

NGSS ΚΟΝΚΕΠΤΥΑΛΗ ΡΑΜΚΑ

- Доклад за STEAM и приобщаващото обучение в етапите на началното и предучилищното образование в държавите партньори



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
UNIVERSITY OF CRETE

“Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union. However, European Commission and Turkish National Agency cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein”.

Информация за проекта

Акроним NGSS

Наименование Следващо поколение научни чрез STEAM

Автор УНИВЕРСИТЕТ „ВАЛАХИЯ”, ТЪРГОВИЩЕ

Версия на документа 1.0

Дата на изготвяне Септември 2021

История на документа		
Дата	Версия	Автор
10/09/2021	1	P6 – UVT
20/10/2021	2	P6 - UVT

Съдържание

1. Представяне на проекта.....	5
A) Основна информация за проекта.....	5
B) Цели на проекта.....	5
2. Въведение – Контекст и цели на Концептуалната рамка.....	6
A) Контекст на Концептуалната рамка.....	6
3. Резултати от първоначалните проучвания.....	8
3.2. Подходът STEM или STEAM на национално и регионално ниво в началното и предучилищното образование.....	8
3.3. Резултати от предходни проекти за STEM / Обучението по изкуства / Социалното и емоционалното образование, свързани с обучението по природни науки.....	21
3.4. Ограничения или възможности за включването на момичета и други икономически или географски дискриминирани групи в обучението по природни науки в началното и предучилищното образование.....	27
3.5. Закljučения върху цялостното учебното и извънучебното съдържание и върху прилагането на STEAM-базираното обучение в партниращите си държави.....	31
4. Резултати от анкетите, проведени с таргет групите.....	33
4.1. Методология.....	33
4.2. Качествен анализ на резултатите.....	35
4.3. Закljučения и препоръки.....	41
5. Финални закljučения за подхода STEM+изкуства в началното и предучилищното образование в държавите партньори.....	43
5.1. Потребност от обучения на учителите.....	43
5.2. SWOT анализ за внедряването на STEAM в началното и предучилищното образование.....	44
5.3. Ролята на STEAM обучението за повишаване на мотивацията и участието на момичетата в сферите на STEM.....	47
5.4. Финални закljučения: какво да очакваме занапред.....	48
Библиография:.....	49

Настоящата концептуална рамка е планирана и разработена в рамките на програмата Еразъм +

NGSS Следващо поколение научни чрез STEAM

1. Представяне на проекта

А) Основна информация за проекта

Наименование на проекта	<i>Следващо поколение научни чрез STEAM</i>
Акроним	NGSS
Индивидуален номер	NGSS- 2020-1-TR01-KA201-094463
Уебсайт	https://ngss.erasmus.site/
Начало на проекта	31.12.2020
Край на проекта	26.06.2023 – 30 месеца
Кандидатстваща организация	TC MILLI EGITIM BAKANLIGI USKUDAR ILCE MILLI EGITIM MUDURLUGU Turkey
Партньори	ЦЕНТЪР ЗА ТВОРЧЕСКО ОБУЧЕНИЕ – България ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ НА УЧИТЕЛИ В ПАНЕВЕЖИС – Литва ДАНМАР КОМПЮТРИ – Полша УНИВЕРСИТЕТЪТ В КРИТ – Гърция УНИВЕРСИТЕТЪТ НА ВАЛАХИЯ В ТЪРГОВИЩЕ – Румъния УЧИЛИЩА БАХЧЕШЕХИР (АКЦИОНЕРНО ДРУЖЕСТВО) – Турция

В) Цели на проекта

Проектът NGSS има за цел да въведе STEM+Изкуства в ранното образование на децата, като се използва нов подход, използващ социалното и емоционалното образование (СЕО) ведно с различни интерактивни подходи (драма, учене чрез игри, физическо възпитание и др.). Цели се развиването не само на когнитивни умения, но и на социални и емоционални умения. Основен акцент се поставя на следните четири умения: *комуникация, аналитично мислене, работа в екип, креативност*. Придобиването на тези четири умения ще помогне за премахването на емоционалните и концептуалните бариери пред обучението по природни науки в системата на ранното образование, за да

огат учениците да се чувстват уверени, когато по-късно изучават дисциплините от тази предметна област. Допълнителните цели, които проектът си поставя, са:

- Промотиране на STEM образованието без ограничения между половете;
- Подобряване на наблюдателността и чувствителността на по-малките ученици;
- Подобряване на основните умения на децата в сферата STEM+Изкуства (креативност, аналитично мислене, решаване на проблеми);
- Развиване на уменията на учителите ефективно да преподават интердисциплинарно изкуства и природни науки, като използват заобикалящия ги свят, за да създават още по-творчески ориентирана училищна среда, в която екипната работа е водеща.

2. Въведение – Контекст и цели на Концептуалната рамка

А) Контекст на Концептуалната рамка

Концептуалната рамка има за цел да очертае рамките на основните понятия и процеси в NGSS, да установи общи критерии за оценка на добрите практики в рамките на проекта и да предложи фон за създаване на образователни ресурси, полезни на учителите в началното и предучилищното образование. За да се гарантира успешното постигане на целите на проекта и за да се предложи база за съставяне на дейности и ресурси за учителите, е необходимо да се направи анализ на учебните програми за ранно образование във всяка държава, участваща в проекта. Ето защо в първите месеци на проекта (февруари – юли 2021) такива проучвания и анализи бяха направени във всички страни, а координатор беше Университетът „Валахия” в Търговище, Румъния. Във всяка страна партньор бяха проведени анкети с целевите групи, както и първоначални проучвания. Използваха се шаблони, изготвени от румънския партньор, които по-късно бяха дискутирани с партньорите по време на международни онлайн срещи. Анкетите с целевите групи бяха организирани проведени в три сесии – онлайн или на живо според спецификата на SARs-Cov 2 епидемичната обстановка в съответната страна. Информацията, събрана от двете проучвания (анкети и първоначални проучвания) беше обобщена на включена в Национални доклади, отчитащи и актуалното състояние на STEAM подхода и неговото приложение в ранното образование на всяка от страните. Националните доклади бяха организирани в две основни части, всяка от които отразява резултатите от двата вида проведени проучвания. В следствие (август – октомври) докладите бяха събрани и анализирани, за да се изготви първото писмено представяне – Концептуална рамка – което отразява *Актуалното състояние на STEAM и приложението на CEO в партниращите си държави*. Това актуално състояние е

изгледано в съзвучие със структурата и изискванията, заложен в учебните програми на всяка от страните, образователните политики и предишните проучвания върху STEAM и CEO. Отчетени са опитът и личните разсъждения на учителите и родителите, както и на всички специалисти, занимаващи се с направлението STEM+Изкуства. *По-важните наблюдения, изложени в настоящата Концептуална рамка, ще подкрепят разработването и провеждането на обучителни сесии за учителите и ще улеснят подбора на образователни ресурси. Ще се отчетат шест различни национални перспективи, което ще гарантира иновативния характер на проекта NGSS. В допълнение, Концептуалната рамка отразява важността на интегрирания подход STEAM и CEO при мотивирането на момичетата да се развиват в областта на природните науки и да се стремят към научни кариери.*

Структурата на Концептуалната рамка следва структурата на Националните доклади и е организирана в пет раздела:

- в първите два раздела е предоставена кратка информация за проекта, а също и информация за контекста на *Концептуална рамка* и на целите на изследването,
- третият раздел е посветен на резултатите от първоначалните проучвания, очертани са рамките на различните национални учебни програми по природни науки; разглежда се структурата на учебните програми за началното и предучилищното образование в страните партньори; анализира се предишният опит със STEM или STEAM в образователните системи на всяка държава; обръща се внимание на предходни проекти, насочени към STEM обучението, Обучението по изкуства, Социалното и емоционалното образование в контекста на природните науки; разглеждат се ограниченията и възможностите за включването на повече момичета, както и на лица от други икономически или географски дискриминирани групи в обучението по природни науки в рамките на основното и предучилищното образование.
- Четвъртият раздел е посветен на резултатите от анкетите, проведени с целевите групи. Тук са описани изследователските методи, анкетиранията лица, макетите; включени са лични разсъждения по дискутираните теми, направени са заключения, дадени са препоръки.
- петият раздел съдържа общи заключения, засягащи подхода STEM+Изкуства в рамките на началното и предучилищното образование, както и приобщаващото образование в страните партньори; очертани са **потребностите на учителите**, направен е **SWOT анализ за приложението на STEAM** в началното и предучилищното образование; отчетена е важността на **STEAM обучението за повишаване мотивацията и участието на момичетата в сферите на STEM.**

края на Концептуалната рамка е поместена **библиографска информация, както и различни анекси**. Образователните ресурси като **Ресурси за самообучение, базирани на STEAM и на CEO, Дигитални инструменти за Тренировъчния курс за учители и Пакетът STEM+Изкуства за ученици, Онлайн наръчник за ученици и учители „Как да проектираме и създаваме образователни проекти по STEM+Изкуства”, Основни насоки за метода STEM+Изкуства, са интегрирани части (анекси) на Концептуалната рамка.**

Като предлага отделни насоки, Концептуалната рамка дава възможност за обмен и приложение на най-добрите практики и методологии в училищното образование и във образователните системи на всички участващи страни.

3. Резултати от първоначалните проучвания

3.2. Подходът STEM или STEAM на национално и регионално ниво в началното и предучилищното образование

България

Учебната програма в предучилищното образование се състои от следните предмети (свързаните със *STEAM* са в *курсив*): Български език и литература, *Математика, Околен свят, Изобразително изкуство, Музика, Бит и технологии*, Спорт. Всички тези предмети са въведени накратко, като целта е децата да са подготвени за по-задълбоченото им изучаване в началните класове. Децата учат чрез ранообразни форми на игри. Учебната програма е гъвкава, учителите са свободни да разширяват и доразвиват съдържанието, да излизат от предварително начертаните насоки. Като цяло, учебната програма е фокусирана върху това децата да навлязат без стрес в системата на училищното образование. Основният акцент е върху вълнуващото и забавно учене. Поради тази причина образователните дейности в този етап често включват музика, песни, а също и физически дейности и танци, с което се улеснява възприятието на децата.

Учебната програма за ранните години е много обширна и дава свобода на учителите. Задължителното предучилищно образование се подкрепя от разнообразни учебни материали, които се осигуряват безплатно на децата. Трябва обаче да се отбележи, че много от детските градини не разполагат с подходящото оборудване за преподаване на STEM (това се отнася най-вече за градините в малките населени места).

Към момента се наблюдава засилен интерес към въвеждането на *роботика* и други теми, свързани със STEM. Много детски градини закупуват комплекти на Lego или

...руги малки работи и полагат усилия да ги включват в учебния процес. Все пак, този тип материали много често не са на разположение на всяка група в градината. Обикновено те се поставят в специално обособен кът, където децата в малки групи се редуват, за да играят и учат чрез тях, като се придържат към предварително направен график.

МОН подчертават, че учебната програма за началното училище развива връзките между различните предмети и се полагат усилия да се оцени влиянието, което един предмет оказва върху останалите (напр. въвеждането на математически задачи с думи разширява речниковия запас на децата по български език).

Околен свят е интегриран предмет, който покрива теми както от природните, така и от обществените науки. В резултат децата осмислят връзката между тези предметни области. Предметът е част от учебната програма за първите две години на началното образование, като след това се разделя на две, отново интегрирани, дисциплини: *Човекът и природата* (Природни науки) и *Човекът и обществото* (Обществени науки).

