ПЕДАГОГИЧЕСКИ МОДЕЛ ЗА ФОРМИРАНЕ НА КОМПЕТЕНТНОСТИ ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ В ПРЕДУЧИЛИЩНА ВЪЗРАСТ ЧРЕЗ ИНТЕГРИРАНЕ НА STEM ПОДХОДА В ОБРАЗОВАТЕЛНИТЕ ДЕЙНОСТИ ПО ПРОГРАМА „ЕКОУЧИЛИЩА“

Красимира Илиева Стефанова
Детска градина „Мечо Пух“, Долни чифлик

PEDAGOGICAL MODEL FOR DEVELOPING SUSTAINABILITY COMPETENCIES IN PRESCHOOL CHILDREN THROUGH THE INTEGRATION OF THE STEM APPROACH INTO EDUCATIONAL ACTIVITIES WITHIN THE ECO-SCHOOLS PROGRAMME

Krasimira Ilieva Stefanova
“Mecho Puh“ Kindergarten, Dolni Chiflik

Abstract: Developing Sustainability Competencies in Early Childhood through a STEM Approach within the Eco-Schools Programme (Based on the Experience of Mecho Puh Kindergarten, Dolni Chiflik, Bulgaria). Education for Sustainable Development is recognised as one of the leading priorities of contemporary educational policy and a key factor in developing values, attitudes and responsible behaviour from early childhood (UNESCO, 2020). This paper presents a pedagogical model for developing sustainability competencies through the integration of the STEM approach within the international Eco-Schools Programme.

The model was designed and implemented at Mecho Puh Kindergarten, Dolni Chiflik, Bulgaria, during the 2025/2026 school year. It combines the organisational framework of the Eco-Schools Programme, including the Eco-Committee, the environmental review and the Action Plan, with inquiry-based STEM learning (FEE, 2024). The model was implemented through activities related to the thematic areas „Biodiversity“ and „Waste and Pollution“. Children participated in investigations, experiments, engineering challenges and creative activities using Wi-Fi digital microscopes, Bee-Bot, the interactive „Talking Flower“ developed with Makey Makey and ScratchJr, QR codes with children’s audio messages, the TTS Giant Illuminated Mark Making Board, recycling workshops and the activity „The Earth Speaks to Us“. The effectiveness of the model was evaluated through pedagogical observation, analysis of children’s products, questionnaires completed by 16 teachers and a sample of 100 parents (from a total population of 200), as well as document analysis. The findings indicate positive effects on children’s inquiry skills, environmental awareness, cooperation, creativity and active participation in sustainability-related activities.

Keywords: *Education for Sustainable Development, STEM education, Eco-Schools, early childhood education, pedagogical model*

УВОД

Образованието за устойчиво развитие се утвърждава като едно от водещите направления в съвременната образователна политика, насочено към формиране на знания, умения, ценности и поведение, необходими за отговорно отношение към природната и социалната среда. Международните политики на UNESCO и Foundation for Environmental Education поставят акцент върху необходимостта устойчивото развитие да бъде интегрирано още в ранното детство, когато се формират първите ценностни ориентации и модели на поведение.

Предучилищната възраст предоставя благоприятни възможности за изграждане на начална екологична култура чрез преживяване, наблюдение, изследване и практическа дейност. Именно затова програмата „Екоучилища“ се утвърждава като една от най-успешните международни инициативи за интегриране на принципите на устойчивото развитие в ежедневния живот на образователните институции.

Успоредно с това STEM подходът все по-широко навлиза в предучилищното образование като средство за учене чрез изследване, експериментиране и решаване на практически задачи. Неговото приложение създава възможности екологичните теми да бъдат превърнати в практически достъпни за децата образователни ситуации, които развиват едновременно научно мислене, дигитална грамотност, творчество и умения за работа в екип.

