

ПРОБЛЕМНО БАЗИРАНОТО ОБУЧЕНИЕ И ПРОЕКТНО БАЗИРАНОТО ОБУЧЕНИЕ В STEM НАПРАВЛЕНИЕТО

Севдалина С. Стоянова

Втора английска езикова гимназия „Томас Джеферсън“ – София

Резюме. Времето и контекстът, в които живеят и учат днешните ученици, са сложни и динамични. Педагогическите методи и похвати, които вчера са давали добри резултати, днес са недостатъчно ефективни. Наложително е да се съчетават работещите модели с иновативни образователни технологии, базиращи се на интегралния и конструктивисткия подход, да се надгражда и обогатява педагогическата практика с адекватни на изискванията на времето образователни методи, подходи и инструменти. В настоящата статия се разглежда ролята на проектно базираното обучение и на проблемно базираното обучение по предметите от STEM направление за формиране на ключовите компетентности и меките умения, необходими за успешна личностна, социална и професионална реализация. Извежда се като добра практика провеждането във Втора английска езикова гимназия на Панаир на науката и се подчертава ролята му за повишаване мотивацията на учениците за постижения в областта на природните науки, както и за професионалната им ориентация в тази посока.

Ключови думи: проектно базирано обучение; проблемно базирано обучение; STEM направление; конструктивистки подход; ключови компетентности; меки умения

1. Увод

Бурните промени, които се извършват в динамичното време, в което живеем, поставят много предизвикателства пред съвременното училище. Все повече се акцентира върху това, че днешните ученици ще упражняват професии, които все още не съществуват. Говори се за Образование 5.0, което се фокусира върху използването на нови технологии, за осигуряването на социалното и емоционалното развитие на учениците. Образование 5.0 е връзката между дигиталните и технологичните знания и социалните и емоционалните умения, която е необходима за подобряване на благосъстоянието. Важно е образователните институции да развият у учащите емпатия,

толерантност, творчество, умения за работа в екип и за управление на конфликти. Всички тези умения са от съществено значение за оцеляването в Общество 5.0. В Общество 5.0 новите технологични постижения ще бъдат използвани в името на благосъстоянието на обществото и планетата. Важна и отговорна задача на училището в този контекст е, като запази най-доброто от традициите в образованието, ефективно да прилага иновативни образователни технологии.

В Закона за предучилищното и училищното образование¹ са формулирани основните цели на училищното образование:

- интелектуално, емоционално, социално, духовно-нравствено и физическо развитие и подкрепа на всяко дете и на всеки ученик в съответствие с възрастта, потребностите, способностите и интересите му;
- придобиване на компетентности, необходими за успешна личностна и професионална реализация и активен граждански живот в съвременните общности;
- придобиване на компетентности за прилагане на принципите за устойчиво развитие;
- формиране на устойчиви нагласи и мотивация за учене през целия живот;
- придобиване на компетентности за разбиране на глобални процеси, тенденции и техните взаимовръзки.

Те отразяват променената роля на училището, свързана с формирането на ключови компетентности, които ще осигурят възможност на всеки да планира и изгради своето лично и професионално бъдеще.

В отговор на препоръка на Европейския парламент и на Съвета на Европейския съюз, в ЗПУО на Република България са формулирани ключовите компетентности, които трябва да се формират в хода на образователния процес. Те ще го трансформират от процес, ориентиран към знания, в процес, ориентиран към придобиване на компетентности. „Компетентностите се определят като динамична съвкупност от знания, умения, нагласи и отношения, които се придобиват в процеса на обучение“². Ключовите компетентности, които са важна предпоставка за успешна личностна, социална и професионална реализация на всеки човек в съвременните условия, са:

1. компетентности в областта на българския език;
2. умения за общуване на чужди езици;
3. математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и технологиите;
4. дигитална компетентност;
5. умения за учене;
6. социални и граждански компетентности;
7. инициативност и предприемчивост;
8. културна компетентност и умения за изразяване чрез творчество;

9. умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт.

