез **активно ангажиране** в реални и лично значими проекти. Вместо традиционно обучение, базирано на лекции, този подход включва ученици, които работят продължително време, за да проучат и да отговорят на сложен въпрос, проблем или предизвикателство. В контекста на STEM образованието този подход често включва **интердисциплинарни проекти**, които изискват прилагане на знания и умения от науката, технологиите, инженерството и математиката за решаване на проблеми.

Предимства

- Развива критично мислене и умения за решаване на проблеми
- Насърчава работата в екип - Свързва обучението с реални приложения

Надостатъци

- Изисква много време за реализиране и управление
- Изисква значително планиране и ресурси
- Оценяването може да бъде предизвикателство



Обучение чрез проучване/ изследване (Inquiry-based learning)

Това е педагогически подход, който подчертава ролята на ученика в процеса на учене, където учениците учат, като задават въпроси и изследват проблеми. В STEM образованието този подход насърчава учениците да се занимават с научни методи, да изследват технологични и инженерни концепции за решаване на проблеми. Вместо да бъдат пасивни получатели на информация, учениците играят активна роля в обучението си, развивайки по-задълбочено разбиране на материала чрез изследване и откриване.

Предимства

- Насърчава дълбокото разбиране на концепциите - Стимулира любопитство и самостоятелно учене - Насърчава научно мислене и експериментиране

Надостатъци

- Отнема много време - Учениците може да се затруднят без достатъчно насочване



Обърнатата класна стая (Flipped classroom)

Това е подход за обучение, при който традиционните учебни среди са „преобърнати“ или обърнати. В обърнатата класна стая учениците първо се ангажират с **ново съдържание извън класа**, обикновено чрез видео лекции, четения или други **ресурси**. След това времето в класа се посвещава на прилагане на тези знания чрез дейности като решаване на проблеми, дискусии или практически експерименти. Този подход е в контраст с традиционния модел, при който учителят представя нов материал по време на час и възлага на учениците домашна работа, която да изпълнят сами.

Предимства

- Насърчава отговорността на учениците за тяхното обучение -
- Осигурява възможности за персонализирано обучение

Надостатъци

- Изисква достъп до технологии извън клас - Изисква внимателно планиране





Обучение чрез игри (Game-based learning)

В STEM образованието този подход включва използването на игри – независимо дали са дигитални или физически – за преподаване на концепции в областта на науката, технологиите, инженерството и математиката. Идеята е да се ангажират учениците в интерактивни и често конкурентни дейности, които правят ученето забавно, като същевременно насърчават по-задълбочено разбиране и развитие на умения.

Предимства

- Ангажира учениците чрез интерактивни и забавни преживявания
- Увеличава мотивацията и участието - Подкрепя експериментално учене

Надостатъци

- Може да се акцентира повече на забавлението, отколкото на ученето
- Може да изисква много време за разработка или намиране на подходящи игри
- Риск от разсейване



Игровизация (Gamification)

Това е образователен подход, който включва елементи и принципи, подобни на играта, в неигрови контексти, като например класната стая. За разлика от обучението, базирано на игри, където основният метод на обучение е чрез игра на игри, игровизация добавя **механика на играта** към съществуващите образователни дейности, за да подобри ангажираността и мотивацията. В STEM образованието игровизация може да включва добавяне на елементи като **точки, значки, класации, предизвикателства и награди**, за да направи ученето по-интерактивно и приятно.

Предимства

- Увеличава ангажираността и мотивацията - Насърчава упоритост и нагласа за растеж - Осигурява незабавна обратна връзка и награди

Надостатъци

- Възможност за повърхностно учене - Прекалено наблягане на конкуренцията - Изисква много време за реализиране и управление



Интегрален подход на обучение (Integrated learning)

Това е подход, който съчетава множество дисциплини — наука, технологии, инженерство и математика — в едно учебно преживяване. Вместо да преподава тези **предмети** изолирано, интегрираното обучение набляга на **връзките** между тях, позволявайки на учениците да прилагат **знания и умения** от **различни области** за решаване на **сложни проблеми** от реалния свят. Този подход отразява **взаимосвързания** характер на STEM областите в професионалния свят, където предизвикателствата често изискват.

интердисциплинарни решения

Предимства

- Отразява реалните практики в STEM - Задълбочава разбирането на взаимосвързани концепции - Насърчава критично мислене и сътрудничество

Надостатъци

- Трудно за реализиране и координация
- Предизвикателства при оценяването и възможност за неравномерни резултати при учениците



Съвместно обучение (Collaborative learning)

Съвместното обучение подчертава значението на екипната работа и взаимодействието между връстници в STEM образованието. Този подход признава, че ефективната работа в група е ценна в STEM областите и отразява реалните практики за сътрудничество.

