



Снимка: Alpha Stock Images

Модели на центрове за професионално развитие на учители по STEM

Пътят към водещите подобрения в образованието по STEM: настоящи предизвикателства за професионалната квалификация и начини за създаване на центрове за професионална квалификация

STEM е акроним на природни науки, технологии, инженерни науки и математика (англ. Science, Technology, Engineering and Mathematics). Целта на този документ е да предостави на създателите на образователни политики и на центрoвете за професионално развитие (ЦПР) в областта на STEM информация, която може да ги вдъхнови да подобрят професионалната квалификация по STEM чрез укрепване на съществуващ или разработване на нов

Център за професионална квалификация на учители по STEM.

Образователните системи винаги са взаимодействащи, развиващи се и променящи се. Подобна дейност е важна в образователната среда. Все пак, промяната на амбициите и условията за постигане на нови цели относно образованието и професионалното развитие (ПР) са бавни процеси. Когато става дума за професионално развитие в областта на

STEM, необходимите предпоставки и условия се различават много за отделните европейски страни и региони.

Настоящият документ разглежда центрoвете за професионална квалификация в областта на STEM, тяхната организация, принадлежност, целеви групи, относителна зависимост и автономия, сътрудничество и среда, в която работят.

Целта НЕ е да се намери „най-добрият начин“ за организиране на център за

професионално развитие в областта на STEM! Целта е всъщност да се покаже, обсъди и вдъхнови намирането на алтернативни начини за подреждане на архитектурата за професионално развитие в областта на STEM, така че то да получи обществена значимост във всяка страна или регион. Това ще даде стимул за промяна и подобряване на качеството и въздействието на професионалното развитие в областта на STEM.

Три сцени

Изложението ни отчасти се основава на презумпцията, че образователната система е организирана на три сцени, всяка от които взаимодейства с другите две. Тези сцени имат различни действащи лица и предоставят алтернативен поглед към често използвания модел на контрол „отгоре-надолу“. Сцените са следните:

1. Официална сцена (Formulation arena)

Тази сцена включва повечето официални представители на образователната политика – тези, които я формулират, например министерствата на образованието, националните инспекторати, регионални и национални образователни агенции, центрoвете за разработване на учебното съдържание, университети, институции за подготовка на учители и местни училищни съвети.

2. Трансформационна сцена (Transformation arena)

Тази сцена включва основно неофициални дейци на образователната политика, например издатели на учебници, индустриални организации, медии, неправителствени организации, политически партии, учителски съюзи, центрoве за професионално развитие, фондации. Тук политическите дейности и решения биват интерпретирани и трансформирани в различни проекти, публикации и кампании.

3. Сцена на осъществяването (Realisation arena)

На тази сцена се провеждат дейностите, свързани с професионалното развитие в областта на STEM. Основните действащи лица на тази сцена са настоящите и бъдещите учители, заедно с учителите. Други участници могат да бъдат директорите, родителите и родителските организации. Техните гледни точки може да се различават от посланията на действащите лица на другите две сцени.

Центрове за професионално развитие по STEM

В няколко европейски държави или региони има центрове, отговарящи за професионалното развитие в една или повече от следните области: природни науки, технологии, инженерни науки или математика, като само някои от тях обхващат всички области на STEM.

В следващите абзаци ще опишем три модела на STEM PD центрове, установени от вътрешно проучване в рамките на проекта STEM PD, чиято цел беше да проучим характеристиките на съществуващите STEM PD центрове.

След тези три примера ще обсъдим четири аспекта на концепцията за автономия.

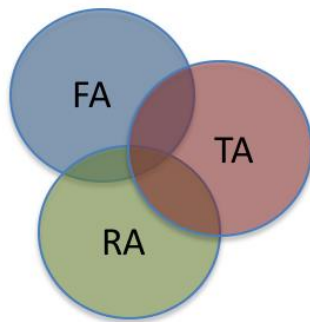
Стратегии

За да осигурим високо качество на STEM PD, е необходимо да начертаем дългосрочна стратегия. Възможно е да съществуват причини за преосмисляне на текущата архитектура на STEM PD в национален или регионален мащаб. За да се отговори на по-

високите изисквания, може да е важно да се проучи текущата организация на дейностите по STEM PD. Възможно е да са необходими промени за по-нататъшно развитие на организационните модели и на принципите на тяхното икономическо финансиране, като същевременно се придържаме към установената конюнктура за STEM PD.

Структура и организация

Проучването ни показва, че съществуват много начини за организиране на PD (професионално развитие) в областта на природните науки, технологиите, инженерните науки и математиката (или която и да е от тези области). Към днешна дата обаче изглежда, че има слабо представяне на PD центрове в Европа, които обхващат всичките четири области - природни науки, технологии, инженерни науки и математика. Най-често срещаните са STEM PD центровете, насочени към една от областите, но имащи



амбиции да разширят дейността си и в другите STEM области.