Една от целите на средното образование в областта на природните науки е развитието на научна грамотност (scientific literacy). Тя е свързана с: разбиране на основните научни понятия и хипотези; разработване на научна хипотеза; усещане за начина, по който си взаимодействат природните науки, технологиите и математиката, с използване на научното знание и начин на мислене в личния и професионалния си живот. За реализирането на тази цел е необходимо прилагането на нови, интерактивни методи и подходи на преподаване и учене, при които ученикът е активният субект в процеса на своето учене и личностен прогрес. Един от тези методи е приложението на проектно базираното обучение. Чрез него се осъществява връзка между предметни области и проблеми от реалния живот. Проектно базираното обучение е метод на преподаване и учене, при който обучаемите придобиват нови знания и умения в процеса на проектиране, планиране и произвеждане на определен образователен продукт.

Друга образователна технология, която е ефективна с оглед на формиране и усъвършенстване на ключовите компетентности на учениците, е проблемно базираното обучение. Какво представлява проблемно базираното обучение? „Въпреки че няма общоприета дефиниция на проблемно базираното обучение в литературата, същността му може да се обобщи като използване на „реалния свят“ чрез проблем или ситуация в ученето“ (Serbezova 2012). То е процес на търсене на отговори от учащите се, чрез който те трупат опит и се развиват предимно в когнитивната и афективната сфера. „Основни отличителни черти на проблемно базираното обучение са следните:

- педагогът е фасилитатор, помощник, партньор в процеса на решаване на проблеми;
- той насочва вниманието на учениците към определен учебен проблем, на който да търсят решение;
- при отклонение от крайното решение се правят навременни корекции, като учителят изтъква нови факти или аргументи;
- създават се ситуации, водещи до убеждението на учениците, че сами откриват истината, решението, факта, но в действителност се счита, че това е „инсцениране“ на изследователски процес;
- в процеса на проучване учениците събират информация, проверяват, предлагат решения, оценяват, заключават, обобщават, като се отличават с висока степен на самостоятелност, силна мотивация и активност в целия процес на обучение;
- творческата мисловна дейност се свързва с противоречието между даденото и търсенето (Andreev 2001; Vitanov 1999).

2. Метод на изследване

2.1. Цел на изследването е да се покаже, че прилагането на проектно базираното обучение и проблемно базираното обучение в STEM направлението допринася за формиране на ключови компетентности и уменията на XXI век.

2.2. Обект на изследването са възможности за прилагане на проектно базираното обучение и проблемно базираното обучение в изучаването на предметите от STEM направлението.

2.3. Предмет на изследването е приносът на ученическите проекти, свързани с актуални проблеми в областта на здравословния начин на живот и устойчивото развитие за развиване на ключови компетентности и меки умения.

2.4. Задачи

За постигане целта на изследването екип от преподаватели по предметите от STEM направлението си постави следните задачи:

- запознаване на учениците със същността на проектно базираното обучение и проблемно базираното обучение;
- запознаване на учениците с етапите при организиране на проектно базираното обучение и проблемно базираното обучение;
- запознаване на учениците с критериите за оценяване на учебните проекти;
- дефиниране на темите за изготвяне на учебни проекти;
- сформирание на екипи;
- консултиране на екипите в хода на изготвяне на проектите;
- подготовка и реализиране на Панаир на науката, на който учениците да представят проектите си.

3. Представяне и резултати

Предметите от STEM направлението имат ключова роля за реализирането на съвременната концепция за училищното образование. В контекста на новата образователна парадигма ученикът е в центъра на обучителния процес. Задачата на училището е да създава условия за разгръщане потенциала на всеки ученик. Това предполага създаването на гъвкава образователна среда, организирана около ученето, а не преподаването, даваща възможност за индивидуална изява на всеки ученик според неговите знания, умения и ценности в условия на взаимно сътрудничество и толерантност. В процеса на създаване на ученически проект учениците активно решават проблеми, като работят в екип, разпределят задачите и отговорностите си, дискутират, придобиват умения за управление на времето. Ролята на учителя също е различна – той е фасилитатор, консултант, направлява процеса в отделните му етапи, дава обратна връзка, оценява.

Във Втора английска езикова гимназия „Томас Джеферсън“ съществуват благоприятни условия за прилагане на проектно базираното обучение.