Настоящото изследване се основава на убеждението, че организационната рамка на програмата „Екоучилища“ и педагогическите възможности на STEM подхода могат успешно да бъдат интегрирани в

единен педагогически модел. В този модел тематичните направления от Плана за действие се реализират чрез практически и изследователски дейности, които поставят детето в центъра на образователния процес.

В този контекст настоящото изследване представя педагогически модел, разработен в ДГ „Мечо Пух“ гр. Долни чифлик. Моделът интегрира организационната рамка на програмата „Екоучилища“, STEM подхода, партньорството със семейството и местната общност, както и използването на интерактивни образователни ресурси в единен педагогически процес, насочен към формиране на компетентности за устойчиво развитие.

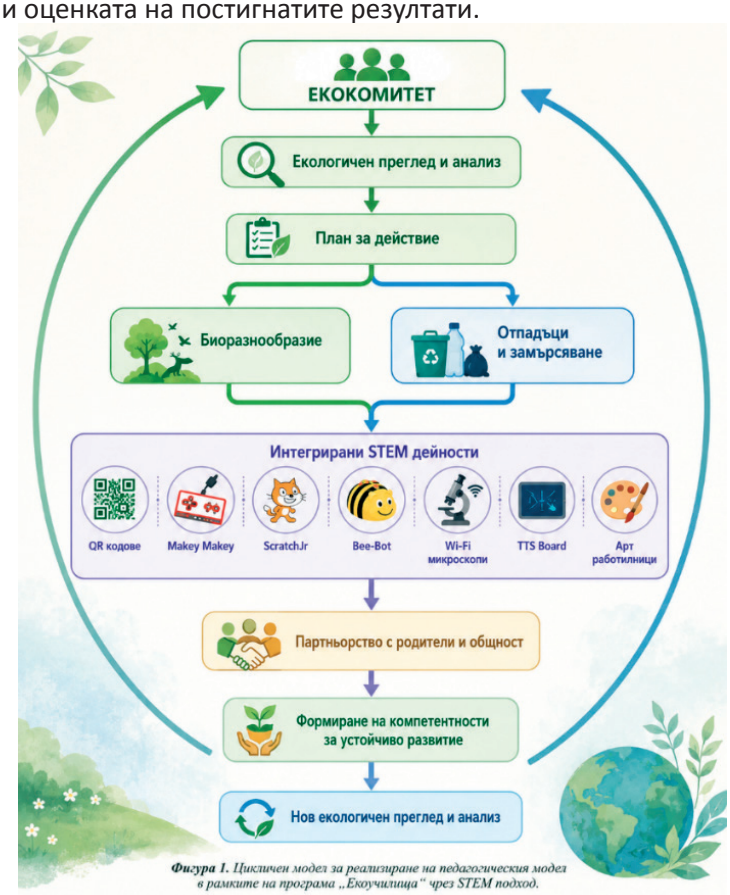
Целта на изследването е да се анализират възможностите за формиране на компетентности за устойчиво развитие чрез прилагането на педагогически модел, който интегрира STEM подхода в рамките на международната програма „Екоучилища“ в условията на детската градина.

ПРОГРАМАТА „ЕКОУЧИЛИЩА“ И ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА STEM ПОДХОДА В ПРЕДУЧИЛИЩНА ВЪЗРАСТ

Образованието за устойчиво развитие е сред водещите приоритети на съвременната образователна политика и има за цел да формира знания, умения, ценности и модели на поведение, насочени към опазването на околната среда и устойчивото развитие на обществото. Според UNESCO[1] този процес следва да започне още в ранното детство, когато се поставят основите на личностното развитие и отношението към природата.

Една от най-успешните международни инициативи в тази област е програма „Екоучилища“, координирана от Foundation for Environmental Education (FEE). Тя предоставя цялостна организационна рамка за интегриране на устойчивото развитие в ежедневния живот на образователната институция чрез система от седем последователни стъпки – създаване на Екокомитет, извършване на екологичен преглед и анализ, разработване на План за действие, мониторинг и оценяване, интегриране на темите в образователния процес, информиране и участие на общността, както и разработване на Екокод.