Природните науки се изучават в интегриран предмет, обединяващ по-голямата част от тематиката на STEM. Присъстват теми от областта на физиката, химията и биологията. Целта на предмета е да запознае децата с основните химични елементи, с биологичните организми, с физичните явления. Подхранва се интересът на децата към природните науки и се изучават практически умения за опазване на околната среда. Дисциплината формира основните умения за наблюдение и изучаване на природни явления, като същевременно запознава децата с основните форми на научно изследване.

Въпреки че се твърди че обучението по природни науки е интегрирано, темите все още се преподават в отделни тематични ядра, отнасящи се към всяка отделна наука от направлението. Тези тематични ядра се редуват на всеки 2-3 месеца и така представянето на темите се разкъсва, а връзката между предметите остава неясна за децата.

Предметът *Технологии и предприемачество* има за цел да представи различните видове технологии и тяхната роля в живота на хората. Учениците се запознават с различни професии и с влиянието им в обществото. Дисциплината поставя фокус върху финансовата грамотност на децата. Освен това цели да вдъхнови децата да мислят иновативно и да имат предприемачески умения. В миналото този предмет беше насочен повече към сръчността на децата, но днес той става все по-теоретичен.

В началното училище децата се запознават и с основите на *информационните технологии*. Те придобиват основни умения за работа с някои приложения и за използване на Интернет. Целта на дисциплината е да изгради основни познания за

чина на работа на компютрите, да оформи компетентности в сферата и децата да развият компютърна грамотност.

Във връзка с текущата социално-икономическа обстановка, МОН въведе и нов предмет, който цели да развие алгоритмичното мислене на децата от най-ранна възраст. Става дума за *Компютърното моделиране*, в което се изучават различни видове дигитални устройства и безопасната работа с тях. Децата се учат да работят с информация и файлове. В 4. клас *Компютърното моделиране* се замества от друг нов предмет *Визуално програмиране*, чиято крайна цел е децата да създадат анимиран проект (видео игра). Като цяло се очаква това да бъде едни забавен и интересен процес, който насърчава децата да изучават компютрите. Предметът е едно от нововъведенията в учебната програма за началното училище (от 2018 г.) и от него личи тенденцията за по-застъпено изучаване на STEAM предмети в ранните класове.

Българското министерство на образованието и науката осъзнава факта, че в повечето държавни училища липсва оборудване, което да насърчава децата да се развиват професионално в сферата на STEAM.

През 2020 г. стартира националната програма „Изграждане на училищна STEM среда”. Нейната цел е да се създадат нови и модерни центрове, чийто фокус са STEM предметите и интегрирането им в системата на държавните училища. STEM секторът в страната се развива с много бързи темпове и образователната система трябва да отговори на това. В началните училища целта на националната програма е да се създадат „Центрове за млади изследователи”. Те трябва да се фокусират върху развитието на интереса на децата към STEM, но също и да им дадат необходимите умения, с които занапред да разширяват познанията си. Основен приоритет е да се даде на децата достъп до практически STEM задачи и да се помага на учителите да обогатяват учебната програма с повече STEM материали.

Програмата не предвижда създаване на STEM центрове в детските градини. Тя има състезателен характер, а средствата се разпределят чрез проекти – това означава, че училищата изготвят концепция, подават апликация и да кандидатстват за финансиране. Един от приоритетите в Националния план за възстановяване от COVID кризата са инвестициите в образованието и науката, както и предоставяне на средства за създаване на STEM среда във всички български училища в следващите няколко години.

Гърция

В учебната програма на началните училища в Гърция вече е включен подходът STEAM, а уроците следват специална методология. Това е подходът на инженерния дизайн

Engineering Design Process Massachusetts Department of Education). Според него заниманията на учениците са ориентирани в контекста на експерименталното учене. Децата се занимават с изследователски процеси, прилагат различни проекти, създават идеи и ги представят, разсъждават върху представеното. Тези процеси се прилагат от инженерите, когато трябва да намерят решения на истински проблеми и да разработят различни системи. Следователно, като се придържа към образователния подход на инженерния дизайн, всеки образователен сценарий включва следните фази:

ФАЗА ЕДНО: Идентифициране на проблема

ФАЗА ДВЕ: Изследване на особеностите на проблема

ФАЗА ТРИ: Разработване на възможни решения

ФАЗА ЧЕТИРИ: Избор на най-добро решение

ФАЗА ПЕТ: Създаване на прототипи

ФАЗА ШЕСТ: Оценка на резултатите от решението

ФАЗА СЕДЕМ: Всяка група предлага различно възможно решение (брейнсторминг)

ФАЗА ОСЕМ: Редизайн

Няколко думи за E3STEM (Гръцка общност за STEM образование)

E3STEM (Гръцка общност за STEM образование) е организация, оторизирана за развитието на образователната рамка за работата на *Лабораториите за развитие на компетентностите*. Това е сравнително актуална инициатива на Гръцкото министерство на образованието (2020 г.), като трябва да се отбележи, че E3STEM вече е включен в пилотната фаза на инициативата (Септември, 2020). Работата на Лабораториите за развитие на компетентностите беше значително повлияна от пандемията. Поради тази причина за E3STEM беше важно да предложи иновативен подход, чрез който може да се продължи дейността на Лабораториите, като се използват дигитални инструменти и устройства. Членовете на E3STEM работят и за включването на изкуствата в STEM чрез използването на интердисциплинарен и трансдисциплинарен подход – образователен подход, при който учениците осмислят различни понятия с помощта на форма на изкуството (напр. като разработват роботизирани атракци, истории, за които се използват инструменти WEB 2.0, приложение на т.нар. студийно учене). E3STEM предлага също и акредитирани

семинари за учители, специализирани в STEM и STEAM, и може да провежда обученията по различни програми. В E3STEM членуват и професори по психология на ученето, които работят с учителите от STEM дисциплините и изучават ефекта на STEM епистемологията – напр. психологически процеси като вътрешна мотивация, самооценка, самоактуализация и др.

Литва

Общообразователна програма за началните и основните училища (2008), както и националните стратегическо документи (вкл. Национална стратегия за развитието на Литва „Литва 2030“) изтъкват, че образователните институции трябва да се адаптират към бързо променящите се нужди на обществото и да образуват децата така, че да са способни да се справят успешно със съвременните условия на живот.

В Националната стратегия за развитието на Литва „Литва 2030“ (2012) се твърди, че „в дългосрочен план основна цел ще бъде насърчаването на креативността на цялото общество и на всеки негов член, концентрирането на идеите, които биха помогнали на Литва да се превърне в модерна и отворена към света страна, която в същото време да пази своята национална идентичност“. *В тази стратегия се подчертава, че STEAM помага за решаването на проблеми, свързани с липсата на важни умения и насърчава развитието на такива, като дава превес на предприемачеството, иновациите и креативността.* Документът е насочен към интелигентното общество, в което креативните и свободни индивиди лесно се адаптират към бързо променящата се среда. Освен това той дава тласък към нови идеи и занимания, свързани не само с оцеляването, но и с удовлетворяването на всички потребности.

Описанието на постиженията на децата в предучилищното образование (2014), Общообразователна програма за началните училища (2014), Насоките за предучилищното образование (2015) предоставят модерен подход за качествено предучилищно и начално образование, насочено към успешното развитие на децата. Използват се най-ефективните образователни модели. Учителите се насърчават да използват иновации, да създават нетрадиционна образователна среда, да активират любознателността на децата, като им показват как работят нещата, да използват всички сетива (обоняние, допир, слух, зрение, вкус), докато изследват околната среда. Националната общообразователна програма за началните училища (2014) дава насоки за развитието на STEM Образованието, като се използва учене чрез експерименти; създават се лаборатории, изследователски центрове, творчески зони, където могат да се организират различни дейности, помагачи децата да развият познавателните и комуникативните си умения. Основната позиция, заложена в Характеристиките на

„Оброто училище (2015), е ученето чрез откриване и изобретяване, създаване и партньорство. В документа се изтъкват силните страни на образование (развитие), базирано на диалога, предположенията и приложението на нови модели както в държавното, така и в частното образование.

В статията „STEAM образованието в Литва: основаване на центрове за свободен достъп и партньорство” (2020)¹ се изтъкват значими промени в областта на модернизиранието на учебната програма за STEM и в развитието на компетентностите на учителите. За да се развият STEAM компетентностите на децата в Литва, от 2016 г. Започва откриването на STEAM центрове със свободен достъп (класни стаи на бъдещето). Такива има в градовете Вилнюс, Каунас, Клайпеда, както и в регионите на Алитус, Мариямполье, Паневежис, Шауляй, Таураге, Телшай, Утена.

Реализирани са множество европейски проекти, чиято цел е да подобрят качеството на образователната система, да насърчат развитието на компетентностите на учителите и да се разкрият STEAM центрове.

Нови технологии (STEAM инструменти) в училищата на Полша

Днес образователните институции в Полша – училища, детски градини, университети – избират иновативни технологии. Ежегодно се наблюдава „повишаване на броя на учителите и институциите, които се фокусират върху модерното образование” (Ментор). Учителите търсят иновативни решения, които могат да им помогнат да подготвят уроците и да предадат знанията по атрактивен начин. Според директора на едно начално училище в Любско ролята на учителите днес е различна. Те вече не са „всезнаещите фигури, заплашващи с тестове и изпитвания, а са в ролята на ментори, съветници, които мотивират действия, помагат за преодоляването на бариери, правят нови опити и поставят нови предизвикателства пред развитието на учениците” (Rabenda, 2019). В резултат на това, *учителите се нуждаят от нови инструменти, с които да могат да подготвят проекти, даващи им „отговори на истински проблеми; отнасящи се до ежедневието; изучаващи природни явления; или подобряващи съществуващи вече решения”*. Освен това в статията си М. Дабковска-Вилчек изтъква, че „в съвременната ера на технологиите не може да съществува ефективно образование, което да не използва нови технологии” (2017).

Учителите могат да избират разнообразни начини, по които да представят технологиите в училищата: европейски програми, правителствени програми, подкрепа от частни компании и др. Много подходящ пример е програмата „Активна черна дъска”, разработена от полското правителство. Това е финансова помощ, която се предлага на

¹ “STEAM education in Lithuania: establishment of open access centres and cooperation” (2020)

Образователните институции в страната – както на държавните, така и на частните. Благодарение на тази програма училищата закупуват интерактивни дъски, компютри, 3D принтери, роботи и други образователни пособия.

Информацията, с която разполага Министерството на образованието, е доказателство, че броят на иновативните образователни средства в Полша расте.

3D принтерите като STEAM пособие в Полша

Друг пример за използването на технологиите в часовете по STEAM в полските училища е 3D принтирането. Тази технология прави образователния процес атрактивен, като същевременно го превръща във „форма на интерактивно забавление” (Fundacja Digital Poland, 2018). Според работещите в областта, 3D принтирането е от особена важност за всички ученици и колкото по-рано те се запознаят с него, толкова по-добре (Scott, 2017). Яцек Кавалек от полския град Колобжег е не само учител по информационни технологии, но е и 3D експерт. Неговата мисия е да превърне 3D принтирането в официален предмет, включен в учебните програми в Полша. Все повече учители от полските образователни институции се стремят да използват иновативни учебни пособия, както и нови методи и подходи, в това число и STE(A)M. Новите технологии, каквото е например 3D принтирането, е перфектен инструмент за STE(A)M методологията. Тъй като подходът се базира основно на експерименти и на новата роля на ученика (който се превръща в изследовател и вече не е пасивен слушател), 3D технологиите дават възможност децата да предизвикват себе си и да се учат чрез правене. Ето как те могат да откриват света около себе си благодарение на 3D технологиите. Поради тази причина днес полските училища все по-често решават да се снабдят с 3D принтери.