ние и проблемно базираното обучение. Учениците имат възможност да се включат в клубове по интереси, в които да развиват и надграждат знания и умения в различни области, а също така да формират т.нар. меки умения (soft skills) – умение за ефективна комуникация и сътрудничество, за работа в екип, за решаване на проблеми, за управление на времето и стреса и др. Едни от тези клубове са пряко свързани със STEM – STEM ателие, STEM клуб, STEM лаборатория. На традиционния за гимназията Панаир на науката екипите представят проектите, по които са работили през учебната година. Облачната платформа Google Workspace, чието внедряване в училището започна през 2019 г., дава разностранни възможности за хибридно обучение и смислено използване на технологиите, улеснява съвместната работа на членовете на екипа, като позволява работа синхронно и асинхронно (по всяко време и отвсякъде). Работата по образователния модел 1:1 (устройство за всеки ученик) дава възможност на учениците да създават образователни продукти, като използват знания и умения от различни учебни предмети. Този нов модел води до:

- промяна на образователната среда;
- промяна на ролята на учителя;
- превръщане на учениците в дизайнери на ресурсите и създатели на съдържание;
- промяна в метода на оценяване;
- повишаване на мотивацията за учене и успеха на учениците;
- акцентирание върху компетентностно базираното образование;
- подкрепа от страна на родителите (Tsokov 2020).

Всички тези условия са предпоставка за провеждане на персонализирано обучение, повишаване на мотивацията за учене и активността на учениците. Логично следствие от всичко това са подобрените постижения на учениците.

В началото на всяка учебна година учителите от STEM направление мотивират учениците, на които преподават, за работа по проекти, като обясняват целта на проекта – да представи по интересен и атрактивен начин решение на реален житейски проблем. Проблемите, които са актуални и представляват интерес за учениците, са свързани с теми като опазване на околната среда, зелена енергия, здравословен начин на живот. Учениците имат пълна свобода да изберат какъв ще бъде крайният продукт – презентация, анимация, видеофилм, модел, есе, постер, песен, стихотворение. Могат да работят индивидуално или в екип, да представят проекта на български или на английски език. Създаването на учебен проект предполага продължителна съвместна работа на членовете на екипа (учене чрез сътрудничество), в хода на която те сами конструират своето знание и разбиране за процесите и явленията в природата, формулират собствени идеи и изводи. Така те не са пасивни получатели на

знание, а активно търсят, оценяват, свързват новото знание с предишния си опит (конструктивистки подход).

Представянето на проектите в различните категории се организира по следния начин (приложение 1).

На LED екрана в зала „Гържествена“ учениците представят създадени от тях видеофилми, анимации, презентации и видеоигри. Приятна изненада на тазгодишния Панаир бе стихотворението на ученичка от X клас “The World of Biology” като част от интересната презентация „Музиката и природата“ (приложение 2).

В Английския двор на училището авторите на модели и постери излагат своите продукти със съдействието на ученици от клуб „Екопатрули“, които много активно се включват във всички етапи на подготовката и провеждането на Панаира.

В две от лабораториите на STEM центъра – учебна и технологична, учениците извършват експерименти по биология, химия и физика, наблюдават микроскопски препарати. На тазгодишния Панаир (28.06.2023 г.) голям интерес предизвика проектът на ученици от IX клас – инкубатор с датчици за температура и влажност, принтиран на 3D принтера, с който разполагаме в училище.

Във виртуалната лаборатория, която е оборудвана с 11 zSpace станции за виртуална реалност, ученици от STEM ателие, STEM клуб и STEM лаборатория помагат на всички желаещи да открият и разгледат интересни триизмерни обекти, както и да проверят знанията си, като изпълнят виртуални упражнения по природните науки, математика и география.

Оценяването на проектите, представени на Панаира, се извършва от жури, в чийто състав влизат преподаватели по предметите от STEM направление, както и по ИИ. Критериите за оценка са общи и приложими за различни продукти.

I. Съдържателни критерии

2. Ясна постановка на избраната тема.

2. Оценка на адекватност, конкретност и приложимост на избрания подход.

3. Оценка на научните познания на екипа в избраната от него област.

4. Оценка на изложението на научния план/постановка/модел – логичност, оформление и др.