В ДГ „Мечо Пух“ програмата не се реализира като отделна инициатива, а е интегрирана в цялостната образователна дейност на институцията. В основата на организацията стои Екокомитетът, в който участват деца, педагогически специалисти, родители, представители на местната общност и институции. Неговата основна функция е да координира изпълнението на екологичния преглед, плана за действие, мониторинга на дейностите и оценката на постигнатите резултати.



Фигура 1. Педагогически модел за формиране на компетентности за устойчиво развитие чрез прилагане на STEM подход в рамките на програма „Екоучилища“

За разлика от организационната рамка на програмата „Екоучилища“, STEM подходът определя начина, по който се реализира образователният процес. Той поставя детето в ролята на активен изследовател, който наблюдава, експериментира, задава въпроси, търси решения и представя резултатите от собствената си дейност. Вместо усвояване на готови знания, обучението се основава на практически ситуации, близки до реалния живот.

В настоящото изследване STEM подходът не се разглежда като самостоятелна технология, а като педагогически инструмент за реализиране на тематичните направления от Плана за действие по програмата „Екоучилища“. Темите „Биоразнообразие“ и „Отпадъци и замърсяване“ се превръщат в основа за организиране на интегрирани педагогически ситуации, които обединяват наблюдение, експериментиране, инженерно мислене, използване на дигитални технологии и творческа дейност. Разработеният педагогически модел се основава на идеята, че ефективното образование за устойчиво развитие се постига чрез взаимовръзка между организационната структура на програма „Екоучилища“, STEM подхода и активното участие на всички заинтересовани страни – деца, педагогически специалисти, родители и местна общност. Фигура 1 представя цикличния характер на предложения модел. След приключване на етапа на оценяване резултатите служат като основа за извършване на нов екологичен преглед и анализ, което гарантира непрекъснато усъвършенстване на образователния процес. По този начин моделът съответства на философията на програма „Екоучилища“, според която устойчивото развитие представлява непрекъснат процес на планиране, действие, оценяване и усъвършенстване[2].

Връзката между тематичните направления, STEM дейностите и формираните компетентности е представена в табл. 1.

Таблица 1. Връзка между тематичните направления, STEM дейностите и формираните компетентности

Тематично направление	Интегрирани STEM дейности	Формирани умения и компетентности
Биоразнообразие	„Говорещо цвете“, QR кодове с детски аудиопослания, Wi-Fi дигитални микроскопи, Bee-Bot, наблюдения и експерименти	Познавателна активност, наблюдателност, умения за изследване, екологично съзнание, работа в екип
Отпадъци и замърсяване	„Земята ни говори“, работа с рециклирана хартия, арт работилници, разделно събиране на отпадъци, табла и формуляри за мониторинг	Отговорно отношение към околната среда, умения за сътрудничество, инициативност, устойчиви навици
Партньорство	Екокомитет, родители, местна общност, екологични кампании и инициативи	Социални умения, активно участие, сътрудничество между детската градина, семейството и общността

Предложеният педагогически модел показва, че организационната рамка на програма „Екоучилища“ и STEM подходът не функционират самостоятелно, а взаимно се допълват. Организационните механизми осигуряват устойчивост на процесите, а интегрираните STEM педагогически ситуации превръщат децата в активни участници в изследването, осмислянето и опазването на околната среда. Именно тази взаимовръзка представлява основния научно-приложен принос на настоящото изследване и отличава предложения модел от традиционните практики в предучилищното образование. Педагогическият модел е апробиран в ДГ „Мечо Пух“ гр. Долни чифлик през учебната 2025/2026 година. След извършването на екологичния преглед и анализа на резултатите Екокомитетът разработва План за действие за реализиране на дейностите по предварително определените тематични направления „Биоразнообразие“ и „Отпадъци и замърсяване“. За постигане на поставените цели STEM подходът е интегриран като водещ педагогически подход при планирането и осъществяването на образователните дейности. Образователният процес е организиран така, че да съчетава непосредствения контакт с природната среда, използването на интерактивни STEM средства, ресурси и материали и активното участие на децата в наблюдения, експерименти и практически задачи. По този начин се създават условия за учене чрез изследване, сътрудничество и личен опит. Основните STEM дейности, използваните образователни ресурси и формираните умения и нагласи са представени в табл. 2.

