



Казуси





Съдържание

1.		
Включване на дейност AutoSTEM в годишен проект в класната стая „Градината“		6
2. Пътуващата (Джели) птица		13
3. Лодката на Одисей		20
4. Когато две ръце не са достатъчни: спонтанно сътрудничество между децата при изграждане на автомати		24
5. Ангажираност и обучение на децата в работилници за движещи се играчки в начално училище		37
6. Интегриране на проекта AutoSTEM в учебната програма. Създаване на Акробат		57
7. Развитие на умения за откриване на проблеми, избор на работна стратегия, вземане на решения, планиране на дейността		65
8. От ръководена игра до творчество: метаморфози и истории на птица		73
9. Използване на автомати в научен клуб след училище		85
10. Използване на самоделни автомати за преподаване на STEM в обучението на учители в ранна детска възраст		95
11. Резултати от автомати за STEM дейности с когнитивни и физически увредени хора		110

12. Слух и докосване за виждане: Инструкции за насърчаване на умственото представяне на геометрични фигури при хора с увредено зрение при конструиране на движеща се играчка 117

ВЪВЕДЕНИЕ










AutoSTEM е проект на ЕС, подкрепен от програмата Еразъм + с цел да предостави на учители в предучилищни и начални училища, възпитатели и всякакви други заинтересовани страни серия от инструменти и материали, които ще им позволят да използват автомати за STEM самостоятелно, като създават и използват автомати играчки.

Екипът на проекта включва представители на пет държави от ЕС - Португалия, Норвегия, Италия, България, Великобритания, в областта на методологията на преподаване и училищната администрация. Екипът, базиран на проекта, се фокусира върху разработването на идеи за преподаване и учене, което интегрира автоматични играчки стъпка по стъпка в уроците по STEM.


Започвайки с прости, ръководени автомати и след това до независими конструкции, учениците и учителите се запознават постепенно с приложенията на математиката, инженерството, механиката и науката в класната стая.

Казусите включват доклад за избрани констатации от семинарите и обучението на учители в страните партньори по проекта. Има дванадесет казуса, включени от партньорите на **AutoSTEM**. Те са категоризирани в четири широки области:



Казуси с целева аудитория от учащи на възраст 4-12 години

-  Включване на дейност **AutoSTEM** в годишен проект в класната стая „Градината“ - ИТАЛИЯ
-  Пътуващата (Джели) птица – ИТАЛИЯ
-  Лодката на Одисей
-  Когато две ръце не са достатъчни: спонтанно сътрудничество между деца при изграждане на автомати - ПОРТУГАЛИЯ
-  Ангажираност и учене на деца в работилници за движещи се играчки в основно училище - ПОРТУГАЛИЯ
-  Интегриране на проекта **AutoSTEM** в учебната програма. Правене на акробат - БЪЛГАРИЯ
-  Развитие на умения за откриване на проблеми, избор на работна стратегия, вземане на решения, планиране на дейността - БЪЛГАРИЯ
-  От ръководена игра до творчество: метаморфози и истории на птица - ПОРТУГАЛИЯ
-  Използване на автомати в научен клуб след училище - Великобритания

Казуси с целева аудитория от учители

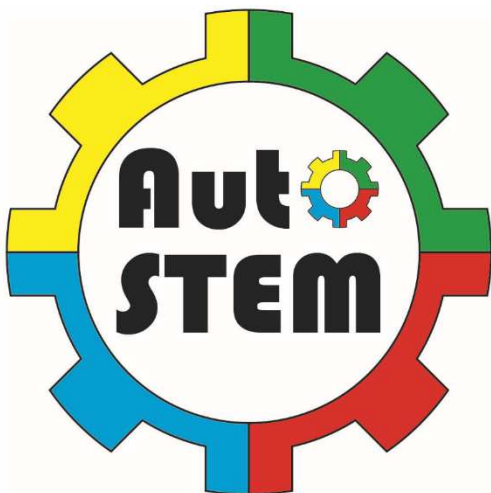
-  Използване на самоделни автомати за преподаване на STEM в обучението на учители в ранна детска възраст - НОРВЕГИЯ

Казуси с целева аудитория от ученици със СОП

-  Резултати от автомати за STEM дейности с когнитивни и физически увредени хора - ИТАЛИЯ
-  Слух и докосване за виждане: Инструкции за насърчване на умственото представяне на геометрични фигури при хора с увредено зрение при конструиране на движеща се играчка - ПОРТУГАЛИЯ



Екипът на **AutoSTEM** би искал да благодари на всички учители и ученици, участващи в семинарите, обучението и казусите и пожелава на всички, които се интересуват от STEM теми, да се забавляват при работа с идеите и материалите за проекти на **AutoSTEM**.



Казуси с целева аудитория от учащи на възраст 4-12 години

1. Включване на дейност **AutoSTEM** в годишен проект в класната стая „Градината“

Корина Бартолети и Сузана Роси

Това казус илюстрира как подходът **AutoSTEM** може да бъде включен в по-широк проект, който включва повече от една класна стая.



Въведение





Казусът показва как учителите са използвали идеите, научени от **AutoSTEM**, за да създадат нови прототипи на автомати, за да отговорят на целите на проекта. Той също така показва как дейностите на **AutoSTEM** могат да се използват успешно с деца от различни възрасти.

Контекст, подход и изпълнение

Работилницата се проведе в предучилищното училище Scuola dell'Infanzia V. Trancanelli - Petrignano - I.C. ASSISI 3

Интересът на училищата към света на STEM е проектиран във връзка с темата Детство-първична приемственост, за да включва логика-математика и образователна роботика. Вертикалният отдел на училището за детско-начална приемственост проектира проекта, като се основава на по-мощна задача, свързана с реалния живот „Уредена градина“ и включва 4 свързани задачи, в които е включен

AutoSTEM:

-  Зеленчукова градина с Дани
-  Зеленчукова градина ... в кутия
-  Екосистема в бутилка.
-  Автомати за STEM ... изучаване на наука, докато се забавявате.




Проектът се фокусира около зеленчукова градина, която вече е съществувала в градината на училището, така че децата вече са имали основни познания за различните части на растенията. Основната цел беше да има първи подход към STEM теми от деца на възраст от 3 до 5 години.

Дейността се извършва от 3 до 5-годишните деца от секции А и Б на „V. Училище „Транканели“ в Петриняно ди Асизи (ПГ). Дейността беше извършена от учителите в секцията, които имаха помощ от колеги от други секции в училището.

Дейността по изработване на автомати и окончателното представяне продължи 6 часа, а останалите 3 задачи, изброени по-горе, отнеха 4 часа.

‘Ortoliamo con Dani’, е история за фермер, отдаден на грижата за градината си. Изведнъж се появяват цветни цветя, птици и насекоми, включително пеперуди. Учителите свързват автоматите с „Появата на пеперуди и цветя“.

Изграждането на автоматите имаше три отделни фази:

-  Първа фаза: учителите показаха на децата как са изградени автоматите и отговориха на многобройните им въпроси;
-  Фаза втора: децата получиха карти с фотокопирани форми (шаблони) на частите на автомата (пеперуда), които след това изрязаха;
-  Фаза 3: децата залепват заедно с лепило различните парчета. Децата трябваше да запомнят презентациите на учителите. На този етап учителите само даваха съвети и не се намесваха в строителството. Децата избраха в какви цветове да оцветят своята пеперуда.

За изграждането на цветето на автоматите е използвана техника на оригами.

Предизвикателства

Въпреки че нямаше деца със специални образователни потребности, групата не беше хомогенна: някои успяха да

спазват определеното време за завършване на работата, други се нуждаеха от по-гъвкаво време и очевидно нивата на учебните способности бяха доста различни.

Най-сложната фаза беше залепването на различните части, което трябваше да вземе предвид точните разстояния, за да може линейно да се плъзне механизма на автоматите. Някои деца използваха твърде много лепило, докато други използваха твърде малко лепило, което доведе до разпадане на парчетата.

Резултати

Семинарът **AutoSTEM** беше много добре интегриран в планирания преди това годишен проект. Игралката **AutoSTEM** 'The Jellybird' беше модифицирана като пеперуда (вж. Фигура 1) и нов дизайн на автомати, „The Swinging Flower“ беше създаден от учителите (вж. Фигура 2). Подходът за сътрудничество при изграждането на автоматите позволи успешно включване на различни възрасти и способности в един проект.

Всички участващи деца се заинтересуваха много и докато наблюдаваха как се оформят автоматите (пеперуда или цвете), започнаха да задават въпроси, особено за следващите стъпки.

Сътрудничеството между учителите позволи успешното интегриране на **AutoSTEM** във вече планиран формат на проекта и доведе до изобретението и дизайна на нови играчки Automata от учителите.



Figure 1 the butterfly

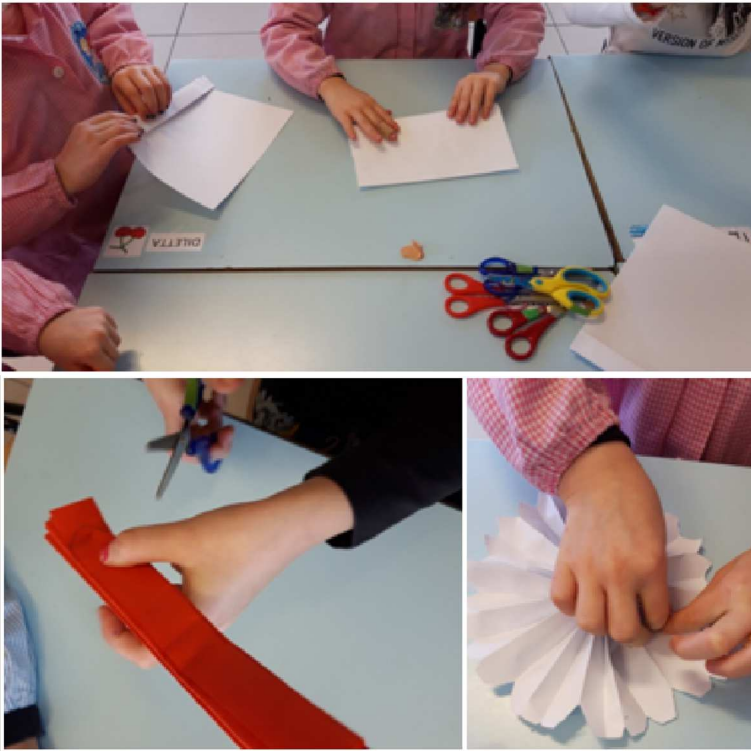






Figure . The Swinging Flower

Дискусия

Учителите казаха, че най-ангажираните области на опит са:

-  Тялото и движението
-  Познание за света

И беше лесно да се види как действително действията са отворили допълнителни начини за използване на методологията в повечето области на опита.

Предвид любопитството и интереса, проявени от децата, учителите са убедени, че тази дейност трябва да се повтори. Изграждането на автоматите ангажира децата в STEM като активни участници, давайки им по-голямо чувство за контрол и отговорност в учебния процес: те виждаха, слушаха, докосваха, измерваха, те „поставиха ръцете си върху предметите“.

2. Пътуващата (Джели) птица

Автор: Cinzia Macchiaioli (учител), Corinna Bartoletti

Комбиниране на STEM и межкултурно образование



Въведение

Проектът "Пътуващата птица" е инициран от история, съставена от учител, преподавател на работилницата и ръководство за учители на **AutoSTEM** за създаване на JellyBird.

Предучилищното училище е част от единна група местни училища в регион (Istituto Comprensivo Giovanni Paolo II), които

варира от предучилищна възраст до гимназия. Istituto Comprensivo е в селски район на Умбрия. Регионът има значително мигрантско население и слабо интегрирани семейства. Социалният контекст е сложен, тъй като има семейства с високи икономически и социални нива и други в неравностойно положение. Наличието на психосоциални проблеми, засягащи учениците, често не се подкрепя в семействата.

Институтът счита за особено важно да се насърчава межкултурното съзнание и обучението по гражданство от най-ранна възраст, плюс укрепването на математическите, логическите и научните умения.

Проектът Пътуващата птица имаше за цел да популяризира съдържанието на STEM и развитието на умения за активно и демократично гражданство чрез засилване на межкултурното и мирно образование и зачитане на различията и диалога между културите.

23 деца на възраст 4 и 5 години (раздел А), от които 5 са от имигрантски семейства и две с увреждания са завършили проекта.

Контекст, подход и изпълнение

Проектът стартира в началото на януари 2020 г. и продължи до края на февруари. Използвани са Jellybird Automata. Проектът следва редица стъпки и следва принципите на кооперативното обучение.

1. Разказване на история

Учителката разказа на децата историята на Пътуващата птица. Автоматите JellyBird представляват птица, която пътува

над целия свят. Пътуващата птица преминава от държава в държава и получава всякакви цветни пера от всяка срещана птица. Децата се ангажираха с историята, подсказвайки на учителите кои страни бяха посетени от Пътуващата птица.

2. Кооперативна работа

Класът беше разделен на 5 смесени възрастови групи (на 4 и 5 години). Всяка група представляваше държава и изграждаше различни цветни желирани птици от всяка друга група. Учителят насочи децата към разглеждане на наличните материали, като обърна специално внимание на използването на подходящи термини за разширяване на техния речник. Във всяка група различните задачи се решават от децата (кой оцветява, кой изрязва парчетата). Изграждането се извършва стъпка по стъпка съгласно устните инструкции на учителя. На всяка стъпка децата предават Jellybird на други деца от тяхната група, така че накрая всички те са участвали в изграждането на птиците.

3. Изследвания

За да завършат историята на Пътуващата птица, учителят и децата се съгласяват относно необходимостта да се проучи съответната информация. На децата, които са предложили държави (повечето от които са посочили страната си на произход) се дава хартия, която да приберат къщи, за да запишат резултатите от кратко „интервю“ със семействата си.

4. Споделяне

Всяко дете представя информация за държавата, която представлява, пред целия клас. Помага им обикновена презентация на PowerPoint на интерактивна дъска, подготвена от учителя.

5. Индивидуална работа

Всяко дете прави своя собствена птица и визуална карта, обобщаваща информацията за всяка държава, в която тази птица живее.

6. Драматизация на историята

Децата се връщат към работа в групи и представяне на държава със своите цветни желирани птици. Учителят играе ролята на пътуваща птица, която отива от държава в държава, получавайки пера от всяка срещана птица и му разказва за страната. Във всяка група деца те решават какво и кой ще каже нещата за тяхната страна на пътуващата птица (учител).

В друга класна стая група от 3-годишни деца бяха поканени да гледат драмата. В края на пиесата изпълняващите се деца се обърнаха към по-малките деца, за да им покажат как работи Jellybird.




7. Предприемане на действие

По примера на пътуващата птица, която поддържа връзка с приятелите си, като общува, децата също решиха да потърсят „далечни“ приятели. Те направиха гривни от глина. Всяко дете „посвещава“ гривната си на дете от друга секция на училището. С помощта на учителя децата написаха хубаво писмо, за да се представят и отидоха до пощата, за да го изпратят.

8. Проследяване

Бяха организирани поредица от последващи дейности:

-  Сравнение на културните икони на страните (знаме, типични ястия и др.).

-  Разходете се през село Костано с карта на забелязаните места (магазини, църква, паметници, училища)
-  Създаване на етажна карта, на която да се проследи пътя, използвайки образователна роботика.
-  Размисли за културни различия и прилики с оценяване на разнообразието.

Предизвикателства

Подходът за съвместно обучение помогна за решаването на повечето потенциални трудности, които по-малките деца могат да имат по време на пилотирането. Този подход позволи включването на деца със специални нужди в целия процес.

Резултати

Поставени цели / постигнати цели

Постигнатите цели бяха в съответствие с поставените. Благодарение на способността да се комбинират елементи от механика, майсторство, ръчни умения и разказване на истории, беше възможно да се насърчат техническите и ръчните умения (изрязване, поставяне, съгване, плъзгане), математически умения (размери, топологични концепции), инженерни умения (наблюдение и създаване на механизми), както и включване на гражданството и целите на межкултурното образование, като например:





-  Да познава и сравнява различни култури
-  Оценяване на разликите
-  Стимулиране на чувството за принадлежност към общността
-  Стимулиране на чувство за приятелство и солидарност.



Figure 2 Cooperative work

Дискусия

Използването на автоматите силно стимулира интереса на децата както от разказ, така и от техническа гледна точка. Изграждането на Jellybird в първата група беше много ефективно за повишаване на индивидуалните умения и сътрудничество за постигане на обща цел.

След като стъпките бяха изяснени като ротация между децата в същата група, те показаха дух на сътрудничество и преди всичко автономност на работата, която изуми учителя. Изграждането на втората, отделна Jelly bird засили

техническите умения на децата, които след това успяха да построят автоматите почти без ръководство, и консолидира знанията им за някои специфични термини.