Роботиката в полските училища

Роботиката също е интересно средство за преподаване на STEAM. Популярността на роботите продължава да расте – децата и възрастните са все по-заинтригувани от иновативните решения, давани от роботите, добавената реалност и изкуствения интелект. Тъй като технологиите са навсякъде около нас, те са високо оценени и в образованието и в училищната среда. Училищата в Полша все още са места на традиционни подходи, в които учителят има централна роля, но това бързо се променя. Роботиката е интересно и привлекателно решение както за учениците, така и за учителите. Тя бързо набира популярност в образователните институции в страната и е широко застъпена в преподаването на STEAM: „Роботиката в класната стая има положителен ефект върху учениците, тъй като ги насърчава да преследват STEM

риери и да развиват така необходимите за 21. век умения за успешно справяне с живота. [...] Доказано е, че използването на роботиката може да помогне на учениците да станат по-уверени и да изградят положително отношение към образованието. Поддръжниците на STEM образованието търсят допълнителни начини, с които да интегрират часове по роботика в училищата от най-ранна възраст” (Grover, 2015). Онлайн могат лесно да се намерят примери за образователни институции, в които се използва роботика. Една от тях е едно начално училище в Биелско Бяла, където децата от различни класове (започващи от 7-годишна възраст) могат да тестват работата на роботи в часовете. Конкретната задача на децата е да създадат и да тестват специфична програма, която контролира роботите.

STEAM образованието в Полша – примерни проекти и вдъхновения

Важно е да се отбележи, че подходът STEM или STEAM представлява много повече от използването на нови технологии в училище. Идеята е, че благодарение на този нов подход учениците имат възможността да придобиват нови умения, които са от съществено значение за съвременния пазар на труда – сред тези умения се нареждат абстрактното и логическото мислене. Вярно е, че технологиите са навсякъде около нас и учениците трябва да ги изучават от най-ранна възраст, но не техническите умения са необходими днес. Много по-важно е „креативното мислене, което дава възможност на учениците да разберат как да контролират и да изучават устройствата” (Librus).

Въпреки че STEAM методът не е включен в официалната образователна програма в Полша, училищата проявяват интерес към него. За пример може да се посочи SteamPolska – проект, който цели да представи идеите на STEAM подхода в полските образователни институции. SteamPolska обединява ентузиастични и специалисти по STEAM не само от Полша, а и от цял свят. Авторите организират конференции и семинари, чиято цел е да развият STEAM компетентности у учителите. Разработен е оригинален модел на творчески учебни лаборатории STEAMLab и CREATIVELab. Авторите предлагат подкрепа за учителите и институциите, които биха искали да се запознаят с новия подход. Не трябва обаче да се забравя, че този, който се намира в сърцето на програмата, е ученикът: „Ученик, който се занимава в STEAMLab, се научава да се справя с проблемите с лекота, развива творчески умения, научава се да разбира различни инструменти и е наясно с талантите си” (STEAMPolska). Учениците придобиват нови компетентности и умения и могат да развият много повече от дигитални умения. Работата в STEAMLab е планирана в детайли и е разделена на S-T-E-A-M сфери. Например в сфера S (Сферата на природните науки) учениците ще могат да научат за климата, докато създават форма на спектакъл, провеждащ се във

зрона, Италия – те ще трябва да разработят модел на театър, в който да включат костюмите на главните герои и декорите (сценография). Следователно те ще трябва да разберат каква е климатичната обстановка в Италия – климатът там топъл ли е, или е студен, какви дрехи трябва да носят героите им и др. От друга страна, в М сферата (Математика) учениците ще трябва да се научат да правят изчисления, които да използват, когато строят къщи на героите си. Те не трябва да забравят, че им трябва подробно изчисление, за да може моделът на театъра да бъде изготвен правилно. Това отново е вид учене чрез опит, при което учениците са изследователи и конструктори на модела.

Друг източник на информация за методиката STEAM, различен от IT компаниите, предлагащи иновативни образователни средства, и специализираните програми като проекта SteamPolska, са самите учители, както и обучителите и експертите. За пример може да бъде дадена Марлена Плебанска, която е експерт по е-образование. В своята онлайн статия Плебанска заявява, че нямаме нужда от стандартната образователна система, която се основава на учене наизуст и на попълване на тестове, които да бъдат оценявани от учителите. Според нея образователната система днес „не е достатъчно фокусирана върху това да научи децата да се справят с истински проблеми; тя не е интердисциплинарна и се ограничава в изкуствени рамки от стандарти и принципи” (Plebanska, 2021). В статията си авторката препоръчва да се използват повече интердисциплинарни образователни методи и дава подхода STEAM за пример. Плебанска представя предимствата на подхода по следния начин:

- Вдъхновен е от ситуации от живия живот;
- Основава се на наблюдение на обществения живот;
- Опитът се придобива чрез експерименти и ролеви игри;
- Изгражда се мотивация за учене у учениците;
- Няма възрастови ограничения (децата от детските градини са добре дошли да участват в часовете по STEAM);
- Няма ограничения във времето (уроците по STEAM могат да се провеждат веднъж седмично или всеки ден);
- STEAM часовете са интуитивни.

Статии като тази, представени от образователни експерти и учители, се превръщат в чудесен източник на вдъхновение и на познания за учителите и обучителите, интересувани се от нови образователни методи, какъвто е и STEAM.

Въпреки че обучението по STEAM не е официално включено в националната учебна програма, има няколко частни инициативи, както и няколко неправителствени образователни институции, които са фокусирани върху въвеждането на STEM/STEAM образованието в румънските училища, при това още от начално ниво. Тези институции предлагат алтернативни решения за покриване на материала, заложен в държавните образователни стандарти. Сред тях са избираеми дисциплини или извънкласни дейности, включващи и STEM/STEAM подхода и целящи да образуват възрастни, способни да се справят с предизвикателствата на бъдещето. CRESTEM („ние растем“) е една от румънските асоциации, целящи прилагането на STEM образованието в училищата. С помощта на различни проекти асоциацията има за главна цел да създаде образователна рамка от STEM тип, да създаде, адаптира и промотира учебните програми за STEAM така, че да са приложими в образователния контекст на Румъния. Освен това се цели насърчаването и приемането на STEM програмите в държавните и в частните образователни институции, създаването на извънкласни дейности като клубове по роботика, компютърни клубове и др. Асоциацията е член на общността “Education for Science” от Măgurele, чиято цел е да се разработят учебни дейности, като се създаде учебен център CRESTEM. Другите партньори, промотиращи STEAM образованието са: LEGO, Evolutieprineducatie (Еволюция чрез образование) и FondulȘtiințescu (Фонд „Г-н Наука“). Основните им дейности за учебната 2021-2022 година са: Подкрепа и организация на ПЪРВОТО национално LEGO състезание, Олимпиада по роботика, Клубове по роботика за децата от училищата в Букурещ.

Турция

Въпреки че Турция не разполага с директен STEM план за действие, в Стратегическия план за 2015-2019 г. бяха заложен няколко стратегически цели, с които да се засили STEM образованието. Тези цели са в съответствие с очакваните резултати от обучението по дисциплината „Технологии и дизайн“.

Необходимо е STEM образованието да бъде заложено като приоритет, за да могат учениците да подобрят резултатите си на изпити като TIMSS и PISA (yegitek.meb.gov.tr, 2016). От 2018 г. ревизираната учебна програма по природни науки за 5., 6., 7. и 8. клас се придържа към плана „Природни науки и предприемачество за инженерни приложения“, според който основното е да се дефинират проблеми или потребности от ежедневието, да се разработват инструменти, като се имат предвид критериите *материал, време и цена* (МЕВ, 2018, р.10). За да могат тези критерии да се приложат да в училищата, от съществено значение е подкрепата на експерти, работещи в областта на

ГЕАМ. За адаптирането на STEM в образователната система е необходимо да се намали теоретичният обем, изучаван в часовете по природни науки и по математика, за да остане достатъчно време за STEM дейности. От друга страна, необходимо е държавните изпити да бъдат актуализирани. Трябва да се оценяват изследователските и изобретателските умения на учениците, както и способността им да разработват различни видове инструменти. Училищните лаборатории трябва да бъдат модернизирани в съгласие със STEM образованието, като в тях трябва да са на разположение основни ресурси (yegitek.meb.gov.tr).

Съгласно ревизираните през 2013 г. учебни програми по природни науки и математика в началното и средното училище е определено, че чрез включването на STEM образованието се цели учениците да станат научно грамотни личности със знания, умения и положително отношение към науката, технологиите, обществото и околната среда (ФТТÇ) (ТТКВ, 2013).

При разглеждане на актуализираната програма по природни науки в Турция става ясно, че STEM дейностите се изучават от 4-ти до 8-ми клас под формата на предмета „Природни науки и инженерство“ в рамките на Следващо поколение научни стандарти (NGSS). Въпреки че инженерният дизайн и приложенията, свързани с природните науки, е планирано да се изучават от предучилищна възраст до университет в рамките на NGSS, в Турция тези дейности всъщност се изпълняват само от 4-ти до 8-ми клас. В тази програма инженерните умения са силно подчертани, но самото наблягане върху тях не означава цялостно прилагане на подхода STEM. Като подход STEM образованието трябва да бъде интегрирано във всички учебни програми по природни науки. Само по този начин учениците ще могат да придобият уменията за решаване на проблеми, ще развият дизайнерско мислене, ще се научат да разбират научните и инженерните методи (МЕВ, 2017).

Когато разглеждаме посочените по-горе дефиниции и съдържанието на програмата МЕВ в обхвата на учебните програми на STEM, уменията, които обикновено трябва да се развият през 2018 г., са свързани с житейски умения като аналитично мислене, вземане на решения, креативно мислене, предприемачество, комуникация, сътрудничество. В допълнение към това, както и към инженерните и дизайнерските умения (МЕВ, 2018), предприемачеството и изобретателността, способността да се придобие самочувствие и да се допринесе за икономиката на страната са фактори, които трябва да се вземат предвид в STEM образованието.

3.3. Резултати от предходни проекти за STEM / Обучението по изкуства / Социалното и емоционалното образование, свързани с обучението по природни науки

България

Общините в България разполагат с финансови ресурси и изпълняват финансови програми в подкрепа на местни образователни инициативи. Въпреки че приоритетите се определят от общинския съвет и следователно могат да варират, много общини работят по програми за модернизиране на училищната среда – в тях често се планират и средства за закупуване на хардуер и STEM оборудване.

Сред общините, които инвестират в образованието, е Община Пловдив (вторият по големина град в България). През 2021 г. Общината бе удостоена с престижната американска награда „Smart50“ на Smart Cities Connect Foundation и US Ignite, които ежегодно отличават 50-те най-иновативни и трансформиращи общността проекти в света. Община Пловдив получи отличието си заради подкрепата, която оказва за въвеждането на облачни технологии във всички общински училища на територията ѝ и за провеждането на експериментални проекти за въвеждане на модел на обучение 1:1 (т.е. електронно устройство за всеки ученик и учител).

Друга община, която изпълнява мащабна и амбициозна програма в подкрепа на STEM образованието е Община Русе, която от 2021 г. провежда активни дейности в подкрепа на въвеждане на роботиката в предучилищното образование. Сред останалите общини, които влагат усилия и финансиране в развитието на STEM, са тези във Варна, Разград, Хасково, Димитровград.