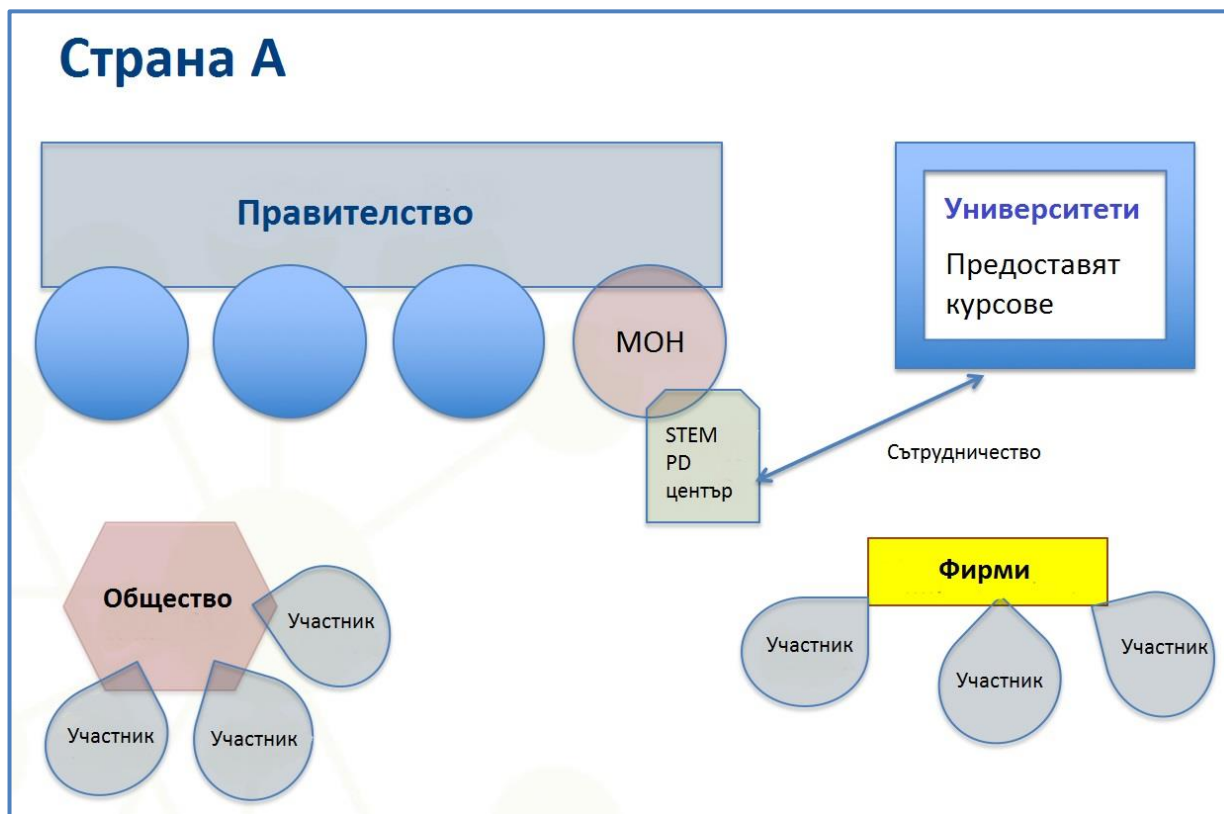
Тук ще представим два модела на национално ниво (държава А и държава Б) и един на регионално ниво. Тези модели не са реално съществуващи примери, а са съчетание от фактите, установени от нашето изследване, и целта им е да покажат някои от най-характерните начини за организиране на STEM PD центровете. Като използваме такъв вид компилиран модел, се надяваме да допринесем за принципните дискусии, а по-късно да обсъдим реални ситуации, свързани с концепцията за автономия. В трите холистични модела можете да откриете съчетание на много аспекти на архитектурата и функциите на STEM PD центровете.

Първо нека да разгледаме един пример, в който STEM PD центърът е силно свързан с правителството.

Страна А: Силни връзки с правителството

Директно позициониран като клон на Министерството на образованието (МО), STEM PD центърът в страната А се финансира от националния бюджет на министерството. Центърът получава указания от министерството, а стратегиите му могат да бъдат част от по-големи национални стратегии, и т.н. Веднъж годишно центърът бива оценяван. Той има директор и няколко служители.

В Страна А много действащи лица от трансформационната сцена търсят контакт, сътрудничество и съфинансиране на STEM PD проекти, насочени към учители и директори на Сцената на осъществяването. Това често съответства на инструкциите на центъра, но ресурсите не са достатъчно големи и затова трябва да се установят приоритети.