Презентационната част (първо от информацията, събрана за собствената им класна група, а след това по време на драматизацията за другия раздел) стимулира самочувствието на всички деца, които се почувстваха незаменима част от един проект.

Цялата работилница се характеризира със силен интерес и участие, дотолкова, че учителите решиха да се възползват максимално от нея, като продължиха с други дейности, планирани за обучение по гражданство и STEM обучение.

Опитът беше много положителен.

Препратки

Онлайн публикуван годишен доклад за самооценка на училището
Онлайн публикуван годишен доклад за самооценка на училището:

<https://cercalatuascuola.istruzione.it/cercalatuascuola/istituti/PGAA84302P/costano-giovanni-paolo-ii/valutazione/sintesi/>

3. Лодката на Одисей

Автори




Комбиниране на STEM с насърчаване на фината моторика и широкомащабно съвместно обучение.

Въведение

Микропроектът STEM „Лодката на Одисей“ е включен в по-широко дидактическо звено, наречено „Одисей и бурята“.

Приключенията на Одисей могат да бъдат много увлекателни и стимулиращи за малките деца. Дидактическата единица „Одисей и бурята“ изглеждаше много подходяща да включва конструкцията на автоматите, наречена „Лодката на Одисей“, предизвикваща вълните“.

За лодката на Одисей беше решено да се използва механизмът "Крокодил" с цел популяризиране:




-  Математически понятия: количество, номериране, дължина, ширина, размер, форми.
-  Познаване на механизмите: по-специално връзки между обектите.
-  Научни концепции: атмосферата

В семинара участваха всички деца от 3 до 5 години в училището, които са разнородна комбинация.

Дейностите се проведоха във всеки от училищните класове на 23/24 деца през февруари 2020 г. в продължение на около 2/3 седмици. Групата на учениците включваше 6 деца със специални нужди, 5 от които с различни видове увреждания.

Контекст, подход и изпълнение

Всички деца на училището участваха в различните фази на семинара. Уъркшопът използва различни педагогически стратегии, които са съобразени с всяко дете, като се зачитат индивидуалните му ритми и характеристики на обучение. Основните учебни цели бяха:

-  Развитие на фината моторика
-  Насърчаване на участието в групата
-  Стимулиране на любопитството, вниманието и интереса.

Учителите предварително подготвиха модел на автомати, за да дадат възможност на децата да видят и да изградят своето любопитство. От представянето на автоматите до окончателната драматизация стъпките бяха:

СТЪПКА 1: Представяне на автоматите,

Представяне на автоматите от учителя, децата могат да изследват играчката и да споделят своите разсъждения относно функционирането на механизма, необходимите материали и да изградят хипотеза за неговата конструкция. Също така им беше позволено да наблюдават материалите, предварително подготвени от учителя, който също стимулира въпроси и насърчава изследването на форми, количества, размери, видове връзки.

СТЪПКА 2: Изработване на автомати

Всяко дете индивидуално оцветява и изрязва някои елементи от автоматите (лодка и платно); те работеха като малка група за сглобяване на различните елементи под вербалното и / или физическо ръководство на учителя.

СТЪПКА 3: Подготовка на обстановката

За създаване на драмата „Корабите на Одисея в бурята, по време на пътуването обратно до Итака беше създаден физически сценарий. Това включваше синя кърпа за морето, която се държи от децата; балони за шума на морето и дъжд; бутилки, туби, центрофуга за салата за звука на вятъра. Преди да направят драмата, децата бяха помолени да разпознаят произвежданите звуци.

СТЪПКА 4: Драматизация:

В този семинар STEM дейностите бяха свързани с времето. Драматизацията беше извършена от групи: едната група изпълни саундтрака, а другата група изпълни драматизацията с децата зад платното, премествайки своите автомати, представящи корабите на Улис в бурята.

Предизвикателства

Индивидуалната фаза на работа отне много време, предвид големия брой деца. Тази трудност беше преодоляна чрез участието както на преподавателски, така и на непедagogически персонал в училищните класове.

Results



Figure 3. The scenario of the representation

Дискусия

Семинарът се провежда чрез подкрепата и ентузиазма на целия преподавателски състав на училището, който инвестира време и ресурси в различните етапи на изпълнение. Това дълбоко участие беше факторът, който осигури успеха на проекта заедно с ентузиазма, участието, интереса и любопитството на децата. Сложността на дейността изисква от детето да прилага много различни умения. Тези иновативни дейности в обучението по STEM бяха оценени положително и от някои родители.

4. Когато две ръце не са достатъчни: спонтанно сътрудничество между децата при изграждане на автомати

¹



Въведение

Това казус се фокусира върху анализа на спонтанното сътрудничество между деца, които са участвали в четири работни срещи по проекта **AutoSTEM**. Тъй като една от

¹ Този казус е част от статията:

Bidarra, G., Santos, A., Vaz-Rebello, P., Thiel, O., Barreira, C., Alferes, V., Almeida, J., Machado, I., Bartoletti, C, Ferrini, F., Hanssen, S., Lundheim, R., Moe, J., Josephson, J., Velkova, V., Kostova, N. (2020). Spontaneous cooperation between children in automata construction workshops. In Pixel (Ed.), *Conference Proceedings. 10th International Conference The Future of Education Virtual Edition* (pp. 525-528). Filodiritto Publisher. ISBN 978-88-85813-87-8 ISSN 2384-9509. DOI: 10.26352/E618_2384-9509

напречните компетенции, които са били предназначени да бъдат развити с дейностите по проекта, се състои в сътрудничество, въпреки че не са въведени стратегии за кооперативно обучение, ние се опитахме да наблюдаваме как възникват спонтанните форми на сътрудничество и как те могат да бъдат внушени от динамиката на предложените дейности, хабитус (навици), култура и подреждане на класната стая, насоки на възпитателите и възрастта на децата.

Сътрудничеството е форма на взаимодействие между две или повече индивиди. Това, което отличава сътрудничеството от другите форми на взаимодействие, е фактът, че то се осъществява според цел, обща за тези двама или повече индивида. По този начин сътрудничеството се очертава като начин за постигане на цел, която поотделно не може да бъде постигната (Warneken & Tomasello, 2007). Всъщност кооперативното обучение сега се застъпва като форма на обучение с голямо въздействие (Knight, 2013), което се отнася до различни стратегии, използвани в класната стая, предназначени да създадат активно учене и участие сред учениците. Тези стратегии се основават на принципи и процедури, които се различават от обикновената групова работа, представлявайки алтернатива на конкурентни и индивидуалистични структури, допринасящи за по-добро когнитивно обучение и развитие на социални умения. Ако приемем различни структури и синтаксиси, които ги индивидуализират, те имат различни обозначения като мозайка, кооперативен сценарий, учене заедно и групово разследване, наред с други.

Hargreaves (1994), защитник на тези стратегии, счита, че те трябва да бъдат включени в репертоара на учителите, но те трябва да се използват с гъвкавост и дискретност, като признават, че въвеждането им в училищата и класните стаи

представлява сигурна симулация на формите на сътрудничество по-спонтанни, които са възможни сред учениците, които по някакъв начин са били изкоренени от училището и учителите, чрез практики за контрол и оценка на дисциплината. Тези форми на спонтанно сътрудничество имат голяма стойност и непредсказуемост, тъй като мястото на контрол на сътрудничеството е в ученика.

Един от компонентите на кооперативното обучение се състои от положителна взаимозависимост, която предполага няколко модалности, а именно взаимозависимостта на целите, когато членовете на групата работят за обща цел, на задачата, когато „две ръце не са достатъчни“, на ресурси, (ножици, хартия, лепило и др.) и средата / пространството, където групата работи, което може да се превърне в обединяващ елемент (Johnson & Johnson, 1999). Следователно целта на това казус е да опише спонтанни форми на сътрудничество между деца, които са участвали в семинари за изграждане на автомати, без да са били инструктирани за този тип обучение.

Контекст, подход и изпълнение

В този казус са включени четири семинара. Общият педагогически метод, следван във всички семинари, включваше представянето на автомати и децата бяха предизвикани да планират и конструират свои собствени автомати. Семинар 1 и 2 имаха много сходна структура, всеки от тях имаше по 22 ученици от 2 клас от начално училище, децата бяха на възраст между 7 и 8 години. Сесиите на всяка работилница продължиха два часа. И в двете сесии беше използван механизъм за задвижване с триене, с различни разказващи части.

Семинар 3 се проведе в класна стая с 24 деца от 1-ви клас на възраст 6 и 7 години. Този семинар беше за връзки и лостови автомати. Всяко дете е изградило два автомати. Работилницата продължи три часа.

Семинар 4 имаше две сесии за общо три часа. В първата сесия имаше 21 деца и във втората 19 деца. Тези деца бяха на възраст между 9 и 10 години. В тази работилница бяха представени различни автомати, включително такива с фрикционен задвижващ механизъм, с лост и връзки.

Между семинарите обаче имаше някои различия, в три от тях беше прочетено стихотворение за земята; единият от семинарите се проведе в библиотека, а други - в класната стая. Разположението на класната стая се променя според семинара, като децата седят по двойки, на кръгли маси или във формат на презентация. Освен това в семинарите в класната стая учителите планираха процеса, като предлагаха инструкции, докато в семинара в библиотеката имаше минимум инструкции. Класният ръководител не присъстваше в работилницата в библиотеката. Във всички семинари, от инструкциите за това как да се изгради механизмът до крайния продукт, се проведеха няколко процеса, при които се появи спонтанно сътрудничество между децата.

Данните бяха събрани чрез наблюдение на участниците, регистриране на полеви бележки, снимки и видеоклипове. В края на семинара децата отговориха на кратък въпросник за мотивационни проблеми и възприятие на ученето. Накрая беше завършен отчет за всяка от тези сесии, който отчиташе всички събрани и анализирани данни.



Предизвикателства

Тъй като това сътрудничество беше едно от трансверсалните умения, които проектът възнамеряваше да развие; основното предизвикателство беше да се разпознаят формите на сътрудничество, възникнали сред децата по време на дейността, въпреки че не са дадени указания в това отношение. По време на различните семинари сред децата се появи спонтанно различни форми на сътрудничество, така че беше предизвикателство да се разбере какво би могло да доведе до тази ситуация и кои фактори засилиха и позволиха това сътрудничество.

Резултати

Анализът на съдържанието на различни видове данни идентифицира четири категории спонтанно сътрудничество: Модалност, измерения, влияещи фактори и резултати,

Модалността на спонтанното сътрудничество сочи към различни начини за организиране на това сътрудничество:

-  Първо: там, където има решение за изграждане на уникален автомат за цялата група;
-  Второ: където всяко дете изгражда свои собствени автомати, но разработва стратегии за сътрудничество.

Първо: когато децата спонтанно са решили да си сътрудничат и да изградят групов автомат, има вид сътрудничество с обща цел и задача, което би могло да се счита за модалност, по-подобна на формалното кооперативно обучение с конвергентно участие между двойки (Фигури 1, 2 и 3).



Figures 1, 2 & 3. Children cooperating to develop an automaton for the whole group.

Второ: Когато всяко дете разработи свой собствен прототип, докато си сътрудничи по неформален начин с колегите. В този случай не е имало правилно споделени цели или задачи, така че възникналото сътрудничество може да се разглежда като разнопосочно или неконвергентно сътрудничество (Фигури 4, 5 и 6).



Figures 4, 5 & 6. Children cooperating while developing their own prototype.

Друга идентифицирана категория е измерения на спонтанно сътрудничество, което включва измерения, които се появяват

както в идентифицираните модалности, така и само в един от тях.

Някои измерения, трансверсални за двата начина на работа, могат да бъдат: неформално разпределение на задачите, споделяне на материали, взаимно наблюдение на работата и помощ в строителството. Тогава те могат да се считат за основните измерения на спонтанното сътрудничество. След това в анализирания семинари се появяват напречни показатели, които могат да се считат за основни измерения на спонтанното сътрудничество (Фигури 7, 8 и 9).



Figures 7, 8 & 9. Core dimensions of spontaneous cooperation: observing and learning from each other and sharing materials.

Работата по един и същ проект включва взаимозависимост на целите, координиране на действия, споделени задачи и всички идеи на участниците се разглеждат и включват в автомата. Особено взаимозависимостта на целите и координираните действия са характеристики на кооперативното обучение. Тази група измерения характеризира сближаването на спонтанно сътрудничество.

Работата по отделни проекти включва показателите: имитиране и вдъхновение от работата на колегата и безкористното желание да се помогне на колега (Фигура 10). Тези показатели могат да се разглеждат като измерения на разнопосочното спонтанно сътрудничество.

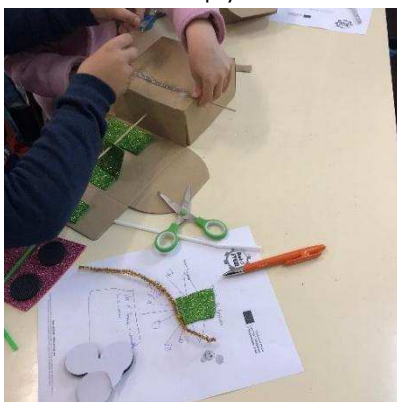


Figure 10. Selfless willingness to help a colleague.

Влияещите фактори бяха свързани с характеристиките на семинарите като: възрастта на децата, ориентирането, присъствието на учителя в класа, разположението на местата. Всъщност 6-7-годишните си сътрудничат, докато разработват собствен проект, а 9-годишните решават да работят по същия проект. Когато учител или възпитател ръководиха семинара, децата си сътрудничиха, докато разработваха собствен проект, но когато имаха по-голяма автономност, класният ръководител не присъстваше и децата бяха седнали на кръгли маси, децата решиха да работят по същия проект. Разположението на местата, по двойки или презентация, е свързано с децата, които си сътрудничат, докато разработват свой собствен проект.

Произведените автомати се анализират като резултати и имат следните типове: подобен на представления, автомати „по двойки“, преобладаване на идея.

Тези видове автомати са свързани с горните работилници. Всъщност във всички анализирани семинари някои от автоматите бяха много подобни на представените. Имаше обаче и случаи, когато децата седяха едно до друго, произвеждаха подобен автоматик, това беше интерпретирано като типична рутинна работа в клас (Фигури 11, 12 и 13).



Figures 11, 12. & 13. Examples of automata that are a similar to the ones produced by the colleague seated at the same table.

В един от семинарите децата произвеждат автомати, много сходни помежду си, въпреки че всяко дете работи по собствена конструкция (Фигура 14).



Figure 14. Similar automatons built in one session.

Когато децата решават да работят по същия проект, произведените автомати включват разлики от първоначално представените автомати. Това беше интерпретирано като доказателство за творчество.

На въпроса 'Какво научихте в тази работилница' ?, има доказателства, че повечето деца са се научили как да конструират прост механизъм, как да направят движеща се играчка, а също и по темата на първоначално представения разказ. Децата се позоваха и на други умения, включително как да си сътрудничат или да решават проблеми.

Регистрирани са и няколко емоции. Като цяло децата изразиха радост и удовлетворение от работата, която развиха, някои казаха, че се чувстват горди от работата си. Тези емоции могат да се наблюдават както когато детето разработи свои собствени автомати (Фигура 15), така и когато развие „споделени автомати“ (Фигури 16 и 17).



Figure 15. Children were influenced by each other while developing their own automata







Figures 16 & 17 Happiness and pride when developing unique automata.






Оценка

В обобщение, анализът на данните показва, че въпреки че характеристиките на съвместната работа не са официално установени, възниква спонтанно сътрудничество между децата. Това спонтанно сътрудничество може да приеме различни форми, включително да реши да работи върху едни

и същи автомати или да разработи свои собствени автомати, докато си сътрудничи по неформален начин с колеги. В този случай сътрудничеството може да се види в:

-  Наблюдавайки работата си,
-  Споделяне на материали,
-  Помощ при строителството,
-  Имитирам и се вдъхновявам от работата на колега.

Спонтанното сътрудничество също варира според:

-  Възрастта на децата,
-  Динамиката на семинара, напр. разположението на местата,
-  Контекстът, в който се е състоял,
-  Присъствието на класен ръководител,
-  Насоките на възпитателите.

Изглежда, че използваният автоматичен механизъм не е свързан с характеристиките на сътрудничеството.