Гърция

През последното десетилетие в гръцките училища се работи по много програми на Еразъм и на e-Twinning . Това важи с особена сила за началните училища, които са насочени към STEM подхода. Един от най-важните проекти стартира през 2017 г. Като национален координатор за Гърция, Институтът за образователна политика (IEP) откликна на поканата на училищата и подкрепи участието им в пилотната фаза на проекта «Open Schools for Open Society – OSOS», който има за цел да формулира рамка за „Отворено училище“ и се изпълнява от учебната 2017-2018 година. Целта му е структурирана около природните науки и STEM, с фокус върху тематични области, свързани със съвременните социални предизвикателства, във всички образователни нива.

Бъщо така няколко организации с нестопанска цел започнаха да работят за интегрирането на подхода STEM/STEAM. Една от най-известните организации е “STEM Education Organization” (от 2015 г.), която провежда образователни дейности и има за цел въвеждането на STEM образователния метод в националната образователна система. STEM Education е организация с нестопанска цел и нейната мисия е:

- Да се създаде подходяща среда, в която децата от всички възрасти да могат да развиват своята креативност, иновативно мислене и умения за сътрудничество.
- Да се разработят приложения на природните науки и новите технологии, като се поставя акцент върху използването на образователната роботика.
- Да се развият знания в областта на технологиите и да се подобрят постиженията в училище, главно в практически насочените предмети като математика, физика и компютърни технологии.
- Да се насърчава откритият обмен на идеи и сътрудничеството между участниците в областта на технологиите и образователната роботика.
- В природните науки да се включи инженерството (STEM).

Литва

В доклада на изследването „Иновативна педагогическа практика и педагогически иновации в литовските детски градини“ (2018 г.) се твърди, че „като се оценяват постиженията на учениците в области, изискващи най-много новаторски идеи и средства в предучилищна възраст, всъщност се оценяват уменията за изследване на околната среда, за възприемане и изразяване на емоции, за броене и измерване, за изразяване в писмена и устна форма“. В доклада на изследването се посочва, че иновациите са най-важни за развитието на познавателните способности в предучилищна възраст и най-малко за компетентностите по изкуства и по здравно образование (Monkevičienė, O., 2018, стр. 104). Докладът подчертава, че за обучението по STEAM в детските градини са създадени мобилни лаборатории, временни или постоянни изследователски пространства, където децата могат да експериментират, да наблюдават и да изследват заедно със своите учители.

Много внимание се отделя на иновативни дейности на открито (например дрямка в палатка, изнесена лаборатория за експерименти), различни природни експерименти (например използване на микроскоп в лабораторията в лекарския кабинет), въвеждане на иновативни образователни средства (например пространство от играчки за STEAM дейности).

нализът на резултатите от изследването показва, че STEAM образованието дава свобода на учениците и на учителите. Подходът насърчава децата да изследват реални проблеми, докато играят и се забавляват. Благодарение на STEAM образованието децата се развиват и придобиват знания, споделяйки своите изследвания, открития, опит и впечатления. Те стават всеотрасно развити личности, способни да се радват, да импровизират, придобиват самоувереност, отворени и способни са да действат и да вземат решения.

Румъния

Неотдавнашно изследване относно подхода на STEM/STEAM в училищата (Bărnuțiu-Sârca, Ciascai, 2021) показва възприятието на учителите в началното и предучилищното образование за STEM/STEAM образование, както и готовността за отварянето на училището и учебната програма за този вид образование.

Данните от проучването бяха събрани чрез анкета. От получените резултати личи необходимостта на учителите да придобият солидни знания как да прилагат STEM/STEAM подхода в образователните дейности. Също така, за да се извършват дейности, свързани със STEM, е необходимо училищата да разполагат с подходящо оборудване, така че да позволяват развитието на уменията, специфични за STEM/STEAM подхода. По отношение на учебната програма за начално и предучилищно образование, проучването установява, че 82,47% от учителите смятат, че учебната програма трябва да бъде преработена, за да включва STEM/STEAM умения и дейности. Заключениета от изследването показват, че STEM/STEAM подходите се възприемат като трудни за прилагане в началното образование поради голямото натоварване и многото изисквани ресурси, но въпреки това подходът трябва да се прилага да бъде включен в програмите за обучение на начални и предучилищни учители.

Сред предишните проекти, свързани с интегрирането на STEAM образованието в Румъния, могат да бъдат споменати следните проекти, осъществени от различни неправителствени организации и с подкрепата на бизнеса:

- "Solve for Tomorrow" е проект, разработен от JA Romania с подкрепата на компанията Samsung. Проектът цели *насърчаване на устойчивото дизайнерско мислене за решаване на проблеми* /предизвикателство в следните области: Околна среда, Разнообразие и приобщаване, Образование, Устойчиво развитие.
- "Skills for Technology Professions" е проект за кариерно ориентиране за ученици от основните и средните училища, също реализиран от JA Romania с подкрепата

на компанията Honeywell. Той е разработен като част от международната програма Junior Achievement – Success Skills.

- Проектите SCIENTIX – разработени в рамките на програма Хоризонт 2020; CONNECT –, който насърчава младите хора да се стремят към научна кариера, като дава на учениците повече възможности да видят какво правят учените и да оценят въздействието на науката върху света. Проектът подкрепи средните училища да се превърнат в отворено училище, като интегрират научните действия в основната учебна програма и използват науката с участието с общността: семейства, университети и предприятия.
- STEM-STEP – Erasmus+ проект за стратегическо партньорство в средното образование. В основите на проекта е заложена максимата, че решаването на екологични проблеми в непосредствена близост с малки стъпки е голяма стъпка в решаването на глобални екологични проблеми. Името на проекта, STEP ("PAS"), беше избрано като метафора, която отразява този подход. Проектът има за цел учениците да развият основни умения и знания за STEM образованието, научавайки се да идентифицират екологични проблеми, да задават приоритети, да формулират решения и да ги прилагат на практика. Създава се атмосфера, благоприятна за обмяна на опит, свързан с решаването на екологични проблеми; работи се върху план за разпространение на проекта, насочен към създаване на училищни клубове по STEM.

Турция

Дългосрочните и устойчиви образователни политики са насочени към интегриране на STEM подхода в програмите за основно и средно образование. За да се постигне това, са разработени многостранни планове за действие – предоставяне на STEM образование за нуждите на учители и учениците, обучение на учители за работа със STEM, актуализиране на учебната програма с цел по-застъпено STEM образование, проучване на учебните материали, подходящи за STEM образование. С прехода към STEM образование се очаква учениците да получат по-качествено образование и да придобият умения, необходими за успеха в 21 век – решаване на проблеми, креативност, критическо, иновативно и предприемаческо мислене. Правят се опити подходът STEM да бъде адаптиран към националните образователни политики, като цели устойчиво икономическо развитие, увеличаване броя на хората с уменията, необходими на света на бизнеса, и придобиване на STEM грамотност от всеки.

След 2017 г., с промените, направени в учебната програма по природни науки от MoNE, към учебните програми за основно и средно образование бяха добавени глави за

инженерство и дизайн, което направи ефекта от STEM по-очевиден (MoNE, Програма за преподаване на природни науки, 2018 г.). MoNE публикува онлайн библиотека, която популяризира STEM приложения за предучилищни и частни институции (Acquisition-Centered STEM Applications, 2019). Разработи се проект STEM и Coding Education Standardization (SOSACT), за да се определят стандартите за качество на STEM и обучението по програмиране и за да се предостави на учителите необходимата информация за STEM и за програмирането. Проектът се реализира чрез координацията на Министерството на образованието – Главна дирекция за Иновации и образователни технологии. Той все още е действащ.

Проектът HAREZMİ е образователен модел, който реинтерпретира интердисциплинарния подход чрез интегриране на обучението по компютърни и обществени науки. Проектът е внедрен от Истанбулската дирекция за национално образование в пилотни училища от различни нива и типове през учебната 2016-2017 г.

През 2009 г. университетът Хачетепе създаде STEM & Maker Laboratory, за да подкрепи STEM практиките в Турция, да увеличи изследователския, технологичния и научния импулс на страната и да способства устойчивото развитие на социалните и икономическите аспекти.

Центърът BAUSTEM към университета Бахчешехир организира база приложения за учители, работещи с метода STEM в началните училища. Освен това центърът оказва подкрепа, като организира както семинари в присъствена форма, така и приложения за различни уебинари (BAUSTEM, 2021).

В допълнение към другите инициативи, STEM образованието е интегрирано и в проекти със социална ангажираност. Един от тях е проектът „Момичета в STEM (GIS)“. Той е насочен към момичета, които в бъдеще биха се занимавали с работили в областта на природните науки. Ръководител на проекта е носителят на Нобелова награда Азиз Санкар. В проекта момичетата не само се запознават със STEM образованието, но откриват и заложените в тях умения за научна работа, и всичко това в партньорство с връстници, живеещи в други страни (GIS Project).

3.4. Ограничения или възможности за включването на момичета и други икономически или географски дискриминирани групи в обучението по природни науки в началното и предучилищното образование

България

Като цяло България се срещат по-малко проблеми с дискриминацията по отношение на пола в сравнение с други страни от ЕС. Момчетата и момичетата се отглеждат и обучават еднакво, но някои традиционни разбирания за това кои професии са подходящи за мъжете и кои за жените, оказват влияние върху избора на кариера на младежите. Министерският съвет прие 2021 г. нова Национална стратегия за равенство между мъжете и жените 2021–2030 г. Една от ключовите области на стратегията е момичетата да не се обезкуражават да преследват кариери, ориентирани към STEM. Документът признава, че вградените стереотипи водят до сексистко поведение сред момчетата, което пък на свой ред води до леки форми на тормоз. Подчертава се, че подобни стереотипи често се развиват у дома и училищата са от основно значение за тяхното изкореняване. Ето защо е важно да се повиши осведомеността, като се започне още от предучилищно и начално образование.

Гърция

Въпреки че учебните програми за предучилищното и началното образование включват предложения и идеи за диференцирано учене, то изглежда не се прилага – не само по отношение на участието на момичета, но също и по отношение на групите ученици в неравностойно положение.

Литва

Образователните стратегии, които учителите използват, не изключват момичетата. Момичетата се включват в STEAM дейности толкова активно и с желание, колкото и момчетата, дори повече момичета проявяват по-засилен интерес към STEAM дейностите. Освен това, децата в неравностойно икономическо положение се интересуват повече от STEAM дейностите, отколкото децата, които се намират в по-благоприятно положение, вероятно защото последните не са в състояние да устоят на компютърните игри. За ученици с умствени увреждания учителите подготвят задачи, които могат да се изпълняват с помощта на прости ежедневни материали, например вода, олио, пръчици и т.н., тъй като винаги има възможност да се наблюдава или изследва нещо дори и като се използват най-простите материали. Учителите се стремят да използват методи, които позволяват на всички ученици да правят експерименти, да доказват или да отричат дадени хипотези.