За да може да присъжда академични кредити на учителите в сферите на STEM, STEM PD центърът подпомага дейностите в университетите в Страна А. STEM PD центърът може да се възползва от основните университетски курсове за квалификация, предлагани на учители. Университетите също така предоставят знания, опит и контакти на действащите лица, заинтересовани от STEM. От изключителна важност са международните връзки и педагогическите изследвания, свързани със STEM PD, които могат да получат принос от университетите. Многобройните интереси и STEM PD дейности сред участниците на Трансформационната сфера са предизвикателство за канализиране и включване в национална стратегия с равни

възможности за училищата в различните части на страната.

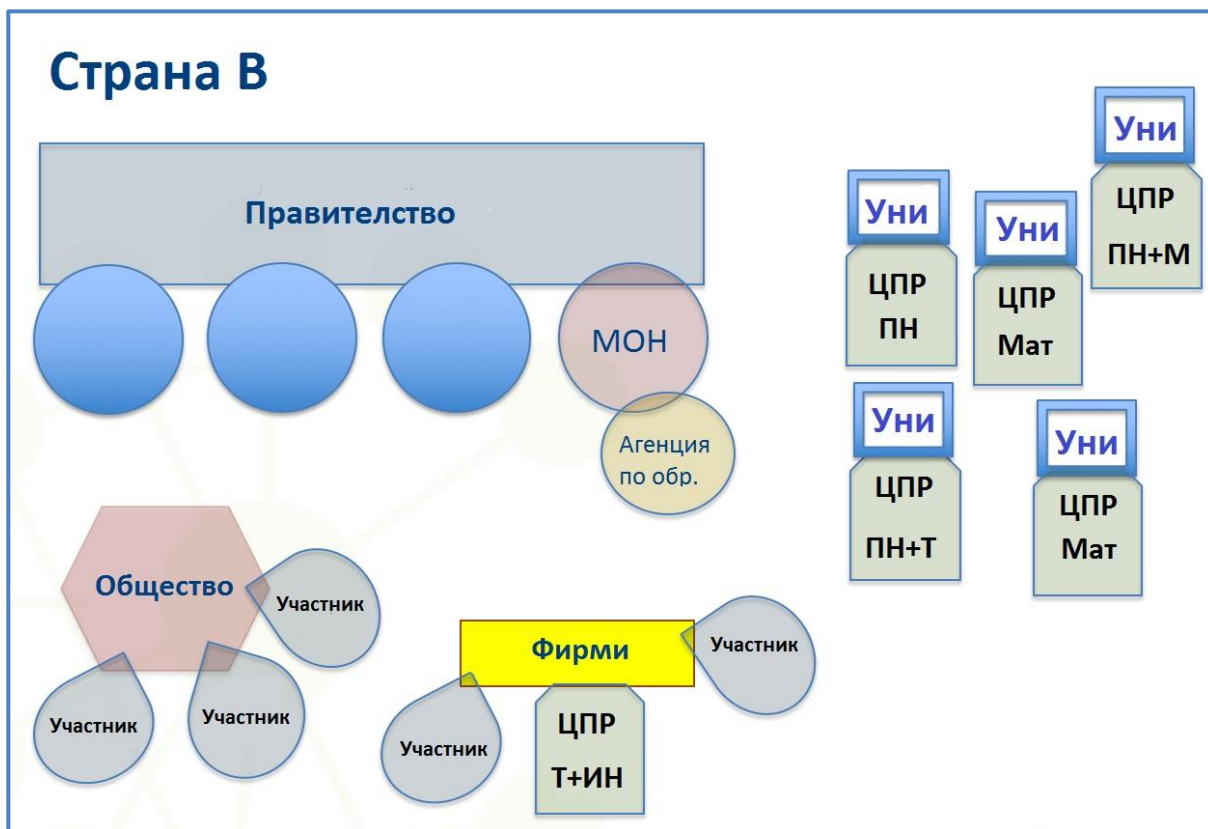
Обобщение: STEM PD центърът в Страна А е силно зависим от правителството, не само по отношение на финансирането и набирането на персонала. Той има ниска степен на автономия при избора на стратегии и проекти и малко по-голяма автономия със сътрудничеството на действащите лица. Връзката с университетите е от решаващо значение за надеждността на проектите в областта на STEM PD.

Второ, нека да разгледаме един пример, в който STEM PD центърът е силно свързан с университет.