Препратки

Anderson, B. (2018) Young Children playing together: A choice of engagement, *European Early Childhood Education Research Journal*, 26:1, 142-155, DOI: 10.1080/1350293X.2018.1412053

AutoSTEM Erasmus+ project (2019). Website. **AutoSTEM** Erasmus+ project nr. 2018-1-PT01-KA201-047499. retrieved 2 August 2020 from <https://www.AutoSTEM.info/resources/>

Bidarra, G., Santos, A., Vaz-Rebello, P., Thiel, O., Barreira, C., Alferes, V., Almeida, J., Machado, I., Bartoletti, C, Ferrini, F., Hanssen, S., Lundheim, R., Moe, J., Josephson, J., Velkova, V., Kostova, N. (2020). Spontaneous cooperation between children in automata construction workshops. In Pixel (Ed.). *Conference Proceedings. 10th International Conference The Future of*

- Education Virtual Edition* (pp. 525-528). Filodiritto Publisher. ISBN 978-88-85813-87-8 ISSN 2384-9509. DOI: 10.26352/E618_2384-9509
- Hargreaves, A. (1994). *Changing teachers changing times*. London: Cassell PLC
- Johnson, D.W. & Jonhson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed). Boston, MS: Allyin and Bacon.
- Knight, J. (2013). *High impact Instruction: A framework for great teaching*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Stipek, D., Feiler, R., Daniels, D. & Milburn, S. (1995). Effects of different instructional approaches on young children's achievement and motivation. *Child Development*, 66(1), 209-223. DOI:10.2307/1131201.
- Thiel, O., Josephson, J. & Vaz-Rebello, P. (2020). **AutoSTEM** step-by-step teacher guide.
- Warneken, F., & Tomasello, M. (2007). Helping and cooperation at 14 months of age. *Infancy*, 11(3), 271-294.

5. Ангажираност и обучение на децата в работилници за движещи се играчки в начално училище ²

A.Santos, P. Vaz Rebelo, O. Thiel, G. Bidarra, V. Alferes, J. Almeida, C. Barreira, I. Machado, F. Rabaça, M. D Dias, P. Pereira, N. Catré, F. Ferrini, C. Bartolleti, J. Josephson, N. Kostova



Въведение

Това изследване на случая анализира ангажираността и мотивацията на децата в семинарите по проекти на **AutoSTEM**. Проектът **AutoSTEM** има за цел да анализира потенциала за изграждане на автомати или „Преместване на играчки“ като мотивационна стратегия за учене в предметните области на науката, технологиите, инженерството и математиката (STEM), важно е да се разбере как се прави това и дали има желаните резултати.

Мотивацията и ангажираността на децата и младите хора по природни дисциплини продължава да бъде предизвикателство за съвременното образование и има

² Този казус е публикуван в Международния вестник за психология на развитието и образованието, 2(1), 115-124. doi:

<http://www.infad.eu/RevistaNFAD/OJS/index.php/IJODAEP/article/view/1820>

доказателства за важноста на неговото популяризиране в най-ранните години на обучение (напр. Campbell, Punello, Miller-Johnson, Burchinal & Ramey, 2001). Важноста на това подчертава необходимостта от разбиране на измеренията, които характеризират мотивацията или ангажираността, и стратегиите, които могат да ги популяризират. И мотивацията, и ангажираността са многостранни и взаимосвързани конструкции.

По-специално, концепцията за вътрешна мотивация може да придобие измерения, свързани с автономността, интереса, чувството за компетентност, стреса, възприемането на стойност, наред с други, и сложна и фина динамика между тези различни измерения (Deci & Ryan, 2000). Тъй като „присъщата мотивация води до висококачествено обучение и творчество, особено важно е да се детайлизират факторите и силите, които пораждаат, или да я подкопаят“ (Deci & Ryan, 2000, стр. 55).




Предложени са няколко измерения за ангажираност, например на афективно, поведенческо и когнитивно ниво. По този начин е възможно да се каже, че ангажираността е „многоизмерна конструкция, която обединява афективни, поведенчески и когнитивни измерения на адаптацията на учениците в училище и оказва влияние върху резултатите на учениците“ (Veiga et al., 2012, p.118). Накратко, афективното измерение е свързано с емоционалните преживявания на детето по време на учебния процес; поведенческото измерение е свързано с ефективното поведенческо участие на детето в неговия учебен процес; накрая, когнитивното измерение се отнася до умствената ориентация на детето по време на обучение (Gonçaves, 2017).

В проекта **AutoSTEM** използваните автомати се състоят от две части, разказателна част и механизъм, Те позволяват, игрив подход, с дейности, свързани с планирането и изграждането на играчките за автомати, за да засилят интереса и ангажираността в изброените STEM теми по-горе. По-специално в познаването и изграждането на прости механизми, разбирането на тяхното функциониране и / или разказа, който представляват, и умения като наблюдение, решаване на проблеми и творчество.

Контекст, подход и изпълнение

В този казус 30 деца в 1-ви, 2-ри, 3-ти и 4-ти клас на основно училище в Португалия между 6 и 9 години са участвали в две работни срещи. В семинар 1 участваха дванадесет ученици, двама от 1-ви клас и останалите десет от 3-ти клас. В Семинар 2 бяха осемнадесет деца, шест от 2-ри клас и дванадесет от 4-ти клас.

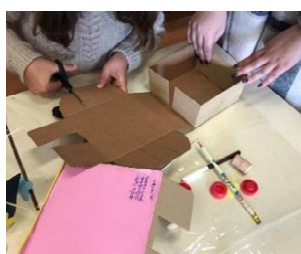
Тези две работилници поддържаха подреждането на класната стая в училището и бяха по три часа. Двете сесии следваха една и съща структура и процеси за децата, включващи:

-  Наблюдението на автомати с различни механизми и разкази,
-  Планирането и изграждането на собствени автомати,
-  Представяне на готовите им автомати и размисъл за това, което са направили

Дейността започна с кратка презентация за проекта и някои примери за автомати с механизъм за въртене, връзки и лост. След това беше прочетено стихотворение за околната среда, свързано с темата на училищната мрежа и тясно свързано с

учебните програми по наука и гражданство. Децата разгледаха автоматите, изследваха наличните материали, които бяха предоставени, и планираха свои собствени автомати (Фигури 1, 2 и 3).

Децата имаха пълна свобода да създават свои собствени автомати, базирани на механизмите, които им бяха показани (Фигури 4, 5 и 6).



Figures 1, 2 & 3. Children working on their automata.



Figures 4, 5 & 6. Children building automata.

След като времето, определено за строителство, приключи, децата показаха своите автомати на класа и след това отговориха на въпросник (Фигура 7).

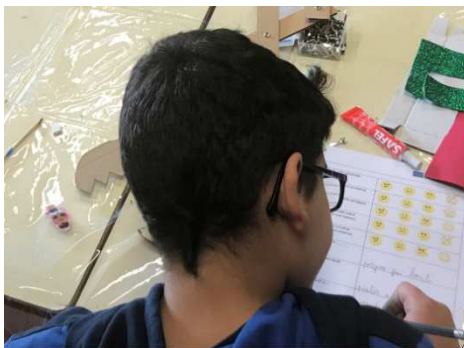





Figure 7. Child answering the questionnaire



За оценка на тези два семинара бяха посочени въпросник и наблюдение на участниците. Въпросникът включваше изявления и отворени въпроси относно мотивацията, възприемането на обучението, преживените трудности и предложения за подобрене. Ръководството за наблюдение включва показатели за ангажираност: поведение - афективно и когнитивно; изразяване на удовлетворение на децата и продукти, разработени с цел анализ на ученето и творчеството.

Показателите, разгледани в анализа на ангажимента, бяха:




-  Ангажираността на поведението се анализира чрез участие в дейността, за планиране на проект и работа по него.
-  Когнитивна ангажираност, анализирана през областите на наблюдение с внимание, любопитство към движението и механизмите, проучване на материали, изработване на проект и адаптиране на процедурите за неговото разработване, задаване на въпроси, решаване на проблеми.
-  Ефективното ангажиране се анализира, като се вземат предвид проявите на интерес, по време на сесията и отговорите на въпросника. В заключителните

съображения е възможно да се види дали детето проявява гордост от това, което е изградило.

Ученето беше анализирано въз основа на отговорите на децата на въпросника, както и анализа на произведените автомати. Разгледаните показатели бяха частите на автоматите:

-  Че автоматите имат механична и повествователна части,
-  Че автоматите са произведени с поне една част, която функционира.

За творчество показателите включват използването на материали или характеристиките на произведените автомати:




-  Че е копие на представения;
-  Че има нови механизми;
-  Че има нови разкази.

Предизвикателства

Предизвикателство беше, че различни автомати с различни механизми бяха представени едновременно на децата, което изискваше децата да вземат решения за това, което искат да направят, както и да изискваше изготвянето на план. Това изискваше децата да се чувстват достатъчно ангажирани с необходимата мотивация за нейното прилагане.

Резултати

Различните събрани данни са анализирани в три общи раздела:

-  За ангажираност и мотивация,
-  За възприемане на ученето
-  За критични инциденти.

Във всеки раздел по-долу резултатите ще бъдат представени отделно и ще бъдат интерпретирани като две сесии, Семинар 1 и Семинар 2.

Ангажираност и мотивация

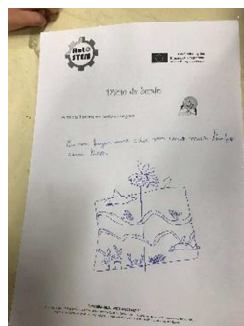
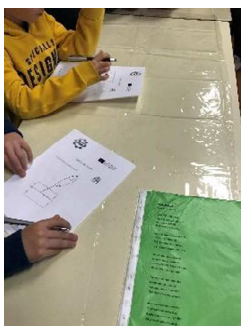
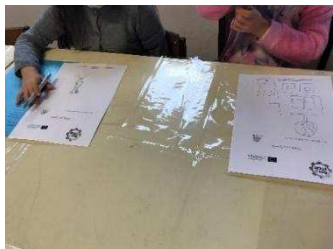
Първоначални планове В семинар 1, като се вземе предвид наблюдението на участниците, децата бяха много ангажирани и ентузиазирани по време на семинара. Те веднага започнаха да анализират наличните автомати, показвайки любопитство към тяхното функциониране.

За да разработят собствен проект, децата започнаха да си представят свои собствени автомати и как биха могли да направят адаптации и да го тестват. Този процес може да се разглежда като доказателство за когнитивна ангажираност, тъй като децата бяха достатъчно любопитни, за да искат да започнат свои собствени проекти, веднага след като предизвикателството беше стартирано. Анализът на плановете показва, че повечето деца са нарисували нещо, което е подобно на автоматите, които са им били показани, но в два от дневниците на децата не сме могли да разберем идеята на детето (Фигури 8 и 9).



Figures 8 & 9. Children working with their initial plans

Семинар 2, беше подобен на описания за семинар 1, децата показаха силен ангажимент и ентузиазъм. Те искаха да започнат да анализират наличните автомати, материалите и да планират и работят по собствен проект (вж. Фигури 10, 11 и 12).



Figures 10, 11 & 12. Children working on their initial plans.

В тази сесия имаше интересен случай на дете, което е нарисувало нов вид механизъм. В дневника на това дете можем да видим адаптация на механизма за въртене, като поставим лост вътре в кутията за разлика от двата пръта и колелата в показания пример. Този случай ни показва колко

ангажираща може да бъде активността, тъй като това дете, изследвайки представените прототипи и наличните материали, успя да създаде свой собствен иновативен проект, който може да бъде индикатор за когнитивна ангажираност.

В заключение и в двата уъркшопа децата бяха активно ангажирани в дейността, или наблюдавайки примерите, планирайки свои собствени, изследвайки материалите, които са когнитивни показатели за ангажираност. Те бяха вдъхновени от представените примери, но в същото време се появиха повече идеи.

Произведени автомати.

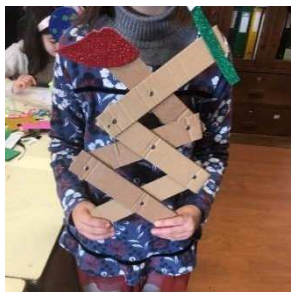
Произведените автомати взеха предвид автоматите и механизмите, представени на децата, но също така вдъхновиха нови идеи. В Работилница 1 повечето произведени автомати бяха с лостовия механизъм, повечето деца построиха кошчета за рециклиране, подобно на показаното им в началото, където всяка кутия има лост със сходен цвят на кутията. Имаше едно дете, което изгради говореща играчка с животни с кутията и лоста (Фигури 13 и 14). Друг широко използван механизъм бяха връзките, имаше шест деца, които изграждаха играчки с връзки, някои бяха свързани с теми, с кошчета за рециклиране, а други не. Изградена е една ротационна играчка с малка кукла; от най-малкото дете, след като е изградило играчка за свързване (Фигура 1). Този единичен случай ще бъде представен по-късно при критичните инциденти.

В тази сесия две деца планираха да построят по две играчки и ги описаха в своите дневници, едното с лостов механизъм, приложен в кошчетата за рециклиране, и друго с механизъм за въртене. Това може да се разглежда като показател за ангажираност.



Figures 13 &14. Children presenting their automata.

Също така е важно да се знае, че в тази сесия имаше деца от различни възрастови групи. На всички им бяха показани всички играчки, независимо от индивидуалната трудност за всяко дете. По този начин беше възможно да видим, че по-малките деца в първи клас са избрали по-простия механизъм за свързване. Това е този, който обикновено се дава на деца на тази възраст в сесии, в които се представя и изгражда само един от механизмите (Фигури 15, 16 и 17).



Figures 15, 16 & 17. Children presenting their automata from Workshop 1.

В семинар 2 произведените автомати използваха механизмите на представените автомати, но също така внесоха нови идеи и предложения. Повечето от произведените автомати, използвани връзките, следващи по популярност, бяха ротационните. Бяха построени и три играчки с лост, две бяха свързани с рециклирането, а последната беше нова адаптация, която детето направи от механизма за въртене, като постави лост вътре в кутия, а не обичайните пръти и колела (Фигура 1). Този случай ще бъде описан и в критичните инциденти по-долу.

В тази сесия беше ясно, че децата уважават темата, тъй като почти всяка изработена играчка има нещо общо с околната среда. Децата бяха много ангажирани с декорирането на своите играчки и чрез анализ на крайните проекти става много ясно колко усилия всяко дете е положило за своите играчки.

Важно е да се спомене, че в тази сесия, тъй като децата бяха по-големи, те избраха по-трудни механизми за изграждане, като ротационния. При справяне с възникналите трудности две деца споменаха сглобяването на връзките, казаха, че нямат подробни инструкции как да го направят (Фигури 18, 19, 20, 21 22 и 23).



Figures 18, 19, 20, 21, 22 & 23. Some automata produced in Workshop 2.

В заключение всички деца конструираха правилно собствените си автомати, тъй като всички продукти имаха механизми и функционираха. Децата имаха оригинални идеи и бяха много креативни в изграденото. Децата също вложиха много усилия и въображение в разказвателната част на своите автомати. На фигура 24 са показани механизмите, изградени в сесиите.

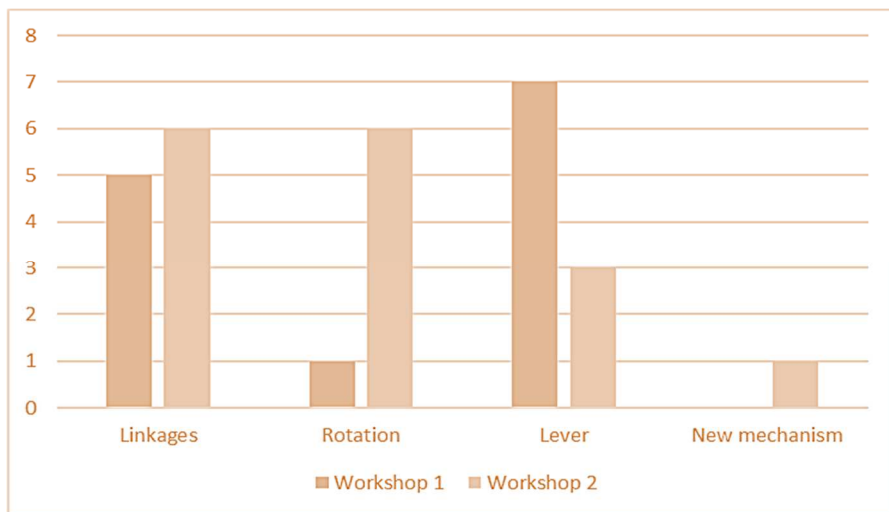


Figure 24. Chosen mechanisms in the two workshops.

Успешното приключване на дейността, като някои деца дори изграждат повече от една играчка, е показател за поведенческа ангажираност, тъй като децата се ангажираха изцяло с дейността и проявиха активно участие. Те преминаха през всички планирани етапи от любопитство, до анализ на представените прототипи, планиране на собствени играчки, сглобяване и окончателно размишление.