Полша

Полската образователна система не прави разлика между учениците въз основа на пола. Въпреки това стереотипът за жена, която трябва да гради кариера в хуманитаристиката, а не в сферата на природните науки, все още присъства в полската реалност. В свой труд

2016 г. Едита Бомбиак – доктор от Университета по природни и хуманитарни науки в Шедълце – изучава действителността, свързана с кариерите в Полша (Bombiak, 2016). Бомбиак посочва, че макар да е вярно, че определени социални роли са възложени на жените в Полша (грижа за децата и домакинска работа), те искат да получат подходящо ниво на образование. Друга статия на полска авторка – Юстина Тушинска – показва, че в полската реалност жените наистина избират кариера в хуманитаристиката, и в това няма нищо лошо, с едно изключение: „така наречените „професии за жени” се възприемат като по-малко престижни и по-ниско платени, докато така наречените „професии за мъже” се ценят повече и получават по-добро заплащане” (Tusinska, 2020). Както беше споменато по-горе, полската образователна система не разделя задачите на учениците въз основа на пола. Вместо това се фокусира върху общото развитие на знанията, уменията, нагласите и поведението на децата. Въпреки това някои експерти забелязват, че в полската реалност, включително в детските градини и училищата, все още присъстват стереотипи, основани на пола. Ето защо те организират събития, които целят да развият научните интереси на младите момичета. Пример за такова събитие е проектът „STEAM-owe DZIEWCZYNY”. Проектът представлява поредица от семинари за момичета. Организатор е KidsTech – образователна компания, чиято цел е да въведе нови технологии и методи в Полша, включително и модела STEAM. Компанията насърчава използването на роботика, LEGO образование, дронове, 3D печат и др. Организират се занимания дори за много малки деца (на 2,5 и 3 години), което е част от тяхната академия „SMALL EXPLORER”. Семинарите бяха тясно обвързани с всички сфери на S-T-E-A-M. Работилниците са предназначени за момичета на възраст 6-12 години. Основната им цел е да се разбие стереотипът, че STEAM дейностите са интересни само на момчетата. Най-важната задача на организаторите е да се погрижат момчетата да се насладят на събитието и да се чувстват уверени, докато работят с технологии и изучават предмети като математика и инженерство.

Румъния

Учебните програми за предучилищното и началното образование са разработени по приобщаващ начин, като се вземат предвид всички категории уязвими деца. Поставен е акцент върху борбата с тяхното отпадане и с дискриминация, независимо от разглежданите критерии. Също така, обучението в бакалавърската степен на бъдещите учители в начално и предучилищно образование включва курсове за приобщаване в ранна възраст, както и такива за равни възможности в образованието. Отделно от това, на национално и регионално ниво, няколко социално-образователни проекта бяха реализирани от правителството или гражданското общество. Тези проекти бяха

осветени на групи в икономически и/или културно неравностойно положение, особено за ромската етническа група, за предотвратяване на отпадането от училище, най-вече за момичетата от началните и основните класове.

Свързаните с половете стереотипи в образованието вече не се срещат в румънската образователна система, но сред обществото, особено сред по-възрастното население, все още има някои предразсъдъци относно това какви професии са по-подходящи за жените или мъжете. За щастие обаче тези предразсъдъци не влияят негативно върху развитието на образованието, в това число и на обучението по природни науки, както за момичета, така и за момчета. Днешните родители на децата в предучилищна и начална училищна възраст не правят разлика между момичета и момчета по отношение на учебните дейности или предмети, които трябва да се изучават.

Турция

В националния доклад за бюджета на Република Турция финансирането на STEM образованието се разглежда с приоритет, като се взема предвид преходът към дигиталните технологии и важноста на революцията на Industry 4.0. От тях произтича и необходимостта от качествено образование, а също и от въздействието на Целите за устойчиво развитие (<https://etkiniz.eu/wpcontent/uploads/2020/09/stem.pdf>). Твърди се, че конкретните проекти са довели до повишаване образованието на децата и до премахване на неравенствата между момичетата и момчетата и между децата от различни региони в страната (ERG, 2019). Проектите, реализирани със сътрудничеството на UNICEF и МЕВ като „Glaonthus flowers” („Кокичета”), „Father please take me to school” („Татко, моля те, заведи ме на училище”), „Let’s girls go to school!” („Нека момичетата да ходят на училище!”) с подкрепата на национални фондации и предприемачи водят до повишаване на амбициите на момичетата да ходят на училище и да постигат по-добри резултати в обществото (Taş and Bozkurt, 2020).

През последните години се забелязва, че от различни неправителствени организации са реализирани много проекти, чиято цел е в обучението STEM да се премахнат социалните неравенства както и неравенствата, основаващи се на принципа пол.

Внимание заслужава докладът „Разликата в успеха, основана на пола в Турция“, в който Батир (Batur, 2017) оценява данните от PISA за 2015 г.; вижда се, в сравнение с момичетата момичетата изостават по природните науки и по математика. Тази ситуация обяснява предубежденията, които момичетата имат, избирайки своята бъдеща професия. През април 2014 г. университетът Айдын в Истанбул стартира проект, озаглавен „STEM за ученици в неравностойно положение, особено момичета“, за да помогне на

Учениците в социално-икономическо неравностойно положение и особено на момичетата да проявят по-голям интерес към STEM и да подобрят уменията си за научна работа, креативността си и способността си за решаване на проблеми. Освен да се научат да мислят критично, в целите на проекта е заложено учениците да формират положително отношение към професиите, свързани със STEM (Istanbul Aydın University, 2019).

3.5. Заключение върху цялостното учебното и извънучебното съдържание и върху прилагането на STEAM-базираното обучение в партниращите си държави

Както се вижда от представените по-горе данни, всички страни партньори имат национална учебна програма както за предучилищно, така и за начално училищно образование. Тя е фокусирана върху развиването на ключови за 21 век компетентности, сред които е и научната грамотност. Предметите или дисциплините, преподавани в предучилищна възраст, обхващат знания в областта на природните и хуманитарните науки, физика, химия, математика и изкуства, като това е обвързано с нивото на развитие на ученика и с националните разпоредби. Тези предмети се изучават по интегриран, интер- и трансдисциплинарен начин или като отделни дисциплини. Разликите между учебните планове се определят от броя на часовете, разпределени за всеки предмет/дисциплина, възрастта за задължително образование, организацията и провеждането на учебните часове (някои разлики между учебните дейности, методи, ресурси и др.). В нито една от страните няма конкретна учебна програма за STEAM образование. Изключение прави Гърция, в която от която 2020 г. действа нова образователна политика, насочена към прилагане на STEAM подхода в предучилищното и началното училищно образование. Учебната програма на останалите страни партньори обаче предлага добра рамка за прилагане на STEAM подход в преподаването на природни науки в ранното образование. Така че, *независимо от липсата на специфична национална регулация за STEAM образованието, във всяка страна партньор се полагат усилия за включване на STEAM образованието в класната стая или извън нея, в учебните или извънкласните дейности, а целта е да се насърчават специфични когнитивни умения: критическо мислене, умения за решаване на проблеми, креативност, постоянство, умения за работа в екип и др.* Тези усилия се дължат основно на участието на европейски образователни програми и/или национални интервенции и проекти на неправителствени организации. Във всяка страна партньор се вижда, че и преди са прилагани дейности по внедряването на STEM

и STEAM. Очевидно навсякъде се осъзнава важноста на подхода и предизвикателствата при прилагането му.

По отношение на социално-емоционалното образование, свързано с обучението по природни науки, досега не бяха открити доказателства за интеграция на СЕО със STEAM. Все пак, всички учебни програми се фокусират върху социално-емоционалните умения, особено като трансверсални и преносими умения, които могат да се научат и в часовете по природни науки.

По отношение на приобщаващото образование на ученици, дискриминирани заради пол или друг критерий, националните учебни програми и някои други документи полагат основите на различни приобщаващи образователни практики. Няма дискриминация между участието на момичета и момчета, нито пък спрямо учениците в неравностойно положение в образователни дейности по природните науки както в началното, така и в предучилищното образование. Въпреки това трябва да се положат някои усилия за равноправно участие на момчетата и момичетата в образованието в Турция.

4. Резултати от анкетите, проведени с целевите групи

4.1. Методология

За да осигурят успешното постигане на целите на проекта и да предложат основа за дейности за обучение на учители и за подготовка на преподавателски ресурси, които да бъдат доразвити в рамките на проекта, през първите месеци от реализацията му (февруари – май) всички партньори проведоха проучване, чрез което да анализират нуждите. Координатор беше Университетът на Валахия в Търговище. Поради тази причина, чрез шаблоните, изготвени от водещия партньор и обсъдени с партньорите в международните онлайн срещи, всеки партньор организира и проведе серия от анкети с целевите групи, насочени към три типа заинтересовани страни: 1) учители в предучилищно и основно образование и училищен ръководен персонал, 2) родители, 3) професионалисти от областите STEM+Изкуства. Анкетите бяха от структуриран тип и следваха списък с въпроси (Приложение 1), създаден от Университетът в Крит и Университетът на Валахия, и съгласуван с другите партньори. Въпросите бяха организирани в следните теми:

- идентифициране на знанията за STEM и STEAM, както и разликата между тях; трудностите, които учителите са срещали или смятат, че биха срещали при прилагането на този подход в учебната дейност, как тези трудности са били или

могат да бъдат преодолени, каква подкрепа е била оказана/трябва да се оказва при прилагането на STEM/STEAM;

- идентифициране на ефектите от преподаването на STEM върху децата;
- идентифициране на различни стратегии за мотивиране на учениците да се включат в STEM/STEAM уроци, както и нуждите от обучение в това отношение.

Интервютата бяха записани, за да се даде възможност за качествен анализ на съдържанието на отговорите на участниците. По дедуктивен път са анализирани качествените данни, базирани на структурата на интервюто (проблеми, включени в списъка с въпроси), предварително определени за сесиите за интервю.

Интервютата с целевите групи бяха проведени онлайн (с помощта на платформи като Zoom, Microsoft Teams, BigBlueButton, Google Meet или присъствено, според конкретната епидемична ситуация на SARs-Cov 2 във всяка страна. Интервютата на отделните целеви групи бяха с продължителност между един и два часа. Всички участниците изразиха устно или писмено (когато се работеше в присъствена форма) своето съгласие, след като прочетоха и обсъдиха формуляра за съгласие. В началото на всяко интервю модераторите се представяха, даваха информация за проекта и искаха съгласието за използване на данните на участника в контекста на проекта. Следващата стъпка беше кратко представяне на участниците. Модераторите бяха помислили и за създаването на атмосфера на доверие и добро настроение, така че участниците да се чувстват комфортно и да отговарят честно на въпросите.

4.1.2. Анкетирани лица

За нуждите на изследването целевите групи бяха подбрани според 2 основни аспекта, важни за проекта: професионален статус в областта на образованието и STEM+Изкуства, родителски статус и възраст на децата, обхванати от проекта, съответно 4-11 години. И така, участниците във всяка целева група бяха:

- учители в началното и предучилищното образование и представители на различни образователни институции, заинтересовани от тези степени;
- специалисти, работещи в областта на STEM и изкуствата и
- родители

Проучването не е проведено на национално ниво и не претендира за абсолютна представителност в нито една от страните партньори.

Географският район, от който са избрани участници в проучването, съвпада с района на партньорските институции, участващи в проекта, или с близки региони. Изключение правят Полша, където в групата на учителите има представители от всички области на

раната и България, където представители от различни области бяха представени във всички фокус групи. Всички участници в интервютата с таргет групите бяха избрани според критериите, заявени в проекта. Освен посочените по-горе критерии, други аспекти при подбора на групите бяха не само желанието на участниците да се включат в анкетата, но и минималният брой участници във всяка група (12 учители, 4 жени специалисти по STEM, 3 жени специалисти по изкуства, 6 родители (и от тях поне 3 родители с деца от различни полове) и желание на субектите за участие в изследването. Участниците в интервютата живеят на различни места (някои са в градове, други са в села, някои са избрани тенденциозно от географски или икономически неблагоприятни региони). Средният преподавателски опит на всички групи учители е между 10 (Гърция) и 25 години (Литва)

За подбора на участниците всеки партньор предварително подготви списък с образователни институции – училища, детски градини, колежи и институции. Бяха изпратени отворени покани (които се разпространяваха по комуникационните канали на партньорите) или чрез лице за контакт от всяка организация/институция от списъка. Участието се основаваше на свободния избор и възможността за включване в предварително посочените часови диапазони за онлайн или присъствено провеждане на интервютата.