II. Езиково-стилови критерии

1. Емоционалност.

2. Ясен език, точни термини.

3. Презентаторски умения на екипа.

III. Технически критерии на оформянето

1. Издържана структура.

2. Естетическо изпълнение.

3. Оригинално онагледяване.

Журито селектира най-добрите проекти и на импровизирана церемония отличава с грамоти членовете на екипите, които са ги изготвили и представили. Това признание за вложения труд и креативност носи удовлетворение на авторите на проекти и дава увереност на други ученици да се включат през следващата учебна година. А за всички – и автори, и зрители, Панаирът е празник, източник на положителни емоции, от които всички се нуждаят в края на учебната година!

4. Изводи

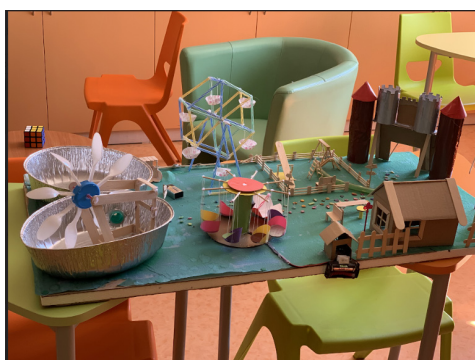
Прилагането на проектно базираното и проблемно базираното обучение като образователни технологии дава възможност на ученика да бъде активен участник в процеса на обучение, да учи чрез правене, да конструира интегрално, а не да получава фрагментирано знание за природните процеси и явления, да развива социалната и емоционалната си интелигентност, да усъвършенства уменията си за смислено използване на технологиите. Ангажирането на учениците с работа по проекти създава условия за формиране и развитие на всички ключови компетентности, залегнали в ЗПУО. Създава се подходяща среда, в която те учат, като се забавляват, споделят и трупат практически опит.

5. Заключение

Проблемно базираното обучение и проектно базираното обучение допринасят за развитието на ключовите компетентности, необходими за личностна и професионална реализация в съвременния динамичен свят в условия на глобализация и предизвикателства от политически, икономически и здравен характер. Работата по проекти е свързана с умения за търсене, селектиране и оценка на информация, за критично мислене. Уменията за идентифициране и решаване на проблеми, за работа в екип, споделяне и сътрудничество, за креативност, лидерство и др. осигуряват предимство и са гаранция за личностен и професионален успех. Необходимостта да работи със свои съученици върху общ проект, дава възможност за изява на всеки ученик в условия на толерантност и умение да се взема под внимание мнението на другите, формира умения за оценка и самооценка, превръща ученето в творчески процес. Всичко това повишава амбицията на учениците за постижения в областта на природните науки, ИТ и математиката и ги мотивира да изберат тези области на науката като своя бъдеща професионална реализация. Възможността, която дава Панаирът на науката да представят продукта от своята работа пред съученици, учители и гости, носи радост и удовлетворение на учениците.

Приложение 1
Моменти от Панаира на науката във Втора АЕГ „Т. Джеферсън“





Приложение 2

Стихотворение от *Симона Анакиева*, X кл. Втора АЕГ „Т. Джеферсън“

The world of biology

In biology you find the truth to how has life begun
You seek you learn you see and then starts all the fun
How every little organism living in the world around
Has a story on it's own starting from the ground
Every cell - so different from the other
In a way just the same but so different from your mother
Theories of many to how we first appeared
All sorts of understanding - some with logic and some weird
You start to see how a simple life is made
And when coming to survival what on the table is for trade
What is most important for an individual to live

With biology you'll find things shocking to believe
How a human body works and how does one create
How people breed, amebas split and others mate
How diseases spread and how to keep protection
You even have medicine involved in the bio section
An open eye to all the known
With interactive way a knowledge shown
Organisms for a simple eye - impossible to see
Organisms in the world you had no idea there could be
Becoming one with nature - one step closer to its core
Come with us and see you'll keep learning more and more

БЕЛЕЖКИ

1. Закон за предучилищното и училищното образование – ДВ, бр. 79 от 13.10.2015 г., в сила от 1.08.2016 г.