Удовлетвореност на участниците

По време на сесиите и при попълване на въпросниците децата изразиха удовлетворение от дейността. В семинар 1 всички деца отговориха, че много им харесва заниманието и че биха искали да го повторят. По отношение на очакванията на децата, повечето от тях заключиха, че са ги достигнали успешно, като само двама участници съобщават, че не са напълно удовлетворени. Що се отнася до чувството на

нервност, може да се види, че повечето от участниците не са се чувствали нервни по време на изработването на автоматите; обаче имаше трима участници, които се дистанцираха от останалите, като казаха, че се чувстват много нервни. Повечето от децата осъзнаха важноста на този вид дейности, за да научат повече за движещите се играчки и механизми, като само едно дете не се съгласи. И накрая, всички деца мислеха, че са в състояние да изграждат автомати и са били добри в това. В отговор на отворения въпрос за това, което най-много им хареса, мнозинството каза, че семинарът е забавен и те се наслаждават на дейности, където могат да използват художествен израз. Някои деца също отговориха, че им харесва заниманието, защото обичат да строят играчки.

В края на семинар 2 децата също отговориха на въпросник и резултатите също показаха, че много им харесва заниманието и че биха искали да го повторят. Повечето от тях смятат, че заниманието е полезно да се научат за механизмите и играчките, които се движат и са достатъчно добри в изграждането на движещи се играчки. Това е интересно, тъй като ни позволява да разберем мотивацията им за този вид дейности. По отношение на открития въпрос за това, което най-много им хареса, мнозинството заяви, че семинарът е забавен и те се радват на дейности, когато работят с ръце. Някои деца също казаха, че им е харесало заниманието, защото са успели да научат за нови неща, като например как да създадат движеща се играчка и работа с рециклирани материали. Нещо, което също зарадва децата, беше, че успяха да използват много материали като бои и лепило.

В заключение, резултатите показаха, че и в двата семинара има високи нива на удовлетворение и интерес, което сочи

към афективна ангажираност. На фигура 25 са резултатите от двете сесии.

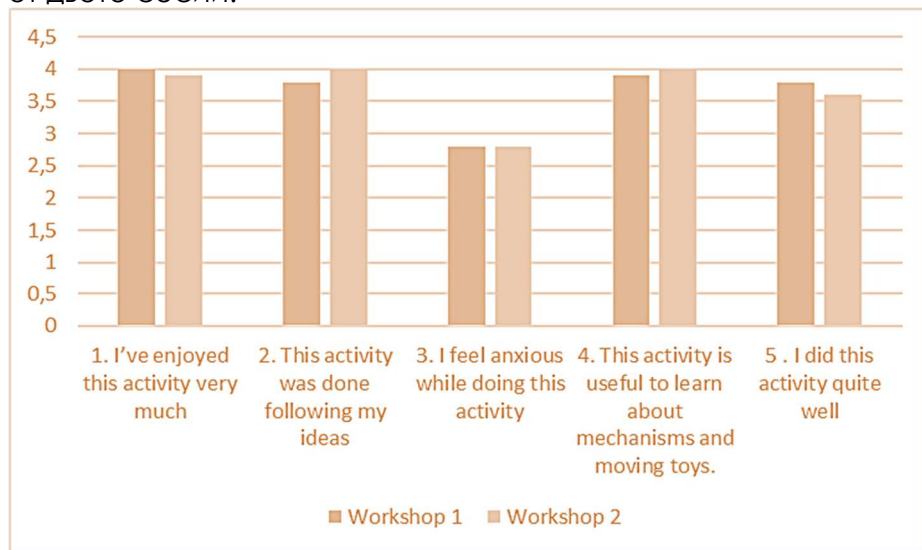


Figure 25. The results of questions related to the intrinsic motivation.

Тези резултати могат да бъдат показател за афективна ангажираност, тъй като оценката на децата за този тип дейности е ясна, защото всички те отговориха, че им е харесало. По време на сесиите също беше възможно да се забележи високо ниво на ентузиазъм и удоволствието, с което децата изпълняваха задачите. Освен това беше ясно гордостта, с която те представиха построените парчета.

Възприемане на ученето

Резултати от обучението. В семинар 1 децата отговориха на отворения въпрос за възприятието за учене, че основното обучение е свързано с уменията им за изграждане на играчки, само едно дете спомена движещи се играчки. Някои деца също отговориха, че са научили за околната среда и как

да рециклират, а две от тях са отговорили, че са научили за механизмите и как да рисуват.

В семинар 2 резултатите от същия отворен въпрос за възприятието на ученето показаха, че децата смятат, че основното им обучение е свързано с уменията им да изграждат движещи се играчки и да използват рециклирани материали. Някои деца също отговориха, че са научили за нови неща и са се научили да работят с повече различни материали.

Възприемане на трудности и подобрения

В семинар 1 най-големите трудности бяха сглобяването на играчките като цяло и механизма. Също така беше споменато, че рисуването е трудно и няколко деца споменават изрязването, декорирането и получаването на материали като трудност.

В семинар 2 повечето деца в тази сесия отговориха, че не са имали затруднения по време на дейността, въпреки че някои споменават няколко препятствия. Някои деца казаха, че изпитват затруднения при измерването на механизма да се върти или да сглобяят връзките и едно дете отговори, че трудността му е неговата нервност (Фигура 26).

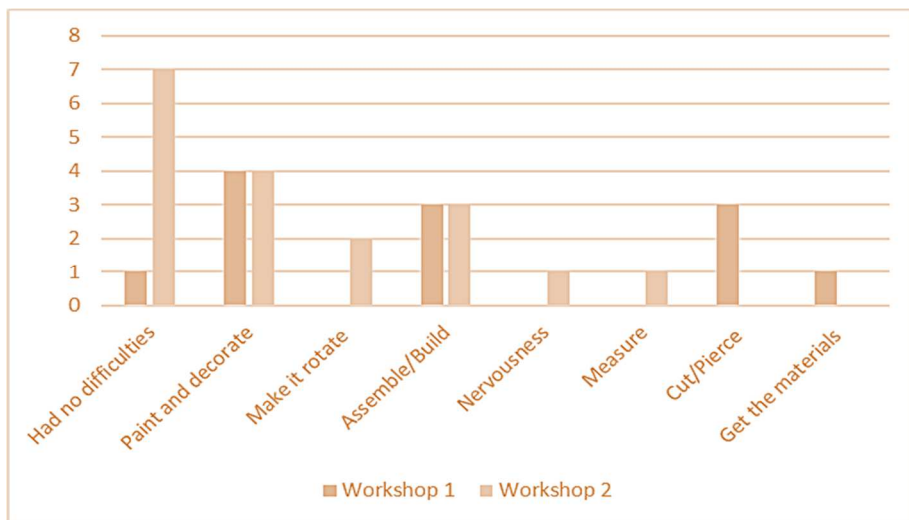


Figure 26. Difficulties felt during the sessions.

Когато бяха помолени за предложения, децата в семинар 1 отговориха, че няма какво да се подобри. Някои от децата предположиха, че би било интересно да има повече материали и да се изграждат повече и различни играчки. Някои деца също предполагат, че би било хубаво повече хора да помагат.

По отношение на подобренията на проекта, в Семинар 2, едно от децата предложи да мисли по-бързо, което може да бъде предложение за него самия, а не за проекта като цяло. Освен това дете няма други предложения за подобрене.

Критични инциденти

В семинар 1, едно от най-малките деца от 1-ви клас, което е изградило две играчки, една с механизъм за връзки и по-трудната с механизъм за въртене, което обикновено се

използва при дейности с по-големи деца. Наблюдение по време на заниманието и разговор с учителя на това дете, разбираме, че това дете обикновено се разсейва лесно. В тази сесия имаше поведенческа промяна, тъй като той наистина беше ангажиран и ангажиран в дейността. Детето започна с изграждането на по-проста играчка, връзките и дори намери време да я украси. След това детето искаше да започне нова играчка и му беше казано, че може, ако иска, затова избра ротационната. Въпреки че имаше помощ за изграждането на двете играчки, особено ротационната, мотивацията и ангажираността за задачата бяха впечатляващи. Това може да бъде поведенчески индикатор като афективна мярка за ангажираност. Първо, детето наистина се включи в своите проекти и положи много работа, за да сглоби двете играчки, второ, детето прояви голям интерес и се гордее с постиженията си. Дори учителите бяха изненадани от това как той беше съсредоточен върху задачата и как я изпълни толкова добре.

В семинар 2 едно дете, виждайки и анализирайки представените прототипи и техните механизми, разработи нова идея за механизъм, като комбинира лост със структурата на ротационна играчка. Идеята беше да се превключат прътите и колелата, които правят част от механизма, чрез две картонени ленти, залепени по перпендикулярен начин. По този начин, чрез натискане на лоста детето успя да накара декоративната си фигура да се изкачва нагоре и надолу, в този случай това беше ракета (Фигури 27 и 28).



Figures 27 & 28. Automata built with an innovative mechanism.

Интересно беше, че детето беше отдадено на механизма и на сглобяването на конструкцията, но не толкова много при нейното декориране. Детето беше ентузиазирано от сглобяването и сглобяването на всички части, за да докаже, че идеята му ще проработи, но когато беше събрал всичко и трябваше да го украси, нямаше по-голям интерес. Детето все още е завършило картината по по-малко ентузиазиран начин, но когато е трябвало да изтегли ракетата си, не е мотивирано и е направило малка и проста ракета. След мотивационен разговор с детето, в който му обяснихме, че е имал добра идея, като смени механизма, беше жалко да не сложим наистина голяма и цветна ракета, за да добавим стойност към невероятната му играчка. В крайна сметка детето се съгласи и стартира нова ракета с повече мотивация и ангажираност и в крайна сметка, когато всичко беше сглобено, детето се гордееше с проекта си, защото всички му казваха, че е много оригинален и играчката е невероятна.

Тази единична ситуация може да бъде афективен индикатор за ангажираност, като покаже колко гордо е било детето в крайна сметка и познавателна, тъй като детето е било достатъчно любопитно към задачата и към това, което му е било представено, за да я преосмисли и да разработи нов механизъм.

Оценка

Въз основа на тези резултати успяхме да разпознаем конвергенция във всички анализирани параметри, въпреки че се появиха малки разлики според възрастта на участниците във всяка сесия.

И в двата семинара имаше висока степен на мотивация и интерес към задачата. Всички деца проявиха интереса си към заниманието от самото начало и бяха доста автономни в разработването на своите идеи, които се оказаха доста креативни. Освен това, само в редки изключения децата се изнервяха от способността си да изпълняват успешно задачата; като през повечето време са осъзнавали своята стойност и способността си да изпълняват предизвикателството според своите идеи. Всичко това беше доказано от наблюденията на участниците, направени от преподавателите, присъстващи по време на дейността, и от отговорите на скали за присъщата мотивация на децата.

В допълнение към това, ангажираността със задачата също беше ясна по време на дейността и в отговорите на въпросниците, чиито резултати са анализирани по-горе. Има няколко резултата, които показват сериозни доказателства за ангажираност на афективно, когнитивно и поведенческо ниво. По време на двете сесии оценката на дейността беше

забележима, както и удовлетворението от работата, развита от всяко дете.

Като цяло децата казаха, че са щастливи да участват в проекта и се гордеят с разработената работа. На когнитивно ниво любопитството, което децата изпитваха към различните представени прототипи и съответните механизми, беше ясно от ранен етап, което ги накара да участват в задачата. Това беше доказано, когато те задаваха въпроси, проучваха материали и възможности и развиваха нови идеи. И накрая, поведенческата ангажираност беше еднакво очевидна, тъй като всички деца успешно завършиха дейността, дори в някои случаи надминаха очакванията, както бяха случаите на двата описани критични инцидента.

Въз основа на идеята, че мотивацията и ангажираността са два големи подобрителя на обучението, можем да осъзнаем важността на дейности като тези, разработени от проекта **AutoSTEM** за придобиване на обучение по STEM теми. Този тип дейности позволяват по игрив начин да се развие интересът към изучаването на STEM предмети, който преди това би могъл да бъде предизвикателство. По мотивиран и ангажиран начин децата задават въпроси и тестват хипотези, които не биха задавали в миналото, като по този начин развиват своя учебен потенциал.

Препратки

Campbell, F. A., Pungello, E. P., Miller-Johnson, S., Burchinal, M. & Ramey, C. T. (2001). The development of cognitive and academic abilities: Growth curves from an early childhood educational experiment. *Developmental Psychology*, 37(2), 231-242. DOI:10.1037//012-1649.37.2.231.

Gonçalves, S. S. B. (2018). *Envolvimento do aluno na escola, percepção de apoio familiar e desempenho escolar*. Mestrado em Psicologia da Educação. Universidade da Madeira.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.

Veiga, F. H., Carvalho, C., Almeida, A., Taveira, C., Janeiro, I., Baía, S., Festas, I., Nogueira, J., Melo, M., & Caldeira, S. (2012). Students' engagement in schools: differentiation and promotion In M. F. Patrício, L. Sebastião, J. M. Justo, & J. Bonito (Eds.). *Da Exclusão à Excelência: Caminhos Organizacionais para a Qualidade da Educação* (pp. 117-123). Montargil: Associação da Educação Pluridimensional e Escola Cultural.

6. Интегриране на проекта **AutoSTEM** в учебната програма. Създаване на Акробат

Нели Костова, Венета Велкова, Иванка Николова

Въведение








Динамиката на развитието на съвременното общество извежда на преден план нарастващата нужда от социално и технологично образовани индивиди, способни да конструират своето лично и професионално поведение и да вземат решения в полза на обществото.

Това изисква преосмисляне на училищното образование и промяна на нагласите от предметно ориентирано към ориентирано към компетентност преподаване и учене, преминаване от енциклопедични знания към динамично възприемане на компетентностите като набор от знания, умения и нагласи, които се развиват в училище от ранна възраст и се обогатяват през целия живот. Основните компетенции включват умения като критично мислене, умения за решаване на проблеми, работа в екип, умения за




комуникация и преговори, аналитични умения, креативност и межкултурни умения.

Съвременният учител е изправен пред предизвикателството да мотивира своите ученици да учат и да им покаже практическото приложение на това, което учат. Комбинирането на традиционния модел на преподаване с иновативни техники осигурява положителна учебна среда и превръща ученика в активен участник в учебния процес. В допълнение, това насърчава развитието на тяхното творческо и критично мислене, увеличава мотивацията им за учене.

Подходът STEM е една от основните тенденции в глобалното образование, която помага не само да се създаде връзка между реалността и наученото в училище, но и връзка между отделните предмети.

-  Предимствата на STEM подхода са:
-  Интердисциплинарен подход, който е в основата на интеграцията на природните науки в областта на технологиите, математиката в инженерството и др..
-  Прилагане на научно-технически знания в ежедневието - STEM подходът чрез практически упражнения демонстрира на децата прилагането на научно-техническите знания в реалния живот. Те проектират, изграждат и разработват осезаем продукт.
-  Развийте критично мислене и умения за решаване на проблеми, необходими за преодоляване на трудностите, с които децата могат да се сблъскат в живота.
-  Изграждане на самочувствие - децата се развиват и тестват, обработват и тестват отново и по този начин подобряват своя продукт. Решавайки всички проблеми

сами, те изграждат увереност в собствените си възможности.

-  Активна комуникация и работа в екип
-  Развитие на интерес към техническите дисциплини
-  Подготовка на децата за технологични иновации, които ще се случат през живота им

Подходът STEM се счита за предпоставка за развитие на инженерното мислене. Началото на инженерното мислене е необходимо за детето от най-ранна възраст, тъй като технологиите, електрониката и роботите вече го заобикалят. Този тип мислене е необходим не само за изучаването и за функционирането на технологиите. Чрез него детето изгражда представа за първоначалното моделиране, необходимо за научно-техническо творчество.

Проектът **AutoSTEM** включва иновативен и мотивиращ начин за въвеждане на основите на STEM. Когато планират и конструират играчки, децата учат по математика, геометрия, механика, физика и подобряват различни ключови компетенции, като същевременно се наслаждават на процеса, който изгражда мотивация и ангажираност за изучаване на STEM предмети.

Контекст, подход и изпълнение

Целта на проекта **AutoSTEM** е да проучи как играчките могат да обогатят играта на децата, за да насърчат по-доброто разбиране на науката, технологиите, инженерството и математиката (STEM).

Работилница с двадесет и пет ученици от третия клас, 9-годишни, от 32 ОУ "Св. Климент Охридски" - София, бяха

разделени на 5 екипа, които направиха **акробат**, използвайки **AutoSTEM**.

Работата започна с дискусия за играчките и тяхната роля в ежедневието на децата и постепенно въведе идеята да ги направим сами. Учителят представи цялостната концепция на проекта **AutoSTEM**, показва различни автомати и децата избраха да направят акробат. Учителят използва видео, за да покаже функционирането и производството на продукта.

(<https://www.youtube.com/watch?v=a8Wlwm1UDJ0>)

Наблюдението беше последвано от дискусия и коментари за това как се движи и как е конструиран акробатът, как изглеждат частите на тялото, какви форми са и как са намерени. Особено внимание беше обърнато на начина на свързване на отделните части и обсъдихме видовете връзки - подвижни и неподвижни. Беше обсъдена и възможността за използване на рециклируеми материали за защита на природата при производството на играчката.