Страна Б: Силни връзки с университет

Страна Б за момента е избрала друга архитектура за STEM PD. Различни центрове са разположени в университетите и преди пет години те бяха определени от правителството като "Национални центрове

за професионално развитие" (НЦПР). От самото начало НЦПР се образуват от вече съществуващи центрове, според профила на всеки университет. Поради това сега съществуват шест различни НЦПР – единият



се фокусира върху природни науки и математика, два само върху математика, един върху природни науки и технологии, и един само върху природни науки. Това, че са национални, означава, че университетите получават малко допълнително финансиране от правителството, но по-голямата част от работата на НЦПР е свързана с редовното обучение на учители в университетите, с тяхната професионална квалификация и развитие в областите на STEM, в които те са силни. НЦПР са свързани с изследователски отдел в университета и нямат директор, а имат някакъв вид съвет. За тях е трудно да бъдат „национални“, когато става въпрос за привличане на действащи лица на Трансформационната сцена, за да си сътрудничат и да съфинансират проекти. Интересно е, че един STEM PD Център се

намира в голяма национална компания, занимаваща се с професионално развитие на учители по технологии и инженерни науки.

Обобщение: НЦПР получават много автономия от правителството. Те могат да наемат персонал, да пишат свои инструкции и да планират своите стратегии, но финансовата им подкрепа е слаба. Имат силна връзка със Сцената на реализацията, благодарение на близостта си до обучението на учителите в университетите и на работното им място. Тъй като са разположени в различни части на страната, те познават добре нуждите на отделните региони. Това, че са определени като „национални“, укрепва тяхната легитимност, но имат слаб национален мандат.

Регионални STEM PD центрове

Някои от STEM PD центровете в нашето проучване са от по-независими тип – на регионално ниво. Често те получават основното си финансиране от

правителството или от местна общност, докато дву- или тригодишните проекти, които изпълняват, се финансират от фирми или организации, желаещи да подкрепят

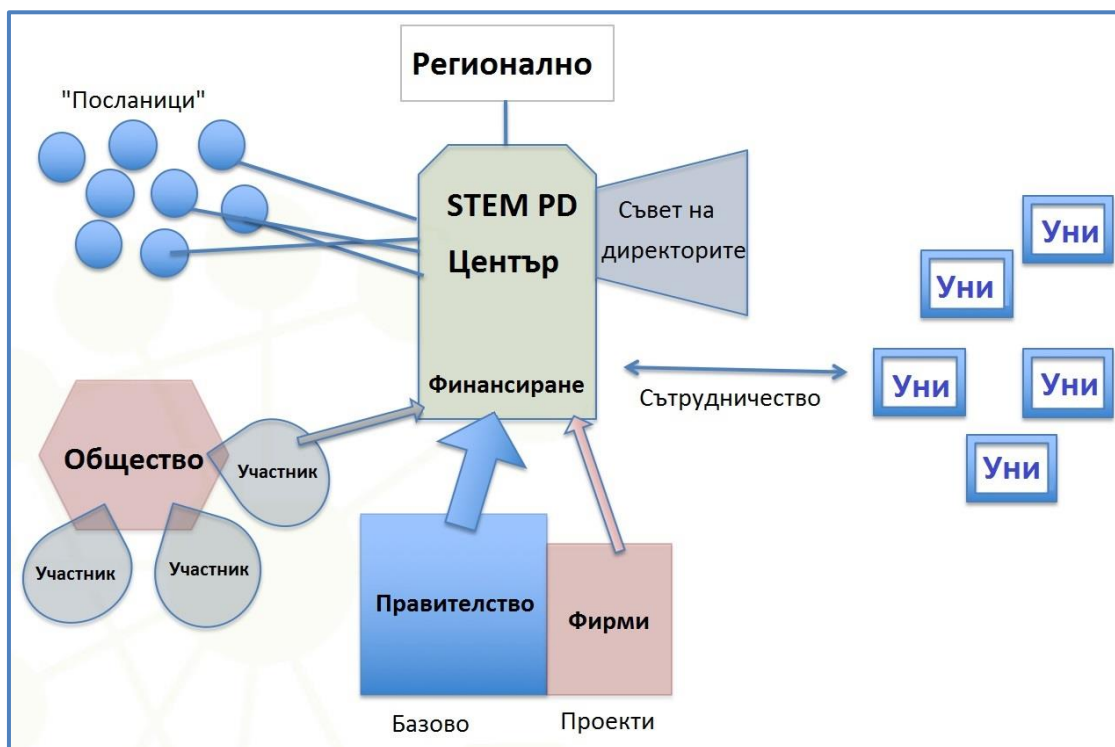
професионалното развитие на учители в областта на STEM и смятащи, че сътрудничеството в тази област е взаимно изгодно. Професионалното развитие на учители по STEM е само част от това, което предлагат и извършват тези центрове.