2. МОН. (2019). Компетентности и образование. Изтеглена юли 16, 2023, от <https://www.mon.bg/bg/100770>
3. Препоръка на Съвета от 22 май 2018 година относно ключовите компетентности за учене през целия живот (2018). Изтеглена юли 16, 2023, от [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=GA](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=GA)

ЛИТЕРАТУРА

- АНДРЕЕВ, М., 2001. *Процесът на обучението*. София: Дидактика.
- ВИТАНОВ, Л., 1999. *Продуктивни стратегии на обучение по техника и технологии в началните класове на СОУ*. София.
- СЕРБЕЗОВА, Ив., 2012. Проблемно базираното обучение като педагогическа техника за подготовка на медицински и здравни специалисти. В: *Научни трудове на Русенския университет*, том 51. <https://conf.uni-ruse.bg/bg/docs/cp12/8.3/8.3-11.pdf>.
- СТОЯНОВА, С., 2021. Възможности за прилагане на компетентностния подход в STEM урок „Хранене и храносмилане. Храна и здраве“. В: *Хибридно училище на бъдещето*, стр. 105 – 133. Пловдив: Университетско издателство „Паисий Хилендарски“.
- ЦОКОВ, Г.; АНГЕЛОВ, А.; ГЕОРГИЕВА, М.; ХРИСТОВ, С.; ДОЛАПЧИЕВА, С., 2020. *Дигитален скок в българското училище*. Достъпна на: https://learning1to1.bg/wp-content/uploads/2021/06/digitalen_skok_v_balgarskoto_uchilisthe-modelat_edno_kam_edno_1_1_.pdf [Изтеглена юли 16, 2023].

REFERENCES

- ANDREEV, M., 2001. *Protsesat na obuchenieto*. Sofia: Didaktika. [in Bulgarian].
- SERBEZOVA, I., 2012. Problemno baziranoto obuchenie kao pedagogicheska tehnika za podgotovka na meditsinski i zdravni spetsialisti. In: *Nauchni trudove na Rusenskia universitet*, tom 51. <https://conf.uni-ruse.bg/bg/docs/cp12/8.3/8.3-11.pdf>. [in Bulgarian].
- STOYANOVA, S., 2021. Vazmozhnosti za prilagane na kompetentnostnia podhod v STEM урок “Hranene i hranosmilane. Hrana i zdrave”. In: *Hibridното uchilishte na badeshteto*, pp. 105 – 133. Plovdiv: Universitetsko izdatelstvo „Paisiy Hilendarski“. [in Bulgarian].
- TSOKOV, G.; ANGELOV, A.; GEORGIEVA, M.; HRISTOV, S.; DOLAPCHIEVA, S., 2020. *Digitalen skok v balgarskoto uchilishte*. Dostapna na: https://learning1to1.bg/wp-content/uploads/2021/06/digitalen_skok_v_balgarskoto_uchilisthe-modelat_edno_kam_edno_1_1_.pdf [Downloaded: 16.07.2023]. [in Bulgarian].

VITANOV, L., 1999. *Produktivni strategii na obuchenie po tehnika i tehnologii v nachalnite klasove na SOU*. Sofia. [in Bulgarian].

PROBLEM-BASED LEARNING AND PROJECT-BASED LEARNING IN STEM

Abstract. The time and context in which today's students live and learn are complex and dynamic. Pedagogical methods and approaches that gave good results yesterday are insufficiently effective today. It is imperative to combine working models with innovative educational technologies based on the integral and constructivist approach, to upgrade and enrich pedagogical practice with educational methods, approaches and tools adequate to the requirements of the time. This article examines the role of project-based learning and problem-based learning in STEM subjects for the formation of the key competencies and soft skills necessary for successful personal, social and professional realization. The holding of a Science Fair in the Second English Language School is brought out as a good practice and its role is emphasized in increasing the motivation of students for achievements in the field of natural sciences, as well as for their professional orientation in this direction.

Keywords: project-based learning; problem-based learning; STEM; constructivist approach; key competencies; soft skills

✉ **Sevdalina S. Stoyanova**

Second English Language School "Thomas Jefferson"

Sofia, Bulgaria

E-mail: 2els.Sofia@2els.com