Учениците бяха разпределени в 5 отбора. Тяхната задача беше да обсъдят какви материали са необходими, да разпределят ролите си в екипа, така че всеки да е активен участник, да планират и организират своите дейности и да работят възможно най-бързо и ефективно.

Работилницата, в която те направиха и размишляваха за работата си, се проведе в два последователни класа по математика и технологии и предприемачество. Учениците отново гледаха видео инструкцията и започнаха да изработват собствена конструкция. Те прилагат своите математически умения за измерване и рисуване, знанията си за човешкото тяло и неговото движение и усъвършенстват техническите си способности. Някои екипи срещнаха трудности при



извършването на опората или при свързването на отделни части. Намесата на учителя беше сведена до минимум. След приключване на работата и извършване на някои подобрения, играчките бяха демонстрирани на целия клас и бяха показани на изложба **AutoSTEM** в училището.

Предизвикателства




Някои ученици изпитваха затруднения при изработването на опорите и съотнасянето на височината му към размера на акробата или свързване на части. Намесата на учителката беше сведена до минимум - тя управляваше учебния процес не толкова чрез информирание, колкото чрез съветване на учениците. Предварителната подготовка е от ключово значение за успеха. Учителят трябва да е много добре подготвен и да знае какво ще се прави; да предостави необходимите материали за проекта; да вземе предвид необходимите умения за извършване на дейностите и че децата имат уменията, за да не демотивират децата; да се намери правилният начин за даване на насоки без директно предлагане на решението; за да посочите времето, необходимо на всеки елемент от проекта да бъде завършен.

Резултати





Дейностите на **AutoSTEM** помагат да се развие любов към ученето и вдъхновяват децата да открият своите страсти и таланти, като същевременно насърчават ученето през целия живот.

-  Подходът **AutoSTEM** е мотивиращ, ангажиращ, вдъхновен от реалния свят.
-  Дейностите на **AutoSTEM** са креативни и приспособими и това позволява на децата с различни интереси и

способности да изразяват себе си в група или екип. Работата в екип, сътрудничеството и комуникацията са във фокуса.

-  Учениците имат свободата да мислят критично, творчески и иновативно.
-  Неуспехът е възможност за учене.
-  Уроците на **AutoSTEM** намаляват тревожността и стреса в класната стая; подобряване на организацията и дисциплината.

В семинара учениците показаха знанията си по отделни предмети, приложиха различни умения, показаха сътрудничество и оцениха себе си и своите съученици. В резултат бяха постигнати следните цели:

-  Получаване на знания по физика и механизми, особено връзки;
-  Развитие на инженерни компетенции за анализ и проектиране;
-  Подобряване на математическите понятия в процеса на изграждане и сглобяване;
-  Решаване на проблеми и креативност.



Дискусия

Творческите STEM дейности носят ползи за всички ученици на всички нива на умения, създавайки наистина приобщаваща и ефективна образователна възможност. Най-голямата полза от проекта **AutoSTEM** и семинарите е, че те насърчават любовта към ученето по STEM теми. Вдъхновяването на тази страст и желание за учене е най-важната компетентност в ранните години на обучение. Учениците от началните класове са в идеалното място да възприемат интегрираното, практически обучение, което **AutoSTEM** предлага.

Най-високата оценка за това е блясъкът в очите на децата и непрестанните въпроси: „Готови ли сме вече?“, „Можем ли да го направим отново, но с различен характер?“, „Кога отново ще имаме час като този?“

Дейностите със STEM са навсякъде около нас и ученето може да бъде безкрайно забавление.

Препратки

Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30- 35.

Lewis, T. (2005). Creativity: A framework for the design/problem solving discourse in technology education. *Journal of Technology Education*, 17(1), 35-52.

Plucker, J. A. (1998). Beware of simple conclusions: The case for content generality of creativity. *Creativity Research Journal*, 11(2), 179-182.

Тафрова-Григорова, А. (2013). Съвременни тенденции в природонаучното образование на учениците. *Bulgarian Journal of Science & Educational Policy*, 7, 121 – 200.

Тафрова-Григорова, А., Кирова, М. & Бояджиева, Е. (2012). Учителите по природни науки – за конструктивистката учебна среда в българското училище. Химия, 21, 375-388.

Тафрова-Григорова, А., Кирова, М. & Бояджиева, Е. (2012). Учителите по природни науки – за конструктивистката учебна среда в българското училище. Химия, 21, 375-388..

Тошев, Б. В. (2009а). Метод на проектите в образованието. Химия, 18, 243-249.

Тошев, Б. В. (2012). Конструктивизъм – теория и практика. Химия, 21, 463-468.

7. Развитие на умения за откриване на проблеми, избор на работна стратегия, вземане на решения, планиране на дейността

Нели Костова, Венета Велкова, Ивелина Пиралкова



Въведение

Проектното обучение е стратегия за обучение, която обхваща едновременно различни предмети. Това се постига, като учителят насърчава учениците да идентифицират истински проблем чрез изследване, да разработят решение, прилагайки доказателства за подкрепа и да представят решението по интересен и интерактивен начин, използвайки набор от съвременни инструменти за визуализация.

Обучаващите получават задачата да повишат мотивацията за учене, да формират умения за учене през целия живот и социални умения и др. Много от тези задачи не могат да бъдат решени чрез традиционните методи на преподаване и обучение. Интерактивните методи са успешни, при които учениците активно участват в съвместни или независими дейности за създаване или откриване на факти и зависимости. Такива методи на преподаване са учене, базирано на проблеми, изследователски методи (учене чрез откриване, учене чрез практика) и прилагане на информационни и комуникационни технологии, комбинирани методи на обучение и др.

Интерактивните методи на преподаване и обучение имат няколко основни предимства пред традиционните методи:

-  повишена привлекателност на обучението;

-  практическо приложение на знания, умения и компетенции за постигане на определени цели;
-  намаляване на количеството време за преподаване.

Разработването и прилагането на съвременни образователни модели, които включват интерактивни методи на преподаване и учене, отговарят на съвременните нужди от подобряване на качеството на обучението по математика, наука и технологии.

Контекст, подход и изпълнение

Проектът **AutoSTEM** е свързан с изучаването на природни науки, математика и технологии на ранен етап и е предназначен за деца между 7 и 10 години. Темата на уъркшопа, организиран в 4 клас, е „Учение по проекти“, тъй като е тясно свързано с предметите математика, технологии и предприемачество, които са задължителни предмети за учениците в началните класове в българските училища.

Проектът стартира с 40-минутно въведение в различни проекти, направени от студенти от различни европейски държави и материали, публикувани в YouTube.

Участниците бяха 21 ученика на 9 години и разпределени в 5 отбора от 4 клас на 32 ОУ „Св. Климент Охридски “. Те направиха конструкция на подвижен мост в рамките на два последователни урока по математика и технологии и предприемачество.

Учениците бяха запознати с цялостната концепция на проекта и избраха темата, по която да работят.

Като самостоятелна задача учителят ги помоли да проучат различни мостове в Европа. Децата бяха развълнувани от

перспективата, дори когато бяха запознати с проекта и идеите.

Преди да започнат собствената си работа, те са гледали инструкциите за конструиране на играчката, като използват видео, достъпно в YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=Ah-l88JAAqE>.

Благодарение на това те успяха да видят точно какво се изисква и как ще работят в наличното време.

Учениците бяха запознати с цялостната концепция на проекта и избраха темата, по която да работят.

Като самостоятелна задача учителят ги помоли да проучат различни мостове в Европа. Децата бяха развълнувани от перспективата, дори когато бяха запознати с проекта и идеите. Благодарение на това те успяха да видят точно какво се изисква и как ще работят в наличното време.

Конструкция на подвижен мост:

По време на самостоятелната работа децата се концентрираха, усърдно и внимателно, особено при работа с пистолета за лепило, където имаха помощ от учителя.

Проектът помогна на децата да подобрят своите организационни умения, тъй като разполагаха с ограничено време и ресурси. Освен това им помогна да развият независимост и самостоятелност, тъй като от тях се изискваше да работят почти без външна помощ.

Учителят раздели децата на 5 екипа от по 4-5 ученика, като всяка група трябваше да направи отделна структура. Според учителя, ако една част от класа е ангажирана в една дейност,

а друга в друга, ще настъпи хаос и дейностите няма да бъдат синхронизирани. Тези групи са работили с малко помощ от учителя и подкрепа за математическите и технологичните проблеми и техниките, които са използвали. Те сами определиха кой от наличните материали да използват.

Те направиха план за действие, който включваше последователност за сглобяване на конструкцията и рисуване на картини. Децата трябваше да организират себе си и ролите си във всеки екип, за да могат да работят възможно най-бързо и ефективно. Те трябваше да гарантират, че никой няма да бъде неактивен или че един човек ще свърши цялата работа.

По време на изпълнението на проекта и изграждането на моста се появи състезателен елемент, който е изключително важен за учениците в началните училища. Когато се състезават помежду си, това ги насърчава да работят по-бързо, по-ефективно и по-добре.

В края на семинара учениците коригираха всички проблеми с конструкцията на моста с минимална помощ от учителя. Те демонстрираха работата си пред всички участващи класове и пред родителите си. Беше организирана изложба в училищната сграда и бяха показани всички материали, направени от учениците.

По време на изпълнението на проекта и изграждането на моста се появи състезателен елемент, който е изключително важен за учениците в началните училища. Когато се състезават помежду си, това ги насърчава да работят по-бързо, по-ефективно и по-добре.

В края на семинара учениците коригираха всички проблеми с конструкцията на моста с минимална помощ от учителя. Те демонстрираха работата си пред всички участващи класове и пред родителите си. Беше организирана изложба в училищната сграда и бяха показани всички материали, направени от учениците.

Основното предимство на **AutoSTEM** е, че младите ученици работят за развитие и усъвършенстване на своите творчески умения и математическа и техническа грамотност.

Предизвикателства

Някои от учениците имаха проблем при сглобяването на някои части от конструкцията. Учителят играе по-пасивна роля от тази на ученика, което е основната характеристика на ученето, базирано на проекти. С напредването на технологиите и дигитализацията на нашето ежедневие няма начин процесът на обучение да не се промени. Учителят трябва да бъде добре запознат предварително със стъпките, които трябва да се следват; че са налични необходимите материали и инструменти, че работата е планирана и че има достатъчно време.

Учителите помогнаха на децата да поправят грешките си и децата опитаха отново сами. Този подход - самообучение и работа в екип - имаше положителен ефект върху дисциплината на децата в класната стая. Децата бяха по-организирани и мотивирани да работят.

Резултати

Защо **AutoSTEM** помага на децата да се научат да планират и работят в екип?

AutoSTEM показва на децата колко е важно да работите подредено, да планирате и да не бъдете хаотични в действията си. За да направят индивидуално назначените продукти, учениците трябва първо да планират добре как ще продължат и тук учителят е най-ангажиран в проекта, в представянето на идеята, представянето на видео, което показва как се правят продуктите, и даване на качество и адекватни инструкции за работата.

Практическото изпълнение позволява на децата да бъдат активни участници и основни участници в учебния процес. За разлика от традиционните уроци, в които учителят изпълнява тази роля, тук на учениците се дава възможност сами да преценят какво, кога и как да правят, разбира се следвайки инструкциите и изискванията. Това обаче не ги ограничава да решават с какво темпо да работят, как точно да залепят отделните елементи на продукта и кой каква роля да играе в груповата работа. Тази свобода е изключително вдъхновяваща и стимулираща за децата и ги кара да действат активно, динамично и продуктивно.

Развивайки креативността, изобретателността и технологичните умения на учениците, проектът обогатява знанията и способностите на децата в различни предметни области като математика, изкуство, архитектура, технологии и предприемачество. За да работи Мостът, децата трябва да изчисляват и измерват всичко, което ще залепят, изрежат и сглобят, което от своя страна е тясно свързано с техните



математически знания и умения (единици за дължина, ъгли на изчертаване и сечения, събиране и изваждане 100).

Превръща урока в приказка със собствен сюжет, интересна история за проблем,

който може да бъде решен или дейност, която може да бъде развита. Обучението се случва по пътя на производството на решението. При ученето, базирано на проекти, основната роля на учителя е да преподава по начин, който мотивира учениците да искат да учат и да участват в създаването на нещо.

Децата могат да покажат какво са научили по различните предмети или целия раздел, да изследват връзките между отделните звена, да си сътрудничат и да оценяват себе си и своите съученици. Това, което правят, не е просто да тестват или направят конкретен продукт, а истинско задълбочено разбиране на целия процес.



Дискусия

Методът на проектно-базирано обучение се използва в практиката на преподаване с разработването на различни структури с движещи се механизми. Този тип групова работа обединява децата и повишава мотивацията им за участие в учебния процес. Творческото им мислене се развива и

интересът към математиката, природните науки и технологиите се задълбочава.

Този успешен метод може също да мотивира и да привлече ученици с намален интерес към математиката и технологиите.

Всички ученици в класа дадоха много положителна обратна връзка и изразиха желание този тип уроци да се провеждат по-често.

Препратки

Barron, B., Schwartz, D., Vye, N., Moore, A., Petrosino, A., Zech, L. and Bransford, J. (1998). Doing with Understanding: Lessons from Research on Problem- and Project-Based Learning. *The Journal of the Learning Sciences*, 1998, Vol. 7, No. 3/4, 271-311.

Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House*, 2010, Vol. 83, No. 2, 39-43.

Cakir, M. (2008). Constructivist Approaches to Learning in Science and their Implication for Science Pedagogy: A Literature Review. *International of Environmental & Science Education*. Vol 3. (4). 193-206.[3]

Liu, W. L., Wang, C.K. J., Tan, S. T., Coh, C. and Ee, J. (2009). A self-determination approach to understanding students' motivation in project work. *Learning and Individual Differences*, 2009, Vol. 19, No. 1, 139-145.

Nayak, R.K. & Senapaty (2009). Effect Constructivist Approach in Fostering Creativity of Primary School Children, *Journal of Indian Education*; No.2.

8. От водена игра до творчество: метаморфози и истории на птица³

G. Bidarra, P. Vaz Rebelo, O. Thiel, V. Alferes, I. Silva, C. Barreira, A. Santos, J. Almeida, I. Machado, A. Conceição, C. Bartolletti, F. Ferrini, J. Josephson, N. Kostova

Въведение

Това казус описва семинар, разработен за проекта **AutoSTEM**, предназначен да изследва как автоматите могат да обогатят играта на малките деца, за да насърчат по-доброто разбиране на предметите от науката, технологиите, инженерството и математиката (STEM) и да насърчат развитието на мотивация за STEM и творческо мислене.

Днес ползите от играта в обучението вече са известни, въпреки че тези два принципа често се представят дихотомично. За да отговори на това противопоставяне, концепцията за насочена игра се появява като среден термин между двата принципа. Водещата игра се отнася до „учебни преживявания, които съчетават ориентираната към децата природа на свободната игра с фокус върху резултатите от обучението и наставничеството на възрастни“ (Weisberg, Hirsh-Pasek, Golinkoff, Kittredge & Klahr, 2016, стр. 177). Играта с водач се установява само в присъствието на два ключови елемента, автономността на детето и напътствията на възрастен.




³ Това казус е публикуван частично в Международния вестник за психология на развитието и образованието, 2 (1), 221-228.
doi: <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2020.n1.v2.1832>

Балансът между ориентирането на възрастни и самооткриването на детето често е трудно да се постигне, тъй като понятията, които трябва да се усвоят, стават все по-сложни, нараства нуждата от скеле от възрастния.

Следователно, прилагането на тази стратегия в проекта **AutoSTEM** е изключително уместно, тъй като концепциите на STEM предметите, освен че са важни, могат да бъдат изключително сложни, изисквайки като съществено наставничеството на възрастен, за да постигне пълноценно обучение.

Като се имат предвид характеристиките на автоматите, особено че те включват повествователна и механична част, те могат да се използват в рамките на педагогика, основана на игра, за изпълнение на дейности, свързани с планирането и конструирането на играчки, и за насърчаване на компетентности, включително наблюдение, решаване на проблеми, и креативност по STEM теми.

Това казус се основава на работилница, разработена с помощта на конструкцията на автомати с плъзгащ механизъм, наречена JellyBird. JellyBird е движеща се играчка, изработена от хартия и картон, която размахва крила като птица, когато е конструирана. STEM теми могат да бъдат въведени при конструирането на JellyBird:

-  За да научите повече за физиката и механизмите,
-  Да се развият инженерни компетенции за анализ и строителство,
-  Други цели за меко обучение, включително решаване на проблеми и креативност.

Вземайки предвид концепцията за ръководената игра, семинарът имаше за цел да анализира и връзката между напътствията на учителя по време на дейността и творчеството на децата.

Контекст, подход и изпълнение



Figure 1.
Overview of
children working
on the JellyBird.