Центърът може да е свързан с университет или с научен център. В този пример STEM PD центърът има съвет и директор. Съветът се състои от представители на индустриалния сектор, университета, общността и заинтересовани лица или политици. Този STEM PD център също така е сключил договор с някои „посланици“, които помагат при разпространението на новините в регионите, участват в стратегическите дискусии, извършват развойни дейности и т.н. Тези посланици могат да бъдат учители, преподаватели или изследователи, които получават известно заплащане за работата си.

Тъй като не е част от университет, регионалният STEM PD център не може да акредитира курсовете си, но неговите ресурси, знания и опитни служители често

сътрудничат с катедрата за обучение на учители в най-близкия университет. Стажантите и учителите, които преминават обучение и курсове за професионална квалификация, посещават STEM PD центъра, а университетът заплаща такса за това. Някои от тези регионални STEM PD центрове са специализирани в определена област на знание, например биология, пластмаси, аеронавтика, минно дело и др. Чрез доброто, ново и надеждно оборудване, с което разполагат, те могат да предложат дейности, които включват лабораторна работа, съвременни ИКТ, проектиране и строителство.

Обобщение: Може да се смята, че регионалният STEM PD център действа на Трансформационната сцена и е силно независим от правителството и университетите, когато става дума за финансиране, мандати и стратегии. Обявяването му за „национален“ би отслабил автономията му. Тези центрове имат добри връзки с другите две сцени, но тяхната легитимност зависи от профила им



се използват при по-кратки дейности за професионална квалификация на учители, за които получават заплащане. Те често си

и от общественото съзнание за тяхното съществуване.

Измерения на автономията

Независимо дали вие, който четете настоящия документ за съставяне на политика, се определяте като участник на Официалната сцена, на Трансформационната сцена или на Сцената на реализацията, гореописаните модели имат за цел да подтикнат към бъдещи промени и повишаване на качеството на професионалното развитие по STEM.

По-долу ще обсъдим някои измерения на един от ключовите въпроси в трите модела: автономията.

Използваме този аспект, защото той може да даде „храна за размисъл“, когато анализираме сегашните ситуации и си представяме бъдещата архитектура на STEM PD в националния или регионалния пейзаж за професионално развитие на учители. В това отношение автономията може да се разглежда едновременно като нещо положително и отрицателно, в зависимост от вашата позиция.

Ако желаете да участвате в процес, целящ създаване на нов STEM PD център или развиване на съществуващ такъв във вашата страна или регион, има четири измерения на автономията на STEM PD центровете, които си заслужава да разгледате:

За STEM PD центровете разглеждаме:

1. **разрешение** – и свързаните с това статус, поддръжка и др.;
2. **мандат** – във връзка с набирането на персонал, бюджетни приоритети, стратегиите, решения за това с кой участник да сътрудничат, как да съфинансират проекти, да отпускат академични кредити и т. н.;
3. **връзка** с академичните изследвания;
4. **връзка** с редовното обучение на учители.

Измерението *разрешение* на един STEM PD център обхваща някои от следните аспекти:

- Кой разрешава да бъде създаден един STEM PD център? Какво го прави национален / регионален / независим?
- Когато е определен за национален STEM PD център, това дали означава и икономическа подкрепа или е само признание за статут?
- Дали националното разрешение означава, че STEM PD центърът може да поддържа висока степен на независимост, да има свои собствени стратегии и да назначава персонала, от който се нуждае, или вместо това е част от силна правителствена организация или университет?
- Какъв вид мандат произтича от различните видове разрешения?

Подобни въпроси могат да предизвикат дискусии за по-доброто организиране на STEM PD във вашата страна или регион, за разширяване на обхвата и подобряване на качеството му.

Чрез разглеждане на аргументите за или против промяната, можете да участвате в дебати.

Един специален въпрос е: Кой организационен орган има право да взема решения относно промените?

Относителната автономия на STEM PD центровете, когато става дума за тези видове измерения, може да бъде описана също и като относителна зависимост. Това са двете страни на една и съща монета.

За да развие професионалната квалификация на учителите по STEM във вашата страна или регион, трябва да опишете и анализирате настоящата ситуация и да формулирате визия за желаната ситуация.

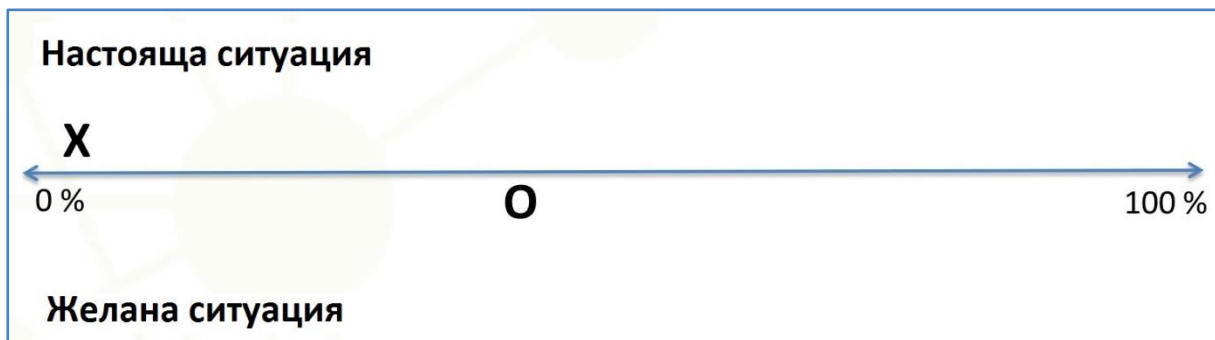
Нека да се върнем на трите примера от по-горе.