Таблица 2. Основни STEM дейности, използвани образователни ресурси и формирани умения и нагласи

Дейност	Използвани образователни ресурси	Формирани умения и нагласи
„Говореща гора“	QR кодове с детски аудиопослания	Екологично съзнание, комуникативни умения, активно отношение към опазването на природата

Дейност	Използвани образователни ресурси	Формирани умения и нагласи
„Говорещо цвете“	Makey Makey, Scratch	Познавателна активност, умения за наблюдение, начални умения за използване на дигитални образователни средства
Изследване на природни обекти	Wi-Fi дигитални микроскопи	Наблюдателност, умения за сравняване, изследване и правене на елементарни изводи
STEM мисии	Bee-Bot	Логическо мислене, пространствена ориентация, последователност при изпълнение на задачи, работа в екип
Изследователски дейности със светещата дъска	TTS Giant Illuminated Mark Making Board	Творческо мислене, визуално представяне на идеи, активност при изпълнение на практически задачи
„Земята ни говори“	Макет, природни и отпадъчни материали	Отговорно отношение към околната среда, умения за анализ и сравнение, екологично поведение
Рециклиране и арт работилници	Рециклирана хартия, отпадъчни материали	Устойчиви навици за опазване на околната среда, творчество, сътрудничество и инициативност

Използваните методи за събиране и анализ на данните са представени в табл. 3.

Таблица 3. Методи за събиране и анализ на данните

Метод	Предмет на изследване	Източник на информация
Педагогическо наблюдение	Познавателна активност, изследователско поведение, работа в екип, екологично поведение, умения за използване на дигитални образователни ресурси	Деца
Анализ на творческата дейност на децата	Макети, модели, рисунки, експериментални резултати, аудиозаписи, творчески продукти и материали от STEM дейностите	Деца
Анкетно проучване	Отношение към STEM подхода, наблюдавани промени в детската активност, потребности от квалификация	Педагогически специалисти (n = 16)
Анкетно проучване	Участие на семейството, наблюдавани промени в поведението на децата, удовлетвореност от партньорството с детската градина	Родители – извадка 100 от общо 200 родители
Документален анализ	Екологичен преглед и анализ, План за действие, протоколи от заседанията на Екокомитета, мониторингови формуляри и документация по програма „Екоучилища“	Институционална документация

Педагогическото наблюдение се осъществява системно по време на реализирането на STEM дейностите и проследява активността на децата, начина им на участие в изследователските задачи, проявите на инициативност, сътрудничество и отговорно отношение към природната среда. Анализът на продуктите от детската дейност включва оценка на създадените модели, макети, рисунки, експериментални резултати, аудиозаписи и дигитални продукти, разработени по време на педагогическите ситуации. Документалният анализ обхваща Екологичния анализ, Плана за действие, протоколите от заседанията на Екокомитета, мониторинговите формуляри и документацията по международната програма „Екоучилища“.

Резултати от анкетното проучване сред педагогическите специалисти

В анкетното проучване участват 16 педагогически специалисти, които оценяват приложението на STEM подхода при реализиране на дейностите по програмата „Екоучилища“. Резултатите от анкетното проучване сред педагогическите специалисти са представени в табл. 4.