Всички участници (повечето от тях са жени) от целевите групи, участващи в проектите, са представени в таблицата по-долу:

Таблица 1. Таргет групи и участници в анкетите

Държава	Група на учители	Група на специалистите по STEM + изкуства	Група на родителите	Общо за всяка страна
Румъния	19	9 (8 жени)	9	37
Турция	19	14 (12 жени)	13	46
България	18	5 (само жени)	7	30
Гърция	41: 17 студенти (бъдещи учители) + 24 действащи учители	10 (8 жени)	9	60
Литва	12	7 (4 жени)	6	25
Полша	20	8 (7 жени)	10	38

– бщо всякагрупа	за	129 учители	53 специалисти (44 жени)	54 родители	236 участници
---------------------	----	-------------	-----------------------------	-------------	------------------

4.2. Качествен анализ на резултатите

Представянето на данните е структурирано според темите, които са включени в списъка с въпроси за интервюто.

Тема 1: предишен опит и знания на учителите и специалистите по STEM+Изкуства относно подхода STEM/STEAM

От анализа става ясно, че повечето учители и специалисти по STEM+Изкуства от всички партньори имат обща представа за STEAM подхода, те са наясно със значението на акронима STEM/STEAM (STEM идва от природни науки /S-Science/, технологии /T-Technologies/, инженерство /E-Engineering/ и математика /M-Mathematics/, а STEAM е получен при включването на изкуствата). Малцина обаче са имали възможността да прилагат подхода. Като цяло участниците посочват, че нямат достатъчно опит в преподаването по STEM или STEAM. Изключение правят началните учители в Литва, които имат известен опит в преподаването на STEM/STEAM, и могат да прилагат дидактическите стратегии/методи на STEM/STEAM. Също така гръцката група от студенти, бъдещи учители, изглежда по-информирана за подхода. Това се дължи на факта, че по-младите учители получават повече информация за STEAM подхода по време на бакалавърското си обучение.

Като цяло, необходимо е да се отчете малката разлика между учители и STEM специалисти по отношение на познаването на STEM философията и темите. Почти всички специалисти по STEM, както и тези по изкуствата разбират необходимостта или ползите, както и начините за комбинират науката с изкуството. Това може да се обясни с по-големия достъп, който имат до актуална информация, свързана с образованието по природни науки и по изкуства. Повечето от специалистите по изкуства са съгласни, че може да има наука чрез изкуства и обратно, и биха могли да измислят примери за това как тези области могат да бъдат свързани.

Общото отношение на както на учителите от предучилищно и начално образование, **така и на специалистите по STEAM относно прилагането на STEAM подхода** е положително, подчертано от откритостта и желанието да получат повече информация и да прилагат подхода в собствените си часове.

Тема 2: трудности, с които са се сблъскали/с които биха се сблъскали при прилагането на този подход (трудности, свързани с инфраструктура/логистика,

свързани с рамката, предоставена от националната им учебна програма, и с **плановите на уроците и т.н.)**

За повечето начални учители и специалисти по STEAM, които имат предишен опит в прилагането на STEAM или подобни дейности, основните споменати трудности са:

- Училищната инфраструктура (пространство и графици), която затруднява подхода към интегрирания, транс- и интердисциплинарен подход на темите/проблемите, достъпа до лабораториите и др.
- Липсата на учебни материали/ресурси (като технологии и вещества, необходими за експерименти и т.н.) или подходящи пространства в населеното място (лаборатории, ботаническа градина и т.н.), които могат да поддържат правилното прилагане на STEAM
- Отделянето на много време за проектиране и подготовка на уроците и натоварване на учителите, предимно за училищата в неравностойно положение.
- Ограничения заради учебната програма;
- Липсата на подкрепа или сътрудничество от експерти / професионалисти / учители;
- Липсата на подкрепящи образователни политики.

За учителите в детските градини и в другите предучилищни институции липсата на ресурси и ограниченията от страна на учебната програма не представляват трудности, а по-скоро са предизвикателства, най-вече поради факта, че учебните ресурси за тези възрасти са по-достъпни. Тук обикновено родителите се включват по-активно, а учебната програма е по-благодатна по отношение на творческия и персонализиран подход към нуждите на учениците.

За учители, които не са имали предишен опит със STEAM, освен споменатите по-горе трудности, първите изтъкнати трудности са:

- Трудност при адаптиране към нивото и специфичните нужди на всяко дете
- Липса на адекватна информация /модели/ обучение и опит.

Тема 3: Начини за преодоляване на трудностите, които учителите имат/биха имали при прилагането на STEAM подхода; силни страни:

Всички учители заявяват, че са преодолели препятствията чрез:

- личен интерес, изучаване и полагане на усилия да разберат повече и да се научат да прилагат на практика STEAM уроците;
- сътрудничество с по-опитен учител или ментор, или с друг колега, който се интересува от този подход;
- консултиране и адаптиране на примери за STEAM дейности, налични в Интернет;
- включване на родителите за получаване на ресурси за уроците, като в някои е получена материална или финансова подкрепа от друга организация в общността (например университети в близост, обекти с икономическо значение и т.н.);
- някои от учителите заявяват, че имат подкрепата на училищното ръководство по отношение на учебните ресурси и затрудненията в училищната инфраструктура;
- *само учителите от Литва твърдят, че са получили необходимата подкрепа от политиците, училищното ръководство (училището има екип, отговорен за STEAM образованието и дейностите) и организирано от държавата обучение за прилагането на подхода STEAM. Следователно тези курсове за обучение и сътрудничеството позволяват на учителите да работят ефективно.*

Тема 4: Необходимост от обучение на учителите, лични възприятия и готовност за прилагане на подхода STEAM

- Повечето от учителите не се чувстват напълно готови за правилно използване/прилагане на STEAM дейности, въпреки че имат желание да работят с подхода и са отворени към този вид обучение. Само учителите от Турция се чувстват готови да внедрят STEAM.
- Всички учители заявяват, че се нуждаят от по-специфично обучение за философията на STEAM, за концепциите, методите, специфичните дигитални ресурси, плановете на уроци, дидактическите материали, обученията за менторство и споделянето на опит, практическите семинари и обучения на терен, организирани от доставчици на неформално образование, каквито са например музеите.

Тема 5: Мнение на учителите за характеристиките/атрибутите на „добрите практики” в STEAM образованието

нализът на отговорите на учители и специалистите по STEAM показва четири измерения на „добрата практика“ в STEAM образованието:

- Способността за пълно ангажиране на всички деца, без значение от пола или някакви недостатъци; способността да бъдат привлекателни и да мотивират децата да учат, да бъдат вдъхновяващи и да повишават интереса на децата, особено интереса и мотивацията на момичетата, към научната област на образованието и работа;
- Да бъде лесен за изпълнение и не отнема много време и много финансови ресурси;
- Да позволява креативни, иновативни и забавни начини за правене на неща, да помага на децата и учителите да излязат „от шаблона“, да позволява на учениците да прилагат теоретичните си знания на практика, да развиват цялостно своя ум и социално-емоционалните си умения, а също така и дигиталните си умения – както за ученици, така и за учители.
- Да предлага автентичност – децата трябва да работят с автентични инструменти, а не само с играчки, да дава възможност за набавяне на смислени артефакти, които биха били капитализирани и популяризирани в цялата страна или по света.

Тема 6: Очаквани резултати от обучението по STEAM при децата

Значението на STEAM подхода за развитието на децата според учителите и специалистите по STEAM, е:

- Влияние върху когнитивното развитие и потенциала за учене: STEAM подходът повишава качеството на ученето (децата възприемат ученето чрез STEAM като по-лесно, по-забавно и по-активно), помага на децата да придобият научна грамотност и да подобрят не само своето критическо мислене, но и способностите си за провеждане на проучвания, уменията си за решаване на проблеми, креативността си; STEAM може да предложи възможности за извънкласно обучение за всички възрасти.
- Влияние върху социално-емоционалното и езиковото развитие: дейностите на STEAM водят до подобряване на самооценката, до по-високо самочувствие и по-добра самоактуализация; до повишена устойчивост, толерантност и емпатия; подобряват се уменията за работа в екип за асертивна комуникация;
- Влияние върху вътрешната мотивация за учене и положителното отношение към ученето: повишена когнитивна мотивация на децата, самостоятелност и

ангажираност при ученето (учениците са много по-отдадени, по-ангажирани и по-нетърпеливи, когато учат).

- Влияние върху дигиталните умения: STEM образованието предполага работа с цифрови устройства, използване на Интернет, компютърно програмиране, кодиране и др.

Тема 7: социален и емоционален учебен процес на учениците (по време на STEAM или урок по природни науки):

Всички учители заявяват, че осъзнават важността на социално-емоционалното обучение (CEO) и много от тях признават, че социално-емоционалните способности на учениците могат да се развиват в часовете по природни науки или чрез STEAM уроци. Въпреки това, някои от учителите изглежда не осъзнават как STEAM може да допринесе за CEO или обратното, че CEO е от първостепенно значение за успешните уроци на STEAM. Социалните и емоционалните умения, които според учителите могат да се развият в часовете по STEAM, са: емпатия, сътрудничество, самочувствие и увереност, комуникация.

Тема 8: Как да направим подхода STEM/STEAM по-привлекателен за момичета и ученици в неравностойно положение и как да ги запознаем с различни инструменти и устройства

Повечето от участниците от групата STEM професионалисти не се сблъскват с различия по пол, докато преподават природни науки, особено по отношение на желанието на момичетата да учат и да участват в дейности. Разликите между учениците са в темперамента и способностите, но те не се влияят от пола, а от нагласите на определени възрастни към поведението на двата пола. Например, при срещите с по-възрастни учители, стана ясно, че те не настояват твърде много от момичетата да правят експерименти или да решават задачи по физика/химия. Това са разбирания, останали от миналото. Днес не бива да се използват различни подходи към момичетата и момчетата, за да могат първите да бъдат включени в часовете и да се интересуват от дейностите.

В Турция все още има някои училища, които трябва да се борят с изоставането на момичетата от училище поради ранните бракове и/или поради отношението на родителите към ролята на момичетата. Затова се твърди, че родителите трябва да се образоват и обучават още от първите класове на децата си. Без тяхната подкрепа е много трудно момичетата да се задържат в училищата. В страната се предлагат и стратегии и решения за мотивацията и участието на момичетата и учениците в неравностойно положение: подкрепа на сътрудничеството между учениците, използване

и подходящи модели за подражание, включване на ученици и от двата пола, както и задачи, съответстващи на нуждите и интересите на момичетата.

При децата в неравностойно икономическо положение ситуацията е малко по-различна. Повечето от тях не разполагат с всички необходими консумативи за извършване на предложените от учителя дейности. Тези деца се нуждаят от подкрепа в това отношение. Децата в географски неблагоприятните райони биха могли да бъдат подпомогнати от мобилни екипи учители или чрез развитието на летни училища и театрални занимания, които се провеждат по време на лятната ваканция и помагат на децата да научат различни теми (от природните науки, от хуманитаристиката) чрез изкуства. Всички са единодушни, че дейностите, базирани на STEAM, ще помогнат много повече на децата в тези неблагоприятни райони.

Всички учители и професионалисти вярват, че STEAM подходът ще доведе до положителна промяна и е една възможност за всички деца да се развиват по-добре, да задълбочат знанията си и да бъдат по-подготвени за бъдещата си професия.