1. Автономия спрямо държавните/регионалните образователни органи

Както е показано на фигура 1, STEM PD центърът в Страна А няма почти никаква автономия спрямо правителството в настоящата конюнктура. Този център е пряко изражение на националните стратегии на правителството и на неговите всеобщи образователни цели. Инструкциите се изготвят от министерството, финансирането и бюджетът се определят от министерството, а членовете на персонала се назначават като държавни служители. Това също така е и единственият STEM PD център в страната. Директорът би искал да може да наема краткосрочен персонал за проекти и да сключи договори с две промишлени фирми, с които да си сътрудници за развитие на STEM PD в продължение на пет години. От друга страна, директорът и персоналот са доволни от доста силното и постоянно основно финансиране от правителството. Инструкциите са сравнително отворени, за да може центърът да действа по отношение на STEM PD, но би било по-добре да има по-силна връзка с университетите. Понастоящем центърът има усещането, че

просто разпределя пари на университетите, за да провеждат курсове по STEM PD. Директорът би приветствал още няколко служители с опит в STEM PD, за да може да провежда дискусии и да споделя идеи както с преподавателите в университетите, така и с фирмите, настояващи за повишаване на професионалната квалификация на учителите по STEM. Като част от министерството, този STEM PD център наистина е национален. Налице са и предизвикателствата, свързани с равенството между регионите и различните групи учители.

Обобщение: Автономията спрямо правителството показва, че STEM PD центърът има ясно разрешение, но слаби мандати за промяна на стратегиите и пътищата за осъществяването им. Тя показва също, че силната връзка с правителството има своите ползи. Необходима е повече автономия, но със запазване на по-голямата част от финансовата подкрепа на министерството.



Фигура 1: Автономия спрямо правителството

Въпросът за постигане на желаното състояние на по-голяма автономия изисква да се разгледат много от измеренията на автономията – като разрешение и мандат. Може би в подобни дискусии трябва да бъдат включени повече участници от други сцени?

2. Автономия спрямо университети/академични отдели

Както е показано на фигура 2, ситуацията е доста по-различна за седемте STEM PD центъра в Страна Б. Те са относително независими от правителството и смятат, че е добре да бъдат „свободни агенти“, не непременно следващи всяка политическа промяна. Основното финансиране от

правителството не е достатъчно за амбициите на центровете. Макар да има още много неща за осъществяване, изборът на собствени стратегии е успешен и те са достигнали някои от своите цели. Добре е да бъдеш „национален“, но на практика тези центрове са

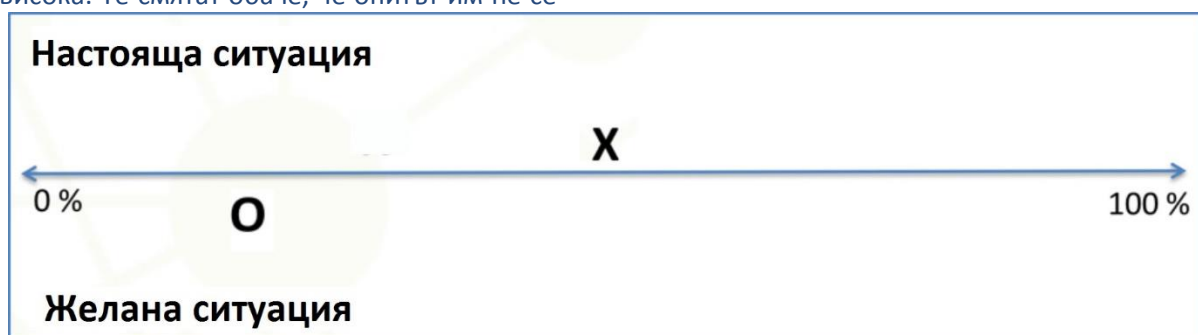
„регионализирани“, тъй като са свързани с университети в различни части на страната и освен това специализирането им в областта на природните науки или технологиите или инженерните науки или математиката, или в комбинации от тях, затрудняват действителното покриване на целия STEM спектър. Въпреки че имат различни инструкции и целеви групи, те споделят идеи и осъществяват заедно малки проекти и конференции, но те рядко си сътрудничат по по-големи проекти или с индустрията, или с други участници и обществени организации.