Груповите проекти, задачите за решаване на проблеми и интерактивните дискусии са неразделна част от съвместното обучение. Студентите се възползват от различни гледни точки и развиват *междучелностни умения, комуникационни способности и оценяване на колективното решаване на проблеми.*

Въпреки това, могат да възникнат предизвикателства при управлението на *груповата динамика*, осигуряването на *равнопоставено участие* и *оценяването на индивидуалния принос.*

Ефективното съвместно обучение изисква подкрепяща учебна среда, ясни насоки за екипна работа и стратегии за фасилитиране, които насърчават смисленото ангажиране (Hamad N et al, 2024).

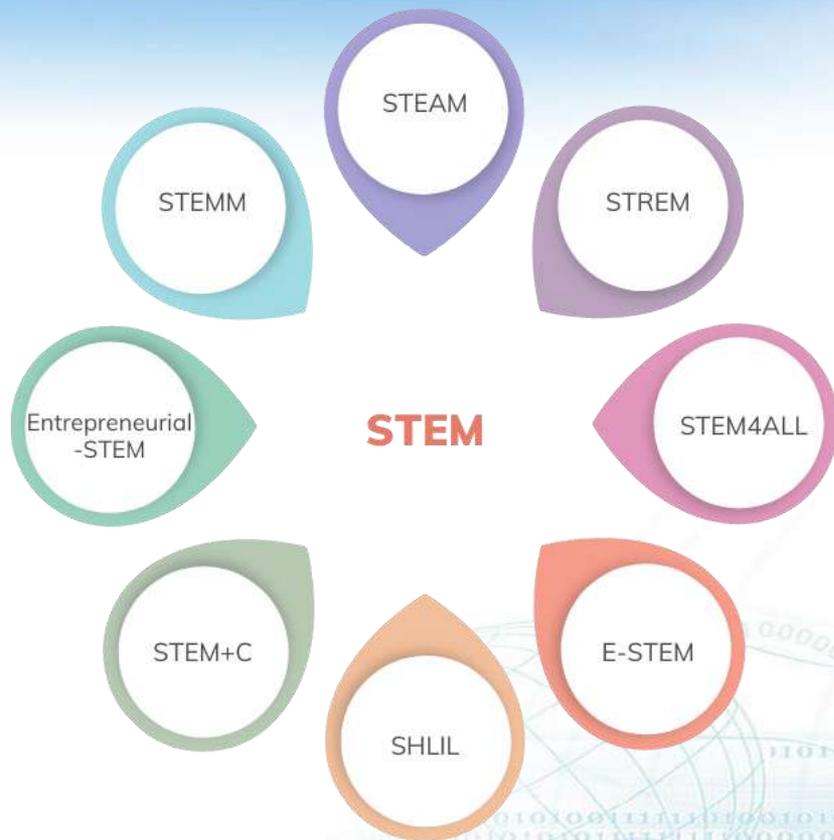


Предизвикателства

- Предизвикателства при управлението на груповата динамика;
- Осигуряването на равнопоставено участие;
- Оценяването на индивидуалния принос;
- Прилагане на Изкуствен Интелект за целите на преподаване и учене - Avci, H., S. J. Lunn, Z. Hazari, Exploring STEM educators' perspectives on the integration of AI-enabled technologies in teaching and learning, Computers and Education Open, Volume 9, 2025, 100304, ISSN 2666-5573, <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100304>