Таблица 4. Резултати от анкетното проучване сред педагогическите специалисти относно ефективността на прилагането на STEM подхода в дейностите по програма „Екоучилища“

Показател	Положителни отговори (бр.)	Дял (%)
STEM подходът повишава познавателната активност на децата.	16	100
STEM дейностите развиват умения за наблюдение, изследване и експериментиране.	15	93,8

Показател	Положителни отговори (бр.)	Дял (%)
STEM подходът повишава мотивацията на децата за активно участие в образователните дейности.	15	93,8
STEM дейностите подпомагат работата в екип и сътрудничеството между децата.	14	87,5
Използването на дигитални образователни средства и ресурси подпомага обучението.	15	93,8
Необходимо е продължаващо обучение на педагогическите специалисти за прилагане на STEM подхода.	16	100

Резултатите в табл. 4 показват ясно изразено положително отношение на педагогическите специалисти към прилагането на STEM подхода. Най-висок е делът на положителните оценки относно влиянието му върху познавателната активност, изследователските умения и мотивацията на децата. Всички анкетирани учители (100%) считат, че успешното прилагане на STEM подхода изисква системно повишаване на професионалната квалификация и обмен на добри педагогически практики.

Резултати от анкетното проучване сред родителите

Анкетното проучване е проведено сред 100 родители, представляващи извадка от общо 200 родители на деца, посещаващи детската градина. Целта е да се проследи отражението на реализираните дейности върху поведението на децата в семейна среда и удовлетвореността на родителите от партньорството с детската градина.

Обобщени резултати от анкетата с родителите (n = 100)

Резултатите от анкетното проучване сред родителите са представени в табл. 5.

Таблица 5. Резултати от анкетното проучване сред родителите относно отражението на реализираните дейности върху поведението на децата и удовлетвореността от партньорството с детската градина

Показател	Положителни отговори (бр.)	Дял (%)
Детето проявява по-голям интерес към природата	80	80
Детето прилага устойчиви навици за опазване на околната среда у дома	78	78
Семейството участва активно в екологичните инициативи на детската градина	75	75
STEM дейностите повишават интереса на детето към ученето	80	80
Родителите са удовлетворени от партньорството с детската градина	82	82

Резултатите от анкетното проучване сред родителите в табл. 5 показват, че по-голямата част от анкетираните отчитат положителни промени в поведението на децата. Най-висок е делът на родителите, които заявяват удовлетвореност от сътрудничеството с детската градина (82%), както и на тези, които наблюдават повишен интерес към природата и образователните дейности (80%). Получените данни потвърждават значението на активното партньорство между образователната институция и семейството за устойчивостта на постигнатите резултати[3].

Проведеното изследване потвърждава, че интегрирането на STEM подхода в рамките на програмата „Екоучилища“ създава благоприятна образователна среда за активно учене чрез наблюдение, изследване и практически дейности. Включването на децата в реални ситуации, свързани с опазването на околната среда, стимулира тяхната познавателна активност, инициативност и ангажираност, което съответства на препоръките на UNESCO за образование, ориентирано към устойчиво бъдеще[4].

Практическата апробация на модела демонстрира, че използването на интерактивни STEM ресурси – Wi-Fi дигитални микроскопи, Bee-Bot, Makey Makey, Scratch, QR кодове с детски аудиопослания и TTS Giant Illuminated Mark Making Board – разширява възможностите за наблюдение, експериментиране и творческо представяне на резултатите. По този начин децата не само усвояват нови знания, но активно ги прилагат при решаването на практически задачи, което е в съответствие със съвременните концепции за STEM образование в ранна детска възраст [1], [2].

Получените данни дават основание да се приеме, че устойчивият ефект от реализираните дейности се дължи не толкова на използването на отделни STEM ресурси, колкото на тяхното целенасочено интегриране в организационната рамка на програмата „Екоучилища“. Взаимодействието между детската градина, семейството и местната общност осигурява последователност на образователния процес и създава предпоставки за формиране на трайни нагласи и отговорно отношение към природната среда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведеното изследване потвърждава, че интегрирането на STEM подхода в рамките на международната програма „Екоучилища“ създава благоприятни условия за формиране на компетентности за устойчиво развитие още в предучилищна възраст. Реализирането на образователни дейности, основани на наблюдение, изследване, експериментиране, практически опит и активно участие на децата, съдейства за изграждането на трайни знания, умения и нагласи, свързани с опазването на околната среда. Получените резултати потвърждават разбирането, че образованието за устойчиво развитие следва да бъде интегрирано в ежедневния живот на детската градина, а не да се реализира чрез отделни кампании или инициативи[5].