Тема 9: предубедените разбирания на родителите за различията между половете при избора на играчки, на програми и на дейности, специфични за възрастта на децата им:

Почти всички родители твърдят, че за тях няма никакъв проблем да позволят на децата от двата пола да играят или да участват във всички видове игри и дейности. Някои родители обаче заявяват, че има различия по пол в използването на играчки, програми и дейности, специфични за възрастта на децата им. Момчетата се считат за по-запалени по компютрите, по-активни са (предпочитат играта с топка, LEGO и анимационни герои), докато момичетата са склонни към „спокойни“ игри, например умствени или настолни игри. Заключение е, че това вероятно се дължи на стереотипно поведение, което децата наблюдават, и на единични идеи, които обкръжението им от по-възрастни може да им внуши.

Тема 10: отношението на родителите към ролята на природните науки и изкуствата в образованието на децата:

По отношение на познаването на подхода STEM/STEAM, повечето родители (с изключение на тези от Литва, където STEAM образованието е популярна тема в днешно време), заявяват, че изкуствата помага на децата им да се изразяват по-добре, а природните науки са полезни за бъдещата кариера на техните деца. Повечето родители споменават, че нямат предишни познания и не са чували за този подход досега, така че не могат да коментират ролята на STEAM в образованието на децата. Част от

Родителите разбират по време на интервюто какво е STEAM и как ще учат децата при подобен образователен подход. В крайна сметка родителите успяват да очертаят стойността на този подход: те смятат, че той е идеално адаптиран към днешните деца (ранна образователна възраст), тъй като те учат, като се движат, играят, правят експерименти и това им помага да учат много бързо и много по-лесно. Всички родители подчертаха, че подходът на STEM+Изкуства улеснява в много голяма степен откриването на талантите и способностите на детето.

4.3. Заключение и препоръки

В повечето случаи респондентите (с изключение на тези от Литва) само са чували за STEM/STEAM концепциите, но нямат достатъчно информация за тях или имат малко информация, открита в Интернет или по време на интервюта. Така че както учителите, така и родителите нямаха ясно разбиране за потенциалните предложения за STEAM подход. Но всички учители и специалисти по STEM+Изкуства бяха ентузиазирани от подхода и изразиха желанието си да бъдат обучени и подготвени за прилагане на STEAM образование. Всички участници се съгласиха, че науката може да се възползва от изкуствата и обратно, особено в преподаването.

Освен това, повечето участници заявяват, че не са забелязали или не мислят, че има дискриминация по пол в преподаването на природните науки или изкуства, но забелязват някои стереотипи, свързани с половете, както и някои тенденции в контекста на задачите за насочване или насърчаване на участието на момчета и момичета в дейности, традиционно считани за специфични за един или друг пол.

Всички участници вярват в положителното влияние на изкуството в процеса на обучение по природни науки и във важността на развитието на социално-емоционалните способности чрез уроци по природни науки или особено чрез STEAM уроци.

5. Финални заключения за подхода STEM+изкуства в началното и предучилищното образование в държавите партньори

5.1. Потребност от обучения на учителите

Потребностите от обучение на учителите за прилагане на STEAM подхода в началното и предучилищното образование са най-важният аспект, който трябва да бъде разгледан в рамките на този проект. Очертаните потребности от обучение са групирани в три категории, както е посочено по-долу:

а) Съдържание на обученията (на какви теми трябва да са обученията):

- специално обучение за философия на STEAM, важни за STEAM теми и концепции, методи, специфични за STEAM дигитални ресурси/софтуер и др.; за учениците – необходимост от повече STEAM уроци в ранните етапи на обучение;
- иновативни методи, методи за работа с деца от уязвими групи – не само дискриминирани, но и малтретирани или емоционално разстроени;
- най-добрите преподавателски подходи в природните науки/STEAM;
- как да се определят нуждите и стиловете на учене на учениците и как да се свържат уроците с реалните житейски проблеми;
- как да се подобри сътрудничеството с родителите и да се повиши осведомеността на учителите, които са модел за подражание и оказват влияние върху бъдещия избор на кариера на техните ученици;

б) Ресурси за обучения:

- дигитални материали с отворен код, каквито са например плановете за уроци, методическите материали (най-нови методологии, интегрирани плановете за уроци), примери за STEAM проекти за различни възрасти, проекти за неформално или извънкласно образование, базирани на или включващи STEAM подхода, готови за използване училищни проекти, свързани със съдържанието на STEAM;
- достъп до безплатно използване на дигитални платформи или приложения, подходящи за внедряване на STEAM.

в) Формат на обученията:

- практически обучения/семинари (за споделяне на опит), „на терен” или смесени обучение; някои учители споделят, че биха искали да участват в повече международни проекти и дейности, за да споделят опита си с учители от други страни;

- менторство;
- работа на терен с институции за неформално образование, каквито са музеите;
- демонстрации на уроци и примери за най-добрите подходи за преподаване;
- автентичност;
- необходимост от лично обучение с цел повишаване на знанията по предмета;
- подкрепа от научни работници/експерти при изготвянето на плановете за уроци;
- изграждане на „център за обучение“ – може ли AuReSSel да стане център за обучения? (**богата на образователни технологии среда** както с физически, така и с виртуални компоненти, които дават възможност за формални и неформални срещи с връстници, учители и други експерти в изучаваната област)

5.2. SWOT анализ за внедряването на STEAM в началното и предучилищното образование

Като вземем предвид специфичните условия за внедряването на STEAM в страните партньори, подготвихме следния SWOT анализ:

Силни страни	Слаби страни
<ul style="list-style-type: none"> • Знание за съществуването на този подход и минимално разбиране за него. • Отвореност и ентузиазъм на учителите за прилагане на STEAM подхода и достъп до обучения за подхода. • Добро сътрудничество: <ul style="list-style-type: none"> – между учители и специалисти по STEAM или научни работници в сферата на образованието и на природните науки, – между училища и други заинтересовани страни от съответната общност (например образователни дирекции или 	<ul style="list-style-type: none"> • Учителите нямат опит в прилагането на STEM/STEAM подхода в различните нива на образование. • Трудности, свързани с ограниченията, произтичащи от учебната програма (във всички страни от проекта). • Лошо състояние на училищните или обществените съоръжения, свързани с обучението по природни науки. • Липса на време и ресурси/средства от страна на учителите. • Липса на учебни материали за STEAM дейности.

институции за неформално образование).

- Предишен опит в използването на методи/методологии за преподаване, подходящи или специфични за STEAM подхода (като изследвания, проучване, експерименти, работа в групи, критическо мислене и т.н.).
- Предишен опит със STEAM подхода или предишно обучение по STEAM (Литва и Турция). Има много национални и регионални проекти за природните науки, кодирането и STEAM, които биха подкрепили проекта NGSS.
- Има нова национална учебна програма, фокусирана върху STEM/STEAM за предучилищно образование (в Гърция).
- Някои училища, които участват в изследването от 2020 г., са членове на STEAM мрежата (в Литва).
- Някои специфични STEAM дейности (изследвания, проучвания, експерименти) вече се изпълняват (в Литва, в България).
- Множество проекти, насърчаващи STEAM образованието в училищата (в Полша).
- Национална STEM програма за изграждане на STEM центрове в българските училища (България).

- Липса на академична подкрепа от университетите и експертите.
- Учебните програми по природни науки за началното и предучилищното образование трябва да бъдат преразгледани в съответствие с подхода STEAM.
- Липса на проекти, научни фестивали и състезания, които биха могли да насърчат внедряването на STEAM.
- Натовареността на учителите.
- Учителите не използват специфични CEO методи в преподаването на природни науки, не вземат предвид факта, че образование по природни науки може да се фокусира и върху CEO.
- Някои традиционни и остарели мнения на учителите за подхода STEAM все още са много често срещани (в Гърция)

Възможности	Заплахи
<ul style="list-style-type: none"> ● Благоприятни условия за прилагане на STEAM, предоставени от националните учебни програми за ранно образование в някои страни (Гърция, Литва). ● Добри възможности за обучение или опит, предлагани чрез проекти по програма Еразъм+ или други европейски програми, или проекти на граждански организации (всички страни партньори). ● Съществуващите национални проекти ориентирани към учениците, дискриминирани по белега пол, или към учениците в неравностойно положение, могат да бъдат свързани с проекта NGSS (Турция). ● Националните и регионални образователни координатори /мениджъри/ заинтересовани страни могат да допринесат за прилагането на STEAM образованието чрез провеждане на семинари и разпространение на проекта. ● Ателиетата за умения и дизайн в училищата могат да се използват за семинари и ученически събития. ● Новите подходи за обучение се тестват често в полските детски градини и начални училища – включително модел STE(A)M. ● Сътрудничество между учители от една и съща държава или от чужди 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ограничения поради липсата на целенасочени образователни политики за внедряването на STEAM. ● Липсата на учебни материали и училищна инфраструктура могат да намали ролята на проекта в училищата в неравностойно положение и да повлияе на участието на учениците. ● Липсата на STEAM образователни програми затруднява интегрирането на STEAM в уроците. ● Липсата на официални процедури за оценяване оставя отговорността на учителите да прилагат каквото искат в момента, в който желаят. ● Форматът на националните изпити не отговаря на принципите на STEAM, което може да затрудни прилагането на подхода и оценката на напредъка на децата. ● Някои стереотипи, свързани с пола, и отношението на родителите към бъдещите социални роли на момичетата (особено в Турция).

<p>държави за споделяне на опит (работни срещи, конференции, всякакви практически учебни дейности).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Възможна помощ от студенти от Технологичния университет Каунас и колежа в Паневежис (Литва). • Безплатен транспорт за учениците до други градове, където има достъп до научни или художествени институции (като ботаническа градина, музеи и др.). 	
---	--

5.3. Ролята на STEAM обучението за повишаване на мотивацията и участието на момичетата в сферите на STEM

- Всички участници са съгласни с факта, че **няма разлика между момчета и момичета при участието им в STEAM дейностите в детските градини и в началните училища;**
- Учителите и специалистите по STEAM съобщават, че **интересите и представянето на децата в различни STEAM уроци/дейности зависят от техните способности, темперамент и таланти** и не са свързани с пола.
- Повечето от участниците в изследването (учители, родители и специалисти по STEAM) посочват, че **подходът STEM+ART улеснява откриването на талантите и способностите на детето.**
- Някои участници признават, че има родители и по-възрастни учители, които имат предубедени очаквания за пола и са склонни да насочват или насърчават участието на момчета и момичета в дейности, традиционно считани за характерни за единия или другия пол.
- И така, **формалното STEAM образование предлага рамката и пространството за децата от двата пола да учат и да се развиват при равни възможности, според техните таланти и интереси.**

5.4. Финални заключения: какво да очакваме занапред



AuReSsel - виртуален учебен център? (богата на технологии учебна среда с виртуални компоненти, която дава възможност за формални и неформални срещи между ученици, учители и други експерти
Незабавни обучения, свързани със споменатите потребности от съдържание, формат и ресурси
Включване на CEO в STEAM - вероятно трябва да имаме модул за специфичните методи на CEO, които да се използват в STEAM образованието

Пространство за менторство/споделяне на личен опит
Дигитална STEAM библиотека в AuReSsel

Като цяло считаме, че проектът NGSS наистина би могъл да промени внедряването на STEAM в ранното образование в страните партньори не само, като развие учителските компетентности в това отношение, но и като предостави начини за положителна промяна в образователните системи, свързани с приобщаващото образование, с развитието на научната грамотност и на социално-емоционалните компетентности при бъдещи възрастни.