21 деца на възраст от 7 до 8 години присъстваха на тази сесия. По време на сесията присъстваха и студенти от бакалавърски и магистърски курсове по научно образование като наблюдатели участници.

Семинарът започна с представяне на автоматите и изграждането на JellyBird автомати. Първо, учителят показва модел на JellyBird. Децата наблюдават JellyBird и правят коментари и задават въпроси за това как функционира. Учителите говореха за движението по много прост начин, привличайки вниманието за плъзгащото се движение.

След частта за презентация и наблюдение децата получиха някои инструкции как да конструират JellyBird, а след това и време да го украсят и да развият разказ за него.

Докато децата строиха, учителят обясни следващите стъпки. Първо, студентите изрязват геометричните фигури от предоставения шаблон, които са били предварително отпечатани, които ще оформят автоматите (Фигура 1). Този начален етап се ръководи от

учителя, след което децата продължават дейността, завършвайки конструкцията и боядисвайки прототипа. Имаше известна променливост в описаните по-горе стъпки, тъй като някои деца започнаха да декорират прототипа, преди да завършат залепването и да го построят (Фигура 2), докато други завършиха конструкцията и едва след като започнаха да рисуват (Фигура 3).

След като тази стъпка беше завършена, учителят помоли децата да съставят история за играчката, която са направили.






Figure 2. Child working on the decoration.



Figure 3. Child working on the construction.

Оценката на семинара беше завършена през:

-  Наблюдение на участниците,
-  Въпросник за оценка,
-  Анализ на разработените продукти (автоматите и разказите).

Ръководството за наблюдение включваше показатели за интереса и мотивационното обучение, преживените трудности и креативността.




Въпросникът включваше изявления и отворени въпроси за мотивацията и възприемането на обучението. Произведените автомати, както и разказите, също бяха взети предвид за анализ на резултатите от обучението и креативността.



Figure 4. Child counting the parts of the automata.

За анализ на учебните процеси (Фигура 4) беше разгледано възприемането на обучението, но също така и анализ на механизма и неговото функциониране на автоматите.

За анализ на творчеството разглежданите показатели бяха:

-  Механизмът на автоматите копие ли е на показания / автоматите имат ли нови механизми;
-  Дали разказната част на автоматите е копие на показаната / има ли нови елементи на автоматите;
-  Характеристики на повествованието и сходство между тях.

По време на семинара учителите разговаряха с децата, за техните идеи, направиха си бележки и направиха снимки и

видеоклипове на конструкциите (Фигура 5). След семинара децата отговориха на въпросник.



Figure 5. Trainer talking and helping a child.

Предизвикателства

Как да примирим необходимостта от инструкции за изпълнение на задачата, без да потискаме творчеството? И двата аспекта са необходими, инструкциите са важни за усещането за изпълнение на задачата, но не трябва да са толкова прекомерни, че да пречат на творческото изразяване.

Резултати




Анализ на:

 Записите за наблюдение,

 И отговори на въпросника




показват, че по време на изграждането на JellyBird децата са били ентузиазирани и любопитни към дейността, проявили са интерес и са си сътрудничили с всички. По време на заниманието не е имало дете, което да е оказало съпротива срещу участието, като цяло всички те са показали голям ентузиазъм.

Основните причини за това да е приятна дейност са категоризирани в три категории:

-  Заниманието беше интересно и забавно,
-  Че са успели да научат нещо ново / как да направя играчка / птица,
-  Независимост и автономност „Мога да следвам идеите си“ и „работата ми е оригинална“.

Категорията с най-голям брой отговори беше „Научих нещо ново / как да направя играчка / птица“.

От анализа на отговорите на въпроса за основните области, които децата са научили, бяха идентифицирани три категории:

-  To construct a toy / bird,
-  To construct a mechanism,
-  To do new things / to invent / to be creative - To cut, being the most mentioned

Трудностите, изпитани по време на семинара, обаче се съсредоточиха около конструкцията на механизма и обединяването на различните части и залепването им.

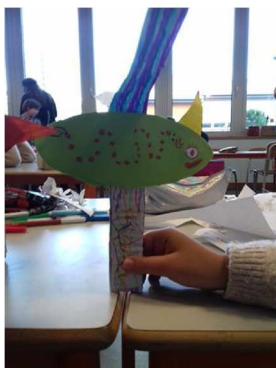
Анализът на автоматите, изградени от децата, дава възможност да се отбележи, че всички участници са извършили успешно дейността (Фигури 6, 7, 8 и 9). В края на сесията всяко дете имаше автоматик, който работеше по предназначение. Тези данни са в съгласие с данните, получени от въпросника; по-специално, изявлението „Тази

дейност е полезна за научаване на механизми и движещи се играчки“.

Анализ на произведените автомати показва, че във всички случаи механизмът на автоматите е копие на показания на децата. Появиха се обаче някои различия, както по отношение на процедурите, следвани от всяко дете по време на строителството, когато то беше боядисано или създадена играчката.

С напредването на инструкциите и идентифицирането на различните части на автоматите, някои деца избраха да го нарисуват първо, докато други завършиха строителството първо.

Освен това, въпреки че инструкциите са дадени по подобен начин на класа, произведените автомати се различават един от друг, особено в рисуването и декорацията. Произведената работа беше разнообразна: повечето деца направиха птици, следвайки първоначалното представяне, но имаше и китове, ракети и еднорози и други.





Figures 6, 7, 8 & 9. Examples of some JellyBirds created in the workshop.

Историята, създадени от всяко дете за техните автомати, също показват висока степен на креативност. Всички истории бяха различни, имаха различни характери, сюжет, проблеми и продължителност на историята.

Примери могат да се видят само от заглавията на детските истории, които включват „Космическият кораб и птицата“, „Пенливата птица“, „Чайката и рибата“, „Птицата футболист“, „Китът Тонико“, „Зелена птица“, „Хартиената птица“, „Билката птица гаси огъня“, „Лулууската птица“. Децата бяха много

креативни в своите истории и това бяха само част от заглавията. Едно дете, макар да използва същия шаблон като всички останали, избра да промени своето в кит.

Като пример ето една от детските истории „Космическият кораб и птицата“, която е избрана поради своята оригиналност и креативност (Фигура 10).



Figure 10. Illustration of one of the narratives made by the children.

В тази история детето ни разказва, че е имало космически кораб, който не е знаел как да лети и затова е било тъжно да бъдеш в средата на другите космически кораби, които могат да летят. Тогава, в бурен ден, до космическия кораб се появи птица. Птицата беше загубила гнездото си, защото беше отлетяла и попита космическия кораб дали може да се подслони в него. Птицата пита космическия кораб защо е тъжно и щом космическият кораб каже: „Тъй като не знам как да летя“, птицата се съгласява да го научи. След дълги тренировки корабът се научава да лети и се сприятелява с птицата и винаги, когато са летели в небето, са го правили заедно.

Брошурата с всички разкази на португалски може да бъде намерена тук (Фигура 11). За достъп до книгата ще ви е необходим акаунт в Issuu. Той е достъпен и в Google на адрес: <https://docs.google.com/document/d/1J4NCo3gQCIEeIHY2i1HbjYQbiQSp5WrT4eW5IGrksTk/edit?usp=sharing>

https://issuu.com/home/published/cesolum_sul_-3_sesso_es._v8



Figure 11. Cover of the booklet.

От горния анализ може да се види, че от дейността се е появило високо ниво на креативност и инициативност.

Оценка

Дейността породила висока степен на интерес, като всички деца активно участваха и изградиха собствена играчка. Като цяло децата следваха инструкциите, дадени за изграждането на автоматите.

Установено е обаче също така, че след начална фаза на строителство, някои от децата предпочитат да го украсят, като само завършват изграждането му след, докато други следват обратната процедура. В допълнение към тази разлика беше установено също така, че въпреки инструкциите, вградените автомати се различават по декорация, цвят, аксесоари и т.н., дори с фигури, различни от предложената птица. Въпреки това именно в разказите около автоматите се появи уникалното творчество на всяко дете, с конструирано разнообразие от герои, сюжети или тип текст.

Като се има предвид високата степен на удовлетвореност и научените уроци, изглежда възможно да се заяви, че дадените инструкции са били важни за успешното завършване на механизма, но по никакъв начин не са ограничавали или затруднявали творческото мислене.

Виждаме, че средата между автономията на детето и инструкциите на възрастния в тази група деца не е оказала влияние върху творчеството на детето. В този случай указанията на учителя бяха от съществено значение, в противен случай децата нямаше да могат да сглобят играчката, но децата имаха пълната свобода да украсят своята играчка и разказа, свързан с нея, правейки тази част напълно автономна и поради тази причина, се появиха творчески и разнообразни резултати.

Препратки

AutoSTEM Erasmus+ project (2019). Website. **AutoSTEM** Erasmus+ project nr. 2018-1-PT01-KA201-047499. retrieved 2 August 2020 from <https://www.AutoSTEM.info/resources/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Weisberg, D. S., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Kittredge, A. K., & Klahr, D. (2016). Guided play: Principles and practices. *Current Directions in Psychological Science*, 25, 177-182

Hadani, H., & Rood, E. (2018). The roots of STEM success: Changing early learning experiences to build lifelong thinking skills. Sausalito, CA: Center for Childhood Creativity.

Tile, O., Josephson, J. & Vaz-Rebelo, P. (2020). *AutoSTEM step by step teacher guide*.

9. Използване на автомати в научен клуб след училище

Joel Josephson

Въведение

Автоматите са очарователни механични играчки за деца, малки скулптури от Кинетичното изкуство. Automata е конструкция, която включва инженерство, културно съзнание и художествен израз. Автоматите са разказващи механични обекти. Автоматите са очаровали децата през вековете и днес има музеи само за автомати.

AutoSTEM използва мултидисциплинарен подход, който въвежда STEM концепции и компетенции в различни предметни области едновременно, включително измерване, трансфер на мощност, механика, числа, творчество и разбиране.

Това казус описва подробно как са били приложени дейностите на **AutoSTEM** в 1-часов научен клуб в рамките на 4 сесии.

Контекст

Джоел Джоузефсън (Kindersite) и г-жа Bettany (основна учителка в началното училище) в училище Firs, Честър, Великобритания, извършиха дейността.

The Firs е независимо начално училище за момчета и момичета на възраст 2-11 години. Дейността се проведе с 10 - 12 момчета и момичета на възраст от 9 до 11 години.

Казус

Този казус разглежда използването на ресурси **AutoSTEM** в неформален контекст, когато директното обучение не е основната цел, а е периферна.

Концепцията на Научния клуб е да представи научни области на децата от горните начални класове в училище в неформална и приятна обстановка и да изгради интерес и ангажираност с природни дисциплини.




Подход и изпълнение





Семинарът беше организиран чрез представяне на проекта **AutoSTEM** на главния учител и нейния асистент. След това беше уредено запознаване с учителите в училището по време на редовна учителска среща. На тази среща Джоузефсън представи проекта и беше завършен кратък семинар, където всеки учител построи JellyBird.



Беше уговорена среща с учителя, който ще ръководи Научния клуб (г-жа Бетани), който е основен начален учител с над 20-годишен опит в преподаването. На срещата на учителя бяха показани редица различни автомати на **AutoSTEM** и беше решен дневен ред за това кои автомати ще бъдат попълвани всяка седмица.




По време на 4-те седмични срещи беше използвана желаната методология:

-  Поставяне на материали и инструменти в класната стая преди пристигането на децата,
-  Размисъл за предходната седмица,
-  Кратко въведение в задачата на деня,

-  Как искат да работят индивидуално или в групи,
-  Изграждане на автомати,
-  Използване на автоматите,
-  Обзор и размисъл.

Планираната методология беше адаптирана по време на клуба в отговор на действителни събития и обратна връзка.

Направените автомати бяха:

-  Колата Балон,
-  Танцуващата кукла,
-  Подвижният мост.

Децата бяха на възраст 10 x 9 до 11 години, момчета и момичета.

Джоузефсън също води дискусия за физиката, свързана с използването на автомобила. Автомобилите се задвижват чрез вдухване на въздух към балон, прикрепен към автомобила и освобождаването на въздуха, причинено от напрежението в гумения балон, създава задвижването. Дискусията се фокусира върху това откъде идва енергията и веригите в трансформацията на енергията да са достигнали балона. Освен това на децата бяха показани други автомати на **AutoSTEM**, за да могат да разберат други аспекти на физиката, на които се основават.

Предизвикателства

По време на първата среща на клуба беше установено, че няма достатъчно време за изпълнение на всички стъпки, предвидени в първоначалния план, а необходимостта от повече скелета и надбавки за грешки, допуснати от децата, означава, че първоначалната цел на завършен и работещ автомобил Балон до края на срещата на Клуба такава с обратна връзка и размисъл не може да бъде постигната.

Беше решено да се преработят автомобилите Balloon с адаптации, научени от 1 седмица.




Предизвикателствата включваха недостатъчен контрол върху децата, водещ до грешки, особено при поставянето на отворите за осите и сламата. Освен това нямаше достатъчно време децата да си играят с автомобилите си „Балон“ и да се включат в дискусия за работата си.


Втората сесия също беше предшествана от дискусия за това как децата се чувстват, че могат да подобрят автомобилите си.


Това предизвикателство беше преодоляно чрез повторно пускане на автомобила Балон на 2-ра седмична сесия. Автоматите на Dancing doll, разработени през третата седмица, са изправени пред подобни предизвикателства. Подвижният мост в сесия 4.

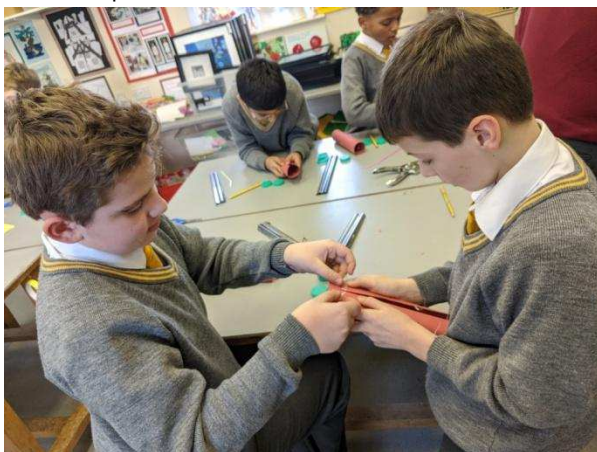
Успехи

Работата даде положителни резултати:

-  Всички участници успяха да направят работещи автомати, които с гордост да споделят,

-  Те получиха уводно разбиране за това как енергията се запазва и пренася,

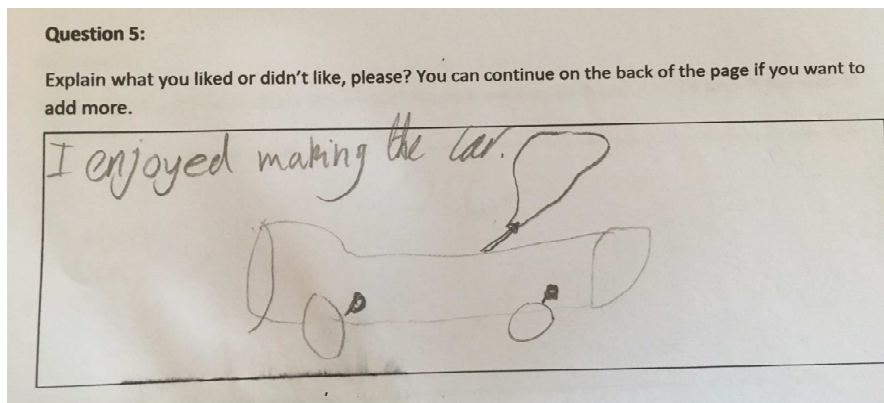
-  Те работеха заедно и си помагаша



взаимно да изпълняват задачите си. Участниците придобиха увереност в способността си да изпълняват задачите, които бяха удовлетворени, и това повиши чувството им за самочувствие,

- Те изградиха разбиране чрез дискусии и размисли за това как се движат и спират.

Коментарите на децата включват:



Резултат

Децата много се радваха на предизвикателството и правеха неща, които дадоха резултат.

Учителите в семинарите смятат, че времето е твърде ограничено и намалява въздействието, поради невъзможността да извършат достатъчно размисъл и да предизвикат своите мисли и умения за отразяване.

Оценка

Този казус показва, че дейностите на **AutoSTEM** семинар могат да бъдат адаптирани към алтернативни формули, но изисква по-голяма подготовка за използваните методологии, с по-малко амбициозен дневен ред и повече пред и след работа около действителното строителство.

Освен това, тъй като уъркшопът беше с по-големи деца, конкретно беше насочен потенциалът да се стигне много по-далеч до механиката и физиката, които са много ясни и

показва, че семинари могат да се провеждат с по-големи групи деца и да се използват като отправна точка за практическо обучение по наука и експериментирание с играчка, която е подходяща и интересна за децата, които са поставили кол вътре, докато са конструирали играчката.