Персоналът на STEM PD центровете е нает като академичен персонал. Те също така получават подкрепа от университетските администрации. Автономията им по отношение на университетите е доста висока. Те смятат обаче, че опитът им не се

цени при редовното обучение на учителите. Връзката с изследователските общности е по-силна.

Като академичен персонал, техните служители имат добри възможности за международни контакти.

Обобщение: На седемте STEM PD центрове в Страна Б им липсват общи допирни точки. За тях би било по-добре да споделят стратегии, целеви групи и концепции в областта на STEM. Може би по-тесните връзки с университетското ядро биха могли да разрешат този проблем, ако университетите получат по-добри указания от правителството, посочващи начините за осъществяване на националните цели, свързани със STEM PD.



Фигура 2: Автономия спрямо университетите

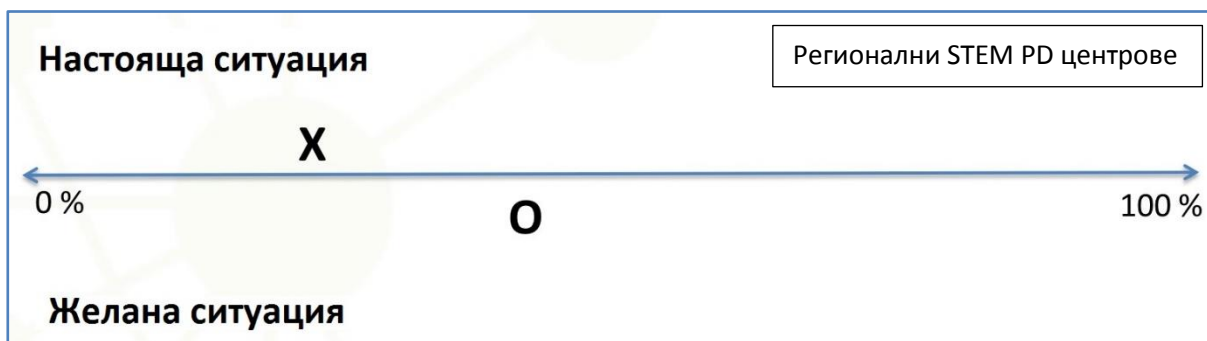
Въпросът за постигане на желаното състояние на по-малка автономия (по-голяма зависимост/подкрепа) спрямо университетите изисква да се разгледат много от измеренията на автономията – като разрешение, мандат, връзка с академичните изследвания и квалификацията на учителите. Тук също може би повече участници от други сцени трябва да бъдат включени в подобна дискусия?

3. Автономия спрямо индустрията и обществото

Някои от регионалните STEM PD центрове са разположени в обществени или частни научни центрове, някои са инициирани от фирми, интересувани се от подкрепата на STEM PD. Някои регионални центрове се смятат за национални, въпреки че не са упълномощени от правителството. Много от тях имат ограничен бюджет и са относително зависими от финансиране от общинския съвет по образование или от индустриална фирма. Според тях това ги прави уязвими и стеснява стратегическите им хоризонти.

Добре е, че индустрията се ангажира със STEM PD, но е трудно да се достигне до целия регион, като се осигури високо качество навсякъде и същевременно се запази равнопоставеността. Това означава, че донякъде е желателно да има повече автономия от промишления сектор и обществото, където цикличните икономически фактори засягат най-вече краткосрочните проекти, които те изпълняват.

Фигура 3 показва този аспект:



Фигура 3: Автономия спрямо участниците от индустрията и обществото

Желаното състояние на по-голяма автономия (по-малка зависимост/подкрепа) спрямо промишления сектор и обществото изисква разглеждане на много от измеренията на автономията – като разрешение, мандат и условия за дългосрочно финансиране.

Сътрудничеството с университетите е най-важният фактор за тяхната легитимност като центрове за STEM PD. Споделянето на персонал между STEM PD центрoвете и университета може да бъде едно от решенията. Използването на посланици е

една добра стъпка в тази посока. Ето защо по-малката независимост от университетите е стратегическа точка за бъдещето.

Фигура 4 показва този аспект:



Фигура 4: Автономия спрямо университетите

Желаното състояние на по-малка автономия (по-голяма зависимост/подкрепа) спрямо университетите изисква да се разгледат много от измеренията на автономията – като разрешение, мандат, връзка с академичните изследвания и квалификацията на учителите.