Като предлага насоки, Концептуалната рамка създава възможности за обмен и прилагане на най-добри практики и методологии в училищната учебна среда, както и във всички образователни системи в участващите страни – вижте и приложенията (Autodidactic Resources based on Steam and Social and Emotional Learning, Digital Toolkit for Teacher Training Course and STEM+Art Kit for pupils, Online Guidebook for students & teachers how to think and create STEM+Arts education projects, Policy Recommendation Paper for STEM+Arts Education)

Библиография:

- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2016, *Decree No. 13 on civil, health, environmental and intercultural education*, Accessible at https://www.mon.bg/upload/16793/ndbr13_2016_GZEIObrazovanie_280918.pdf
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2015, *Decree No. 5 on general education training*, Accessible at https://www.mon.bg/upload/24101/nrdb5-2015_OPP_izm102020.pdf
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2015, *Decree No. 5 on pre-school education*, Accessible at <https://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2136850647>
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2020, *National Program for the Development of a School STEM Network*, Accessible at <https://stem.mon.bg/>
- Republic of Bulgaria Ministry of Education and Science, 2021, *School Curriculum*, Accessible at <https://www.mon.bg/bg/>
- Republic of Bulgarian Council of ministers, 2021, *National Strategy for Encouragement of Gender Equality*, Accessible at https://www.mod.bg/bg/doc/ravnopostavenost/20210119_National_strategy_2021-2030.pdf
- EduTechFlag, 2015, *Super STEM - Bulgaria*. Accessible at - <https://edutechflag.eu/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B8>
- Do Well Science Project, 2017, *Manual for innovation in STEM Education at School*, Accessible at <https://www.dowellscience.eu/project/download/Templates%20and%20tools/Manuals/Manual%20Bulgarian%20version.pdf>
- Izzi Academy, 2021, *Izzi Science for Kids*, Accessible at - www.izzi.academy
- Diverse.BG, 2019, *Diversity Management in Bulgaria: Perceptions, Practices and Expectations*, accessible at - <https://diverse-bg.eu/wp-content/uploads/2019/08/Diverse2-Body-en-net.pdf>
- Journal of Laws of The Republic of Poland; Regulation of The Minister of National Education. (2017, February). Retrieved from <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20170000356/O/D20170356.pdf>
- Bombiak E. (2016). Gender as a determinant of career – myth or reality? *Marketing i Rynek*, 7. Retrieved from

https://repozytorium.uph.edu.pl/bitstream/handle/11331/1456/Bombiak.E.Plec_jako_wyznacznik_kariery_zawodowej.pdf?sequence=1

- United Nations (2021, February). Joint message from PhumzileMlambo-Ngcuka, Executive Director of UN Women, and Audrey Azoulay, Director-General of UNESCO, on the occasion of the International Day of Women and Girls in Science. Retrieved from <https://www.unwomen.org/en/news/stories/2021/2/statement-ed-phumzile-and-audrey-azoulay-day-of-women-and-girls-in-science>
- KidsTech (2020). STEAM-owE DZIEWCZYNY. Retrieved from <https://www.kidstech.pl/steamowe-dziewczyny>
- Tusinska J. (2020, February). Dziewczetaichlopy w przestrzeniedukacyjnej. (Nie) sprawiedliwoscirodzajowe w dydaktyczno-wychowawczejroliprzedszkola. Retrieved from <http://www.edukacja.edux.pl/p-43066-dziewczeta-i-chlopy-w-przestrzeni-edukacyjnej.php>
- Scott C. (2017, July). 3D Printing Educator Spotlight On: Jacek Kawalek, High School Teacher and 3D Printing Expert, Poland. Retrieved from <https://www.3dprintpulse.com/poland/?open-article-id=6832170&article-title=3d-printing-educator-spotlight-on--jacek-kawalek--high-school-teacher-and-3d-printing-expert--poland&blog-domain=3dprint.com&blog-title=3dprint-com>
- Velez G. Five Reasons 3D Printing is on Its Way to Your Classroom. Retrieved from <https://www.teachthought.com/technology/5-reasons-3d-printing-is-on-its-way-to-your-classroom/>
- Anusci V. (2021, February). Zortrax partners with Skriware to deliver 4,500 3D printers to schools. Retrieved from <https://www.3dprintingmedia.network/zortrax-partners-with-skriware-to-deliver-4500-3d-printers-to-schools-in-poland-and-abroad/>
- SKRIWARE. Retrieved from <https://skriware.com/pl/steam-w-szkole/program-skriware/>
- Grover D. (2015, June). The Future of Robotics in STEM Education. Retrieved from <https://edventures.com/blogs/stempower/the-future-of-robotics-in-stem-education>
- TROBOT. Retrieved from <https://trobot.pl/o-nas/>
- Sp37. (2021, June). Roboty w naszej szkole w kl. I – VIII. Retrieved from <https://sp37.eduportal.bielsko.pl/aktualnosci/roboty-w-naszej-szkole-w-kl-i-viii>
- Librus. (2019, December). STEAM – czyli kompetencje przyszłości w polskich szkołach. Retrieved from

<https://portal.librus.pl/szkola/artykuly/steam-czyli-kompetencje-przyszlosci-w-polskich-szkolach>

- STEAMPOLSKA. Retrieved from <https://sites.google.com/view/steampolskapl/steamlab>
- Plebanska M. (2021, March). STEAM – Uczesieprojektowo, rozwijamsiebieiswiat. Retrieved from <https://otwartelekcje.pl/steam-ucze-sie-projektowo-rozwijam-siebie-i-swiat/>
- Dulewicz P. (2021, July). Pomocdydaktycznadlaszkol – Rządowy Program AktywnaTablica. Retrieved from <https://www.bstok.pl/pomoc-dydaktyczna-dla-szkol-rzadowy-program-aktywna-tablica/>
- AktywnaTablica. Retrieved from [Aktywnatablica \(aktywna-tablica.pl\)](https://aktywnatablica.pl)
- Stawiam Na Edukacje. (2019, April), Program AktywnaTablica i STEM w Polsce. Retrieved from <https://stawiamnaedukacje.pl/program-aktywna-tablica-a-tablice-interaktywne-i-stem-w-polsce/>
- Mentor Polska. Retrieved from <https://www.mentorpolska.pl/steam>
- Rabenda M. (2019, August). STEAM w polskiej szkole. Retrieved from <https://www.edunews.pl/nowoczesna-edukacja/ict-w-edukacji/4754-steam-w-polskiej-szkole>
- Dabkowska-Wilczek M. (2017, November). Wykorzystanie tablic interaktywnych w praktyce – cz. I. Retrieved from <https://www.e-korepetycje.net/artykuly/wykorzystanie-tablic-interaktywnych-w-praktyce-cz-1>
- Fundacja Digital Poland. (2018, September). Nowe metody uczenia. Polska szkoła potrzebuje pilnych zmian. Retrieved from <https://businessinsider.com.pl/technologie/digital-poland/druk-3d-nowe-technologie-w-polskiej-szkole/fvr9qj8>
- 3DP Teacher. Retrieved from <https://3dp-teacher.erasmus.site/ite/>
- Bărnuțiu-Sârca, M., Ciascai, L. (2021). Primary and Pre-school Teachers Views on STEM Based Approaches. in The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences, vol. 104, pp. 98-104.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., & Merrill, C. (2011). Understanding STEM: Current perceptions. in Technology and Engineering Teacher, vol. 70, nr. 1, pp. 5-9.
- CEAE (2020). Disciplinele STEM ar trebui să constituie o prioritate a învățământului din România, from 39

<https://ceae.ro/disciplinele-stem-ar-trebui-sa-constituie-o-prioritate-a-invatamantului-din-romania/>

- DeJarnette N.K. (2018). Implementing STEAM in the Early Childhood Classroom. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 18.
- Lamberg, T., Trzynadlowski, N. (2015). How STEM Academy Teachers Conceptualize and Implement STEM Education. in *Journal of Research in STEM Education*, vol. 1, nr.1, pp. 45-58
- OECD. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA (pp. 111- 117). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en.pisa>
- OMEC 5765/15.10.2020. Repere pentru proiectarea, actualizarea și evaluarea Curriculumului Național. Cadrul de referință al Curriculumului Național. From <https://www.isjcs.ro/documente/noutati/OMEC%205765%20din%2015%20oct%202020%20REPERE%20PT%20PROIECTAREA%20CURRICULUMULUI%20NATIONAL.pdf>.
- OMEN NR. 4694/2.08.2019. Curriculum pentru educația timpurie. From https://www.edu.ro/sites/default/files/Curriculum%20ET_2019_aug.pdf.
- OMEN nr. 3371/ 12.03.2013 privind aprobarea planurilor-cadru de învățământ pentru învățământul primar și a Metodologiei privind aplicarea planurilor-cadru de învățământ pentru învățământul primar. From https://www.edums.ro/invprimar/1_OMEN_3.371_12.03.2%20013.pdf.
- ***(2019). Predarea și învățarea în învățământul primar, from https://eacea.ec.europa.eu/nationalpolicies/eurydice/content/teaching-and-learning-primary-education-38_ro
- Batyra, A. (2017). Türkiye’de cinsiyet dayalı başarı farkı. *Aydın Doğan Vakfı ve Eğitim Reformu Girişimi Raporu*. Erişim adresi <http://www.egitimreformugirisimi.org/yayin/turkiyede-cinsiyete-dayali-basari-farki-pisa-arastirmasi-bulgulari>.
- Bahcesehir University (2019). BAUSTEM Online STEM Lectures. Retrieved from <https://bau.edu.tr/haber/14716-baustem-cevrimici-stem-dersleri-kayitlari-baslamistir>
- BAUSTEM (2021) Bahcesehir University. Retrieved from <https://binyaprak.com/yazilar/yazarlar/baustem>
- (GIS Project). Girls in STEM Project. Retrieved from <https://www.gisproject.org>
- İstanbul Aydın Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi. Stem Öğretmeni, retrieved at 30.10.2019 from

<https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/arastirma/arastirmamerkezleri/sem/psikoloji-egitimleri/Pages/STEM-Öğretmeni-Sertifika-Programı.aspx>

- IPDNE. (2019). Istanbul Provincial Directorate of National Education. Retrieved from <http://istanbul.meb.gov.tr/harezmi/fp/>
- MoNE. (2014). Ministry of National Education, Child Development and Education, Science and Nature Activities in Special Education. Retrieved from http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Özel%20Eğitimde%20Fen%20Ve%20Doğa%20Etkinlikleri.pdf
- MoNE. (2016). Ministry of National Education, STEM Education Report 2016, Milli Eğitim Bakanlığı, STEM Eğitim Raporu 2016. (2016). Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. Retrieved from http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- MoNE. (2018). Ministry of National Education, Science Teaching Program 2018: Primary and secondary School 3rd, 4th, 5th, 6th, 7th and 8th Grades. (2018). Retrieved from <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20BİLİMLERİ%20ÖĞRETİM%20PROGRAMI2018.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *STEM Eğitimi Raporu*, retrieved at 15.12.2019 from http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- Taş, B. ; Bozkurt, E. . (2020) Türkiye’de STEM Alanındaki Toplumsal Cinsiyet Eşitsizlikleri Araştırma ve İzleme Raporu. retrieved at 05.06.2021 from <https://www.stgm.org.tr/sites/default/files/2020-12/turkiyede-stem-alanindaki-toplumsal-cinsiyet-esitsizlikleri-arastirma-ve-izleme-raporu.pdf>

This document is prepared in the frames of the international project “Next Generation Science Standards Through STEAM” (NGSS), implemented with the financial support of the European Commission under Erasmus+ Program, through the Turkish National Agency Erasmus+ (ref. No 2020-1-TR01-KA201-094463). The content of the document reflects the views only of its authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