Въпросниците за деца

Децата попълниха прости въпросници в края на 4-те сесии със следните въпроси и констатации:

V1. Харесаха ли ви семинарите на **AutoSTEM**?

75% отговориха, че са се наслаждавали много или са се наслаждавали

V2. Лесно или трудно беше да се направят автоматите?

42% казват, че е много лесно или лесно, но 17% казват, че е трудно

V3. Научихте ли нещо ново?

67% казват, че са научили натоварвания или са научили малко, а 33% казват, че Някои нови, но някои вече ги познавам

V4. Искате ли да научите повече с автомати?

83% заявяват, че биха искали да учат повече с помощта на автомати.

Анализ на резултатите:



Анализът на резултатите на това ниво и размера на извадката може да бъде само ориентируващ, но изглежда показва, че въпреки че децата са били по-големи от целевата група на проекта и в полуформална обстановка, те все пак са спечелили от проекта педагогически и с ангажираност и наслада. Индикацията, че децата биха искали да продължат с тази насока, е обнадеждаваща и показва, че може да бъде посочен бъдещ проект за по-големи деца.

Коментари от децата:



Приятно ми беше да направя колата
Любимото ми беше предизвикателството на зъбите
Харесах въртящата се кукла
Много ми харесва
Мисля, че трябва да отделите повече време. Хареса ми
забавлението да правя неща
Харесваше ми да правя колата, но балерината беше твърде
трудна, но харесвам учителите си
Всичко ми хареса
Хареса ми да играя с него
Беше наистина забавно
Хареса ми експериментирането
Харесваше ми да правя колата и наистина се наслаждавах
на неща

Оценка от учителя:

Какво мина добре?


-  Учениците с удоволствие правеха неща и тестваха дали работят,
-  Добри възможности за съвместна работа.

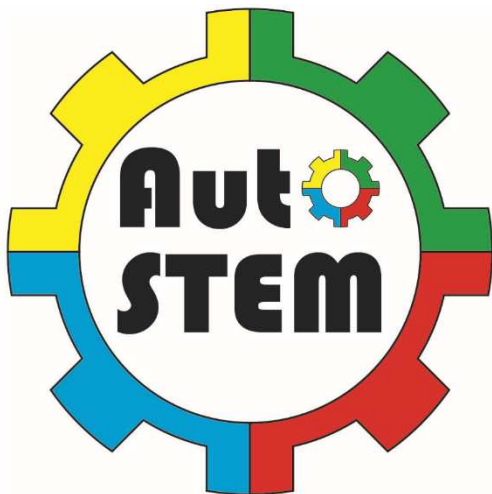
Какво може да се подобри?

-  Може би учениците биха могли да участват в подготовката, вместо да им бъде даден готов комплект, изискващ недостатъчно мислене и усилия.
-  Необходими са още сесии. Ако имахме повече от 4 или 5 сесии, тогава щеше да има време учениците да подготвят материали и по-важното да обмислят какво е работило и какво не, с възможността да подобрят дизайна си и да се занимават с продукта, за да

подобрят работата му, следователно предизвикване на техните умения за мислене и отразяване.

Какво спечелиха децата от него:

-  Удоволствие, но с повече сесии те биха могли да развият мисленето си, да обсъдят успехите и неуспехите и да подобрят първоначалните опити.



Казуси с целева аудитория от учители

10. Използване на самоделни автомати за преподаване на STEM в обучението на учители в ранна детска възраст⁴

Oliver Thiel, Rolv Lundheim, Signe Marie Hanssen, Jørgen Moe, Piedade Vaz Rebelo



Оставяме студентите учители да изградят свои собствени автомати, за да насърчат по-доброто разбиране на STEM.

⁴ Този казус е публикуван в Journal of Learning Development in Higher Education, брой 18 на <https://journal.aldinhe.ac.uk/index.php/jldhe/article/view/601>

Въведение

Много специалисти в областта на образованието и грижите в ранна детска възраст (ECEC) не са склонни да преподават STEM (Fenty & Anderson, 2014; Parette, Quesenberry, & Blum, 2010; Timur, 2012) Една от причините за това може да е малкото опит със STEM. В неотдавнашно проучване на Chen, Huang и Wu (2020) преподавателите в ОГРДВ, които са имали опит в преподаването на STEM, са се интересували от STEM или са участвали в дейности, свързани със STEM, показват повече ефективност, свързана със STEM Парк, Димитров, Патерсън и Парк (2017, стр. 285) обаче установяват, че около 70% от преподавателите в ОГРДВ в тяхната извадка не вярват, че са готови да преподават STEM, независимо от преподавателския им опит.

Опитахме се да се справим с този проблем в това как да се справим със STEM в образованието за учители в ECEC, по ангажиращ, мотивиращ и практически начин, който показва на учениците подходящи начини да преподават STEM по игрив и ориентиран към децата начин. **AutoSTEM** има за цел да разработи и сподели иновативен подход в ранното обучение по STEM и обучението на учители в ECEC. В този казус ние се фокусираме върху развитието на обучението във висшето образование (Hilsdon, 2011) чрез представяне на обектно-ориентирана учебна единица за обучение на учители в ОГРДВ.

Въпросите за изследване са:

1. Как студентите на ECEC възприеха нашия иновативен подход?
2. Как студентите от ECEC отразяват съдържанието, което са научили?

Контекст, подход и изпълнение

Използваме релационна педагогика, основана на игра. Тази педагогика е разположена между крайностите на свободната игра без намеса на възрастен и воденото от възрастни обучение. Преподавателите в ОГРДВ използват своите професионални знания и умения, за да взаимодействат с играещите деца, за да разширят мисленето и ученето на децата (Hedges & Cooper, 2018). Следвайки концепцията за динамично обучение на Broström, задачата на учителя в ЕСЕС е да подготви среда за игра, която предизвиква децата и ги насърчава да създават нови значения и разбирания (Broström, 2017). Един от начините за учителите в ЕСЕС да научат това е да го изпитат сами. Това съответства на педагогическата теория на Дюи за „преживяване“ (Dewey, 1934, стр. 35). Тази теория е разработена по-нататък от Kolb (2015) в Теория за учене чрез опит (ELT). ELT се използва в ранното STEM обучение и образованието за учители в ЕСЕС (Thiel, Severina, & Perry, 2020, стр. 192), както и в развитието на обучението (Kukhareva, Lawrence, Koulle и Bhimani, 2019, стр. 4) поради връзка с конструктивисткото обучение и научния процес (Dennick, 2015, стр. 53). Kolb (2015) описва цикъл на обучение с четири стъпки: конкретен опит - да имаш опит, докато правиш нещо; рефлексивно наблюдение - преглед на преживяното; абстрактна концептуализация - заключение и поука от опита; и активно експериментиране - изпробване на наученото, което води до ново конкретно изживяване.

Конкретен опит

Този подход, основан на обект на обучение (Hardie, 2015), е предприет с клас от 31 норвежки преподаватели в ОГРДВ през третата година от бакалавърското им обучение. Кратко въведение беше последвано от три паралелни 45-минутни уъркшопа, всеки повторен три пъти. В първата работилница,

заедно с учител по изкуства, група ученици построиха крокодил или динозавър с механизъм за ножица. Във втората работилница с учител по математика те построиха кола с двигател с ластик. В третата работилница с учител по природни науки те изследваха самоделна вятърна турбина, прикрепена към лебедка, за да изтеглят предмети (вж. Фигура 4). След като всеки ученик присъства веднъж на всеки уъркшоп, урокът завърши с 30-минутна сесия с целия клас.

Figure 4. The automata that we used with the ECEC teacher students: a crocodile with a scissors arm mechanism, a rubber band car, and a wind turbine that powers a winch



Рефлексивно наблюдение и абстрактна концептуализация

Schön (1983) прави разлика между отражение в действие и отражение в действие. По време на семинарите насърчавахме учениците да размишляват в действие, като задавахме въпроси. Например „какво ще научат децата тук за физиката?“, „Как можете да подкрепите дете, което има затруднения с тази задача?“, „Как вашият опит сега влияе върху чувствата ви към математиката?“ В пленарната сесия след семинарите, учениците разсъждаваха върху действието, което току-що бяха преживели. Студентите размислиха върху следните въпроси: „какво мислите за тази дейност?“, „Приложимо ли е това за малки деца?“, „Какво бихте направили по различен начин?“, „Имате ли идеи за други автомати?“ След това учениците трябваше да изпълнят писмена задача през месеците след урока: „Изберете

автомат. Опишете играчката накратко, за предпочитане със снимка. Обяснете какво научават малките деца за STEM (математика, физика, биология или ...), докато правят и / или играят с вашия автомат.'

Активно експериментиране




Четири седмици след семинара всички студенти присъстваха на петседмично практическо обучение, всяко от които в различна институция за ОГРДВ. Тук те имаха възможност да приложат наученото с децата.

Събиране и анализ на данни

В този случай ние анализирахме данни от два източника. В края на полудневния семинар помолихме студентите да попълнят въпросник, включващ десет елемента от двете подскали, интерес / удоволствие и възприемана полезност (Deci, Eghrari, Patrick, & Leone, 1994) от инвентаризацията на вътрешната мотивация (IMI). Очакван резултат от обучението по учебната програма е, че студентът е развил отношение към STEM, което включва учениците да разглеждат STEM като важен инструмент в естетическите учебни процеси и като източник на игра, учене и образование (University Maud University College, 2019). Двадесет и шест ученици отговориха по 7-степенна скала от типа Likert, обхващаща от (1) „изобщо не е вярно“ до (7) „много вярно“. Те дадоха своето информирано писмено съгласие да използваме данните.

Освен това анализирахме отговорите на студентите на писмената задача, споменати по-горе. Осемнадесет студенти дадоха своето информирано писмено съгласие. Ние кодирахме всички изказвания в текстовете на студентите описателно. След това категоризирахме изказванията според

очакваните резултати от обучението. Учебната програма включва резултатите от обучението, свързани с

-  **Педагогика:** Студентът
 - има разширени знания за изследване, чудене, експериментирание на деца,
 - има творчески ентузиазъм, свързан с науката и изкуствата,
 - може да насърчи любопитството и скелето на детските процеси на чудене и творчески дейности;
-  **Съдържание на STEM:** Студентът има знания за STEM феномените, които би могъл да изследва заедно с деца на всяка възраст;
-  **Други предмети:** Студентът има знания за използването на изкуства и занаяти в STEM (Университетски колеж Queen Maud, 2019)).

Разделихме тези три общи категории на по-специфични подкатегории, например STEM беше разделен на четирите STEM субекта, а след това всеки субект на STEM феномени, свързани с този предмет. Фигура 2. показва преглед на всички категории и подкатегории. След като категоризирахме изказванията, преброихме различни неща:

- 1) Колко изказвания принадлежат към всяка категория?
- 2) Колко изказвания в тази категория е направил средно всеки студент, поне и най-много?
- 3) Колко студенти направиха изказвания в тази категория?

Предизвикателства

Това е само малък казус с извадка от възможности. Не използвахме дизайн преди теста след теста и нямахме контролна група. Представеният семинар беше само малка

част от по-голям STEM курс, включващ теоретични лекции, както и други практически дейности. По този начин ние не твърдим, че нашите констатации могат да бъдат обобщени или че работата само с автомати е допринесла за ученето на учениците. Това казус има за цел да сподели нашия опит с обектния подход на преподаване, който сме разработили. Работи добре с нашите ученици, но в различен контекст може да са необходими адаптации.

Резултати

Наслада и усетена полезност

Средната стойност на подskalата „интерес / наслада“ е 5,9 (SD = 0,6, MIN = 4,8, MAX = 6,8) с надеждност (алфа на Кронбах) 0,84. Точката с най-висок резултат беше „това обучение е забавно за правене“. Средната стойност на подskalата „възприемана полезност“ е 5,7 (SD = 0,8, MIN = 4,0, MAX = 7,0) с надеждност (алфа на Кронбах) 0,89. Елементът с най-висок резултат беше „Вярвам, че това обучение е полезно за работа със STEM в детска градина и / или начално училище“. Надеждността на двете скали е добра, въпреки че размерът на извадката е доста малък. Всички студенти се насладиха на полудневния семинар и го възприеха като интересен и полезен за бъдещата им работа. Заедно с Deci et al. (1994, стр. 132), установихме, че двете скали са силно корелирани ($r = 0,78, p < .001$).

Размисли на студентите

Преброихме общо 355 изказвания. Минималното е 12, максималното 35 и средното 19,7 изказвания на ученик. Всеки ученик направи поне четири изказвания за STEM. Един ученик направи до 24 изказвания, свързани със STEM. Средно е 11,4

изказвания на ученик. Тази категория съдържа 58% от всички изказвания. Други 36% от всички изказвания са за педагогика. Останалите шест процента бяха за други предмети: изкуства и език. Не всеки ученик е писал за тези предмети. 56% от учениците са писали за изкуства и 39% за език. Следващият пример споменава изкуствата и езика в един и същ изказ: „Деца учат много чрез STEM дейности. Те учат език, практически артистични умения и социална компетентност “[U††84].

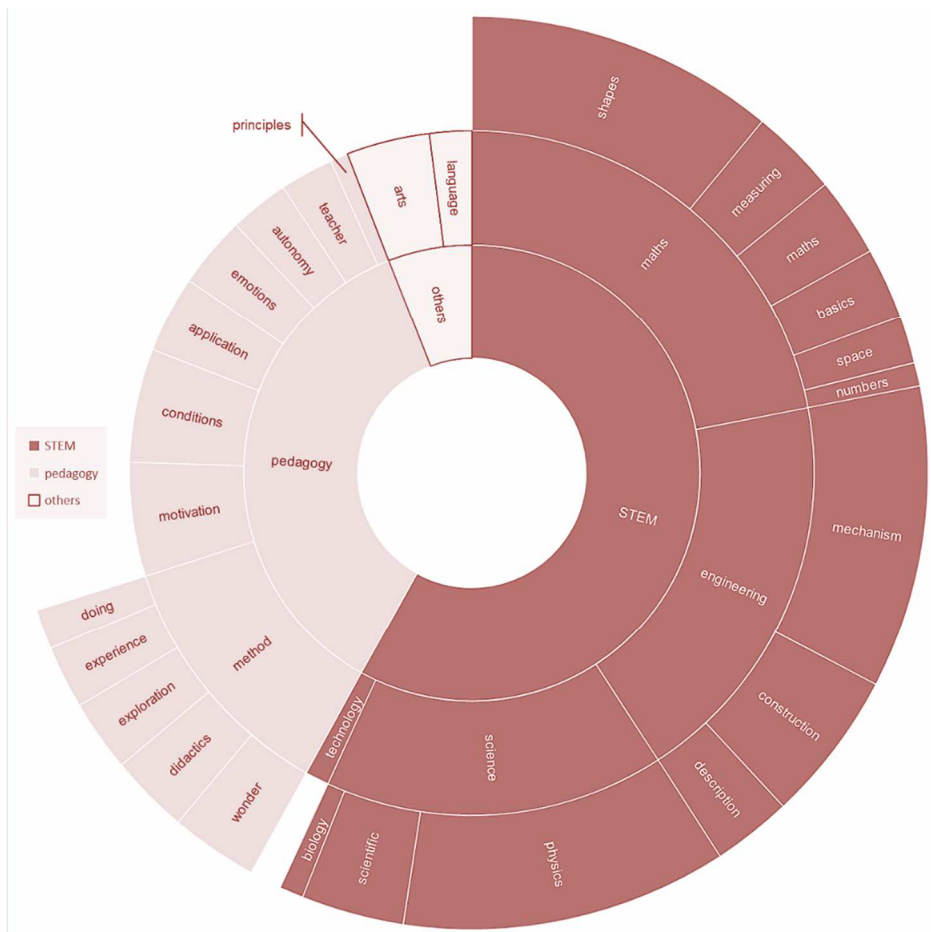


Figure 6 Categorisation of the students' utterances in the written task

Фигура 5. показва разпределението на изказванията между различните категории. Повечето изказвания, свързани със STEM, бяха за математика, последвана от инженерство и наука. Открихме само четири изказвания за технологиите и те бяха много общи, не са пряко свързани с автоматите. Изказванията за инженерството, от друга страна, бяха най-вече за автоматите, как работи автоматът, как е конструиран

или по-общо описание. В рамките на математиката бяха обхванати следните теми: форми, измерване, основни методи като класификация и сравнение, пространство и числа. В допълнение, десет изказвания бяха за математика като цяло, без да се позовава на конкретно съдържание. По-голямата част от науката беше свързана с физиката, например сила, енергия и сила:

‘Когато децата използват тази механична играчка, те ще научат за физиката. Децата скоро ще разберат, че ако тази играчка улови нещо, човек трябва да приложи сила. Във физиката силата е влияние върху обект, което може да промени състоянието на движение на обекта. Не мисля, че децата мислят толкова много, когато играят с тази играчка, но мисля, че повечето от тях ще разберат, че трябва да приложите сила, за да накарате тази играчка да работи “[Utt313].