Що се отнася до центрoвете за STEM PD в Страна А и Страна Б, всички те биха искали да имат по-силни връзки с действащите лица на Трансформационната сцена, като например индустриалните компании. Съвместното финансиране на проекти е

една от целите, разбира се, но обмяната на идеи, знания и стратегии също е от основно значение за тях. Все пак, тези центрoве искат да бъдат относително автономни от останалите участници.

Автономия, финансиране и дългосрочно сътрудничество

Поглеждайки назад, можем да открием поне три общи фактора, които могат да бъдат притегателна точка за развитието на

STEM PD, водеща до по-добро образование в областта на STEM в училищата.

1. Дискусията за относителната автономия на STEM PD центровете има много аспекти.
2. Финансирането е въпрос от съществено значение.
3. Дългосрочното сътрудничество изглежда важно.

Обобщение: въпросът за относителната автономия на STEM PD центровете засяга всичките три сцени: официалната, трансформационната и сцената на реализацията. Търсенето на начини за финансиране на дългосрочни стратегии включва въпроса как да се балансират автономията и зависимостите между участниците на всички сцени. Начините за постигане на по-високо качество в професионалното развитие на учители по

STEM трябва да имат предвид и по-доброто използване на знанията и натрупания опит на персонала на трите сцени.

Чрез обсъждането на подходящата и приемлива национална или регионална архитектура на STEM PD центровете, се повишават шансовете за разработване на висококачествен модел на STEM PD.

Европейската STEM PD мрежа може да бъде силен партньор в подобни дискусии. Сред партньорите на проекта STEM PD Net и неговата мрежа са представители на университети, министерства, индустрията и обществото, както и хора с дълъг и разнообразен опит в управлението и развиването на STEM PD центрове.

Можете да се свържете с нас на адрес: <http://stem-pd-net.eu/en/>

Информация за Брифинг за политиката

Ю №7

Дата на публикуване: 15.04.2018 г.

Заглавие: Брифинг за политиката за: **Модели на центрове за професионално развитие на учители по STEM (природни науки, технологии и математика)**

Пътят към водещите подобрения в образованието по STEM:

настоящи предизвикателства за професионалната квалификация и начини за успешно създаване на центрове за професионална квалификация

Информация за проекта

Безвъзмездна помощ № 2016-1-DE03-KA201-023103

Заглавие на проекта: „Европейска мрежа на центрове за професионално развитие в STEM-образованието“

Акроним: STEM PD Net

Начало: 2016-09-01

Продължителност: 36 месеца

Програма: „Erasmus+“, Ключова дейност 2 (KA2) – стратегически партньорства

Информация за връзка

Координираща институция: University of Education Freiburg, International Centre for STEM Education (ICSE)

Координатор: Prof. Dr. Katja Maaß

Ръководител на проекта: Elena Schäfer

Водещ партньор за този бюлетин/Ю: Claes Klasander, Linköping University

Координатор от страна на ИМИ-БАН: проф. Тони Чехларова

Сайт: <http://stem-pd-net.eu/>

Снимка: Alpha Stock Images, първа страница

<http://www.creative-commons-images.com/highway-signs/p/professional-development.html>

Фигури: Claes Klasander, Linköping University, Швеция

© STEM PD Net проект (Безвъзмездна помощ № 2016-1-DE03-KA201-023103) 2016-2019, водещи приноси на Linköping University. Предоставен лиценз CC-NC-SA 4.0.



Настоящият брифинг е базиран на работата по проекта „Европейска мрежа на центрове за професионално развитие в STEM-образованието“ (STEM PD Net). Координация: Prof. Dr. Katja Maaß, International Centre for STEM Education (ICSE) at the University of Education, Freiburg. Партньори: СУ „Любен Каравелов“, Копривщица, България; Prezidento Valdo Adamkaus Gimnazija, Литва; Министерство на националното образование, Kizilay-Ankara, Турция; Texas Instruments Education Technology GmbH, Freising, Германия; Институт по математика и информатика към Българската академия на науките, София, България; Ugdymo Pletotes Centras, Vilnius, Литва; Universität Innsbruck, Инсбрук, Австрия; Linköping University, Линшьопинг, Швеция; Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, Мадрид, Испания; Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Клагенфурт, Австрия; University of Gothenburg, Готенбург, Швеция; Hacettepe University, Анкара, Турция; Universität Duisburg-Essen, Есен, Германия.

Проектът „Европейска мрежа на центрове за професионално развитие в STEM-образованието“ (STEM PD Net) получава съфинансиране по програмата Еразъм+ на Европейския съюз.

Създаването на тези ресурси е съфинансирано по програма Еразмус + на Европейския съюз с безвъзмездна помощ №. 2016-1-DE03-KA201-023103. Нито Европейският съюз/Европейската комисия, нито националната агенция за финансиране на проекта PAD са отговорни за съдържанието или носят отговорност за загуби или щети, произтичащи от използването на тези ресурси.