Разновидности на STEM





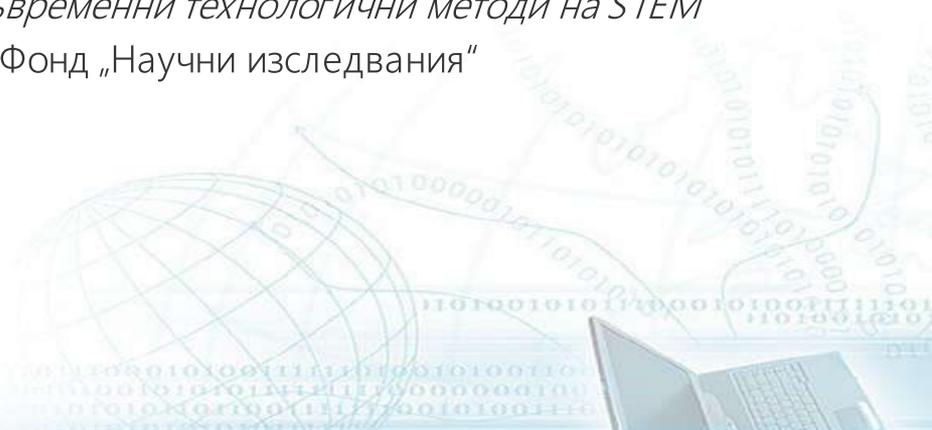
Литературни ИЗТОЧНИЦИ

- Бонева, Й., “Иновативни методи в STEM обучението и подходи за оптимизацията им”, Сборник с доклади от 4-та Национална конференция с международно участие “STEM Образование и иновации - SMART STEM 2024”, 13-15 Септември 2024, София, България, on-line;Издател: Фондация “Европейски институт за технологии, образование и дигитализация”, ISSN 2738-8387 (printed book), ISSN 2738-859X (e-book), 2024, pp. 165-175, <https://edutechflag.eu/stem-conference>
- Avci, Hulya, Stephanie J. Lunn, and Zahra Hazari. ‘Exploring STEM Educators’ Perspectives on the Integration of AI-Enabled Technologies in Teaching and Learning’. *Computers and Education Open* 9 (December 2025): 100304. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100304>.
- Banate, Louie A., and Marleonie M. Bauyot. *The Integration and Impact of Interdisciplinary STEM Education in K-12 and Higher Education: A Systematic Review of Evidence from 2016-2024*. n.d.
- Ellefson, Marina L., and Mona M. Monfared. ‘A Discipline-Specific Pedagogical Professional Development Graduate Program Fosters Development of Integrated Scholars: An Evaluation of the Future Undergraduate Science Educators (FUSE) Program’. *Journal of Microbiology & Biology Education* 26, no. 2 (2025): e00044-25. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00044-25>.
- Hoffman, Jordan, Traci Kinkel, and Medora Huseby. ‘Training Learning Assistants to Employ Inclusive Pedagogy and Teaching Tools in the Classroom’. *Journal of Microbiology & Biology Education* 26, no. 3 (2025): e00106-25. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00106-25>.
- Mahmud, Siti Nur Diyana, and Nurul Khairani Ismail. ‘STEM Service Learning in Higher Education: A Systematic Literature Review’. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 20, no. 12 (2024): em2549. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15705>.
- Medina Vásquez, María Luisa, Liliana Carmen Campos Ramírez, Merly Liliana Yataco Bernaola, et al. ‘Inclusive Pedagogy and Active Learning in Higher Education: Cluster and Dimensional Insights into Teaching Competency Integration’. *Social Sciences & Humanities Open* 12 (2025): 102060. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102060>.
- Nancy Mohd Al Hamad, Ololade Elizabeth Adewusi, Chika Chioma Unachukwu, Blessing Osawaru, and Onyebuchi Nneamaka Chisom. ‘A Review on the Innovative Approaches to STEM Education’. *International Journal of Science and Research Archive* 11, no. 1 (2024): 244–52. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.11.1.0026>.
- Salvo-Garrido, Sonia, Johanna Sagner-Tapia, Mónica Bravo-Sanzana, and Camila Torralbo. ‘Profiles of Good Teaching Practices in STEM Disciplines: An Analysis of Mixed Methods of Academic and Assessment Variables of Teaching in the First Cycle of Civil Engineering’. *Frontiers in Education* 7 (April 2022): 849849. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.849849>.
- Welles, Shana R., and Petra Kranzfelder. ‘A Model for Using Discussion Preparation Meetings to Promote Graduate Teaching Assistant Discipline-Specific Pedagogy Training’. *Journal of Microbiology & Biology Education* 26, no. 3 (2025): e00192-25. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00192-25>.
- Zhan, Zehui, and Shijing Niu. ‘Subject Integration and Theme Evolution of STEM Education in K-12 and Higher Education Research’. *Humanities and Social Sciences Communications* 10, no. 1 (2023): 781. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02303-8>.



Благодарност

Изследването е финансирано по проект КП-06-Н75/11 от 08.12.2023: *„Изследване на формални модели за оптимизация и персонализация на съвременни технологични методи на STEM обучение (SHAPES)“* с Фонд „Научни изследвания“





Заклучение

Време за въпроси, отговори и дискусия:

- Прилагате ли някой от посочените примери за иновативни подходи на преподаване?
- Какви предизвикателства срещате?
- Какви ползи за студентите забелязвате?
- Кой от представените методи смятате за особено приложими във вашата практика и защо? Кой не са толкова лесно приложими?



Иновативни подходи за преподаване, приложими в STEM образованието



гл. ас. д-р Йорданка Бонева

ИИКТ-БАН

yordanka.boneva@iict.bas.bg