Всички изявления по биология идват от трима ученици и са свързани с автомата с ножичния механизъм.

Тринадесет изказвания бяха за общонаучни методи, идеи и принципи. Те не споменаха конкретни физически или биологични понятия. Пример за общонаучен метод е тестването на хипотеза:

‘Преди началото на състезанието можете да говорите с децата за това кой според тях ще спечели, след което децата ще придобият опит в експериментирането. Те ще направят хипотеза, която означава, че ще познаят кой според тях ще спечели състезанието. Хипотезата ще бъде тествана и потвърдена или опровергана “[Utt330].

Повечето педагогически изказвания бяха за методи. Най-споменатият метод беше този да се чудим: „Можехме да

използваме автомата, когато се чудим заедно с децата за планетата Земя и космоса“ [U††191].

Изследването беше последвано от опит и учене чрез правене. В категорията „дидактика“ събрахме други методи като работа в екип, работа по проекти и презентация. Деветнадесет изказвания бяха за мотивация. Студентските учители в ЕСЕС разсъждаваха върху интереса, любопитството и желанието на децата да учат. Те написаха, че заниманието е смислено и приятно и че самоделната играчка има вътрешна стойност. Още 19 изказвания бяха за условия. Учениците разсъждаваха върху подготвителната работа, времето и инструментите, които са необходими, както и предварителните знания и фините двигателни умения на децата. Повечето изказвания в тази категория обаче се отнасят до учебната програма на ЕСЕС. Осем ученици разсъждаваха върху приложенията. Те описаха възможностите, вариациите и своя опит, когато направиха автомати с деца в практическия период. Около половината ученици разсъждаваха върху емоциите и автономността на децата и ролята на учителя в скелето на детските проучвания. Само три изказвания от двама ученици бяха за общи педагогически принципи: „Според Леонтиев дадена дейност има смисъл, когато има съответствие между целта и мотива, както в играта“ [U††238].

Дискусия

Високите резултати в двете подскали на IMI показват, че всички ученици са се насладили на заниманията и са възприели семинара като полезен. В образованието за учители в ранна детска възраст е важна цел бъдещите учители в ОГРДВ да развият положително отношение към STEM. Учителите се нуждаят от положителни нагласи, за да вдъхновят децата да откриват STEM явленията в природата (Karp, 1991). Това предполага, че практическите дейности, предложени тук,

помагат да се постигне тази цел при определени условия. Дейността трябва да бъде тясно свързана с това, което учителят в детската градина всъщност може да прави с деца, и трябва да се отдели достатъчно време за завършване на дейността, включително размисъл в действие и размисъл върху възможни приложения и вариации.

Норвежката национална учебна програма за образование на учители в ранна детска възраст твърди, че бъдещите учители в ОГРДВ могат да изследват природата, да провеждат експерименти и да отразяват заедно с децата (Норвежки университетски съветник за обучение на учители, 2018 г. стр. 18). Размишленията на студентите се фокусират силно върху тези методи. Всички студенти бяха наясно с възможностите за преподаване на STEM съдържание по начин на участие и вдъхновение, както и педагогическите възможности и предизвикателства на проекта **AutoSTEM**. Никой от студентите не е писал за традиционни методи, ръководени от учители като обяснение и демонстрация. Освен това учебната програма изисква студентите да могат да избират и използват различни материали, техники и инструменти в практическата работа с деца и да използват местните природни ресурси (Норвежки университетски съветник за обучение на учители, 2018 г., стр. 18). Разбира се, повечето студенти са избрали материалите и техниките, представени в семинара, но техните разсъждения показват, че са разбрали как да ги използват в практическата работа с деца. Според една от най-важните цели на учебната програма, студентите трябва да могат да създадат приобщаваща и разнообразна среда за игра и учене за изследване на STEM и да ръководят, ръководят и критично отразяват ранното преподаване на STEM (Норвежки университетски съветник за обучение на учители, 2018 стр. 15). За да се постигне тази цел, практическият

период беше от съществено значение. Един от студентите изрази своите преживявания по този начин:

Използвах крокодила в практическия период. Чудото и ангажираността на децата беше страхотно. Предполагам, че не беше веднага очевидно за децата как механизмът кара крокодила да си затвори устата. Съгласен съм с Broström и Frøkjær (2016, стр. 50), че чудесата и въпросите на децата са добра основа за учене. Какво кара автоматът да работи по такъв начин? Дори за проходящи деца (едногодишни деца), които нямат усъвършенствани езикови умения, виждам стойността на изследването и учудването. Освен това мисля, че естетическият израз на автоматите играе важна роля. Предполагам, че много деца смятат, че моят 'щракащ крокодил' е труден, тъй като изглежда като някакво чудовище от крокодил, което привлича интереса на децата по-лесно, отколкото би могла да направи сива ножица. Това може да мотивира децата да играят с играчката, което след това може да им помогне да повлияят на вътрешната мотивация. Broström и Frøkjær (2016, стр. 46) посочват, че желанието на децата да учат е по-голямо, когато са вътрешно мотивирани. Следователно 'щракащият крокодил' в много отношения е прост входен билет в научния свят, защото се основава на принципи, които не са твърде сложни. В същото време предоставя много възможности на децата да го проектират по креативен начин. Възможностите са безкрайни, ако компетентни и подкрепящи учители помагат и подкрепят децата в творческия процес.

Приложения и бъдеща работа

Тези казуси показват, че студентите разбират, че използването на автомати в обучението на учители в ОГРДВ е интересно и полезно. Техните размишления показаха, че са научили много за STEM и придобитите умения, които са необходими, за да преподават ранни STEM по ангажиращ начин. Сега работим върху разработването на безплатен онлайн курс, който ще бъде достъпен на няколко европейски езика. Целта е да се снабдят учителите от ОГРДВ с инструменти за използване на автоматични конструкции за преподаване на основни STEM умения и концепции, както и насърчаване на мотивацията за STEM.

Препратки

- Broström, S. (2017). A dynamic learning concept in early years' education: a possible way to prevent schoolification. *International Journal of Early Years Education*, 25(1), 3-15. doi: 10.1080/09669760.2016.1270196
- Broström, S., & Frøkjær, T. (2016). *Realfag i barnehagen : barn og barnehagelærere undersøker naturens lovmessigheter* [STEM in kindergarten : children and early childhood teachers explore the laws of nature]. Oslo: Pedagogisk forum.
- Chen, Y.-L., Huang, L.-F., & Wu, P.-C. (2020). Preservice Preschool Teachers' Self-efficacy in and Need for STEM Education Professional Development: STEM Pedagogical Belief as a Mediator. *Early Childhood Education Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01055-3> doi:10.1007/s10643-020-01055-3
- Deci, E. L., Eghrari, H., Patrick, B. C., & Leone, D. R. (1994). Facilitating internalization: The self-determination theory perspective. *Journal of Personality*, 62(1), 119-142.
- Dennick, R. (2015). Theories of learning: constructive experience. In D. Matheson (Ed.), *An introduction to the study of education* (4th ed., pp. 36-63). Milton Park: Routledge.
- Dewey, J. (1934). *Art as Experience*. New York: Putnam.
- Fenty, N. S., & Anderson, E. M. (2014). Examining Educators' Knowledge, Beliefs, and Practices About Using Technology With Young Children. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 35(2), 114-134. doi: 10.1080/10901027.2014.905808
- Hardie, K. (2015). Wow: The power of objects in object-based learning and teaching. *Innovative pedagogies series*. https://www.heacademy.ac.uk/system/files/kirsten_hardie_final.pdf
- Hedges, H., & Cooper, M. (2018). Relational play-based pedagogy: theorising a core practice in early childhood education. *Teachers and Teaching*, 24(4), 369-383.
- Hilsdon, J. (2011). What is Learning Development. In P. Hartley, J. Hilsdon, C. Keenan, S. Sinfield & M. Verity (Eds.), *Learning Development in Higher Education* (pp. 13-27). Basingstoke: Palgrave Macmillan.

- Karp, K. S. (1991). Elementary School Teachers' Attitudes Toward Mathematics: The Impact on Students' Autonomous Learning Skills. *School Science and Mathematics*, 91(6), 265-270. doi: 10.1111/j.1949-8594.1991.tb12095.x
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning. Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Kukhareva, M., Lawrence, A., Koulle, K., & Bhimani, N. (2019). Special Collections as a catalyst for flexible pedagogical approaches: three case studies. *Journal of Learning Development in Higher Education*, (16). <https://journal.aldinhe.ac.uk/index.php/jldhe/article/view/549>
- Norwegian University Counsel for Teacher Education. (2018). *Nasjonale retningslinjer for barnehagelærerutdanning* [National curriculum for early childhood teacher education]. Retrieved from <https://www.uhr.no/f/p1/i8dd41933-bff1-433c-a82c-2110165de29d/blu-nasjonale-retningslinjer-ferdig-godkjent.pdf>
- Parette, H. P., Quesenberry, A. C., & Blum, C. (2010). Missing the Boat with Technology Usage in Early Childhood Settings: A 21st Century View of Developmentally Appropriate Practice. *Early Childhood Education Journal*, 37(5), 335-343. doi: 10.1007/s10643-009-0352-x
- Park, M. H., Dimitrov, D. M., Patterson, L. G., & Park, D. Y. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, 15(3), 275-291. doi: 10.1177/1476718x15614040
- Queen Maud University College. (2019). BHF0R3590 Real fag i leik og læring. Retrieved 22 Sept 2020, from <https://studier.dmmh.no/nb/emne/BHF0R3590/652>
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner*. New York: Basic Books.
- Thiel, O., Severina, E., & Perry, B. (2020). Reaping the benefits of reflexive research and practice in early childhood mathematics education. In O. Thiel, E. Severina & B. Perry (Eds.), *Mathematics in early childhood. Research, reflexive practice and innovative pedagogy* (pp. 189-202). London: Routledge.
- Timur, B. (2012). Determination of Factors Affecting Preschool Teacher Candidates' Attitudes towards Science Teaching. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12, 2997-3009.



Казуси - Казуси с целева аудитория от ученици със СОП

11. Резултати от автомати за STEM дейности с когнитивни и физически увредени хора

Автори: Корина Бартолетти и Франческа Ферини

Това изследване показва как **AutoSTEM** дейност може да бъде отличен стимул за хората, които имат когнитивни и физически специални нужди, стимулирайки проксималната зона на развитие на всеки индивид (Vygotsky, 1978), за да им помогне да открият собствените си вътрешни ресурси и потенциал и да се справят с трудности (C. Morosini *Psicomotricità dell'adulto*, Cecilia Morosini, Lina Barbieri, Laura Ferrari Carrocci Faber editori 2005i).



Въведение

Автоматите са очарователни механични играчки за деца, малки скулптури от Кинетичното изкуство. Automata е конструкция, която включва инженерство, културно съзнание и художествен израз. Автоматите са разказващи механични обекти. Автоматите са очаровали децата през вековете и днес има музеи само за автомати.

AutoSTEM използва мултидисциплинарен подход, който въвежда STEM концепции и компетенции в различни предметни области, като същевременно включва измерване, трансфер на мощност, механика, числа, творчество и разбиране.

Контекст, подход и изпълнение

Франческа Ферини (педагог, психомоторен и педагогически съветник) и възпитателите на Дневен център Арборето извършват тази дейност. Arboreto се намира в Губио (PG), Италия. Това е център за млади хора с физически и когнитивни затруднения. Семинарът продължи 3 часа и в него участваха 10 души. Франческа ръководи групата, докато преподаватели от центъра помагат на хората с по-големи затруднения да изпълняват най-трудните ръчни задачи.

Спазвайки политиката на центъра и за да се избегнат разсейвания, не бяха направени снимки на участниците.

Този казус има за цел да бъде отправна точка за всеки преподавател, който работи с хора със специални нужди. Това показва, че използването на ръчни умения е голяма помощ за укрепване на фината моторика и координацията между очите и ръцете. Това също така показва, че съдържанието на STEM може да бъде спонтанно разбрано, докато ги изпитвате в процеса на изграждане на автомати на

AutoSTEM. Това също така показва, че дейността е добра стимулация за процесите на разсъждение и за изграждане на връзка между различни теми, което кара участниците да получат полезна информация. Освен това този вид дейност насърчава груповата работа, сътрудничеството и вербалното споделяне на наученото.

Изпълнение

Семинарът беше организиран в девет стъпки:





- 1) Обяснение на участниците какво биха правили
- 2) Рисуване на кръгове с помощта на компаси
- 3) Да обмислим как да разделим кръговете на 8 равни части и да изпълним задачата
- 4) Оцветяване на дисковете - учениците бяха разделени на 2 групи: едната група имаше свободата да следва собственото си въображение, а втората беше инструктирана да използва само основни цветове
- 5) Изграждане на турбината - някои участници помогнаха в изграждането
- 6) Дисковете бяха изрязани, в центъра бяха направени дупки и те бяха монтирани на турбината
- 7) Завъртане на турбината - за да се върти турбината е използван сешоар. Цялата група наблюдава
- 8) Отразяване - групата разсъждава и разсъждава върху механизма, който движи турбината. Те се наслаждаваха да наблюдават как цветовете се променят в зависимост от различните комбинации, направени по време на стъпката на оцветяване
- 9) Запис - участниците записват това, което са наблюдавали: цветовете комбинации и получените цветове

Предизвикателства

На участниците с по-тежки физически затруднения беше помогнато да изрежат, оцветят и нарисуват кръговете, докато хората с по-тежки когнитивни затруднения трябваше да получат разбиране как да разделят кръговете на 8 равни части. Най-голямото предизвикателство обаче беше за преподавателите, които трябваше да диференцират работата според личните умения на всеки участник. Много важен аспект беше за преподавателите да се съдържат и да стимулират участниците, така че те да могат да използват собствената си страст да изпълняват задачите сами, Това повишава тяхното самочувствие, тъй като те са успели в задачите.

Резултати

Работата даде редица резултати:

-  Участниците са придобили по-голяма увереност в себе си и в своя потенциал. В началото на заниманието те мислеха, че няма да успеят да изпълнят тази задача, но с посредничеството на възпитателите бяха много доволни и това повиши чувството им за самочувствие.
-  Чрез наблюдение и размисъл участниците лесно откриха механизма, който движи турбината.
-  Участниците бяха много щастливи, че могат да наблюдават кои вторични цветове се произвеждат от първичните и да открият какви цветове генерират различните комбинации, избрани от тях самите.
-  Беше много смислено, когато говорихме за това как се смесват цветовете, когато дискът се върти бързо и колко важна е скоростта в този процес. Говорихме и за Нютон Диск, който предизвика голям интерес и любопитство от по-голямата част от групата.

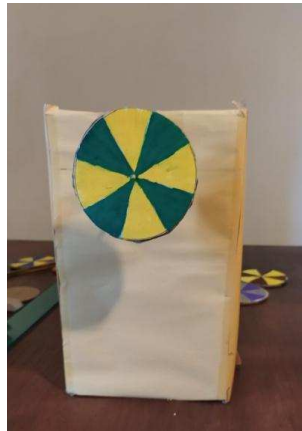
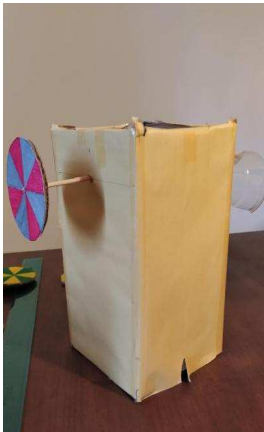
- По прост, практичен и забавен начин всеки от тях се чувстваше като учен, способен да открие и задълбочи някои теми, които преди изглеждаха твърде трудни за тях.

Изработените автомати бяха турбината и въртящият се диск. Освен това участниците записаха цветовете комбинации и получените цветове.

Дискусия

Това казус показва, че семинарът на **AutoSTEM** е полезен не само за предаване на науките чрез изграждането на автомати. Това също показва колко полезни са те за работа в проксималната зона на развитие с различни видове хора със специални нужди.







Препратки

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Cecilia Morosini, Lina Barbieri, Laura Ferrari, *Psicomotricità dell'adulto*, Carrocci Faber editori (2005)

12. Слух и докосване за виждане: Инструкции за насърчаване на умственото представяне на геометрични фигури при хора с увредено зрение при конструиране на движеща се играчка

P. Vaz-Rebelo, C. Costa, G. Bidarra, A. Santos, R. Gomes, L. Barata, C. Barreira, V. Alferes, J. Josephson, O. Thiel, N. Kostova, C. Bartoletti, F. Ferrini, S. Hanssen⁵



⁵ Този казус е част от статията:

P. Vaz-Rebelo, C. Costa, G. Bidarra, J. Josephson