Основният научно-приложен принос на настоящото изследване се състои в разработването и апробирането на педагогически модел, който интегрира организационната рамка на програмата „Екоучилища“, STEM подхода и активното партньорство между детската градина, семейството и местната общност. За разлика от традиционните практики, предложеният модел не разглежда отделните STEM дейности като самостоятелни образователни ситуации, а ги обединява в последователен педагогически цикъл, включващ изследване, осмисляне, действие, споделяне и оценяване. Именно тази цикличност осигурява устойчивост на образователния процес и възможност за неговото непрекъснато усъвършенстване .

Практическата апробация на модела показва, че използването на интерактивни образователни ресурси – Wi-Fi дигитални микроскопи, Bee-Bot, Makey Makey, Scratch, QR кодове с детски аудиопослания, TTS Giant Illuminated Mark Making Board, както и дейностите „Говорещото цвете“, „Дигитална гора“, „Земята ни говори“, изработването на рециклирана хартия и арт работилниците – повишава познавателната активност на децата, стимулира тяхната любознателност и насърчава активното им участие в процеса на учене. Технологиите са използвани като средство за подкрепа на изследователската дейност, а не като самоцел, което съответства на съвременните разбирания за STEM образованието в ранна детска възраст [1], [2].

Резултатите от педагогическото наблюдение, анализа на продуктите от детската дейност, анкетното проучване сред педагогическите специалисти (n = 16), анкетното проучване сред родители (извадка n = 100 от общо N = 200) и документалния анализ показват положително въздействие върху познавателната активност, уменията за изследване, работата в екип, формирането на екологично съзнание и изграждането на устойчиви навици за опазване на околната среда. Получените резултати потвърждават значението на практическото обучение, основано на активно участие, сътрудничество и преживяване[6].

Съществен фактор за устойчивостта на постигнатите резултати е активното партньорство между детската градина, родителите и местната общност. Участието на Екокомитета, включването на семействата в екологичните инициативи и взаимодействието с местните институции разширяват въздействието на образователния процес извън пределите на детската градина и превръщат устойчивото развитие в споделена ценност. Това съответства на европейската рамка GreenComp, която разглежда устойчивото развитие като съвкупност от знания, умения, ценности и гражданска ангажираност[7].

Предложеният педагогически модел има потенциал за приложение и в други детски градини, независимо от техните материални и организационни особености. Неговото адаптиране към конкретните условия на образователната среда би могло да подпомогне изграждането на ефективни практики за образование за устойчиво развитие, основани на активно учене, интердисциплинарност и партньорство между всички участници в образователния процес.

References:

1. Kelley, T., Knowles, J. A Conceptual Framework for Integrated STEM Education. International Journal of STEM Education, 2021.
2. Fleer, M. Conceptual PlayWorlds and STEM. Routledge, 2023.

(Endnotes:)

1. UNESCO. Education for Sustainable Development for 2030. Paris: UNESCO, 2020.
2. Foundation for Environmental Education (FEE). Eco-Schools Handbook. Copenhagen: FEE, 2024.
3. OECD. Future of Education and Skills 2030. Paris: OECD, 2023.
4. UNESCO. Education for Sustainable Development for 2030. Paris: UNESCO, 2020.
5. UNESCO. Education for Sustainable Development for 2030. Paris: UNESCO, 2020.
6. OECD. Future of Education and Skills 2030. Paris: OECD, 2023.
7. European Commission. GreenComp – The European Sustainability Competence Framework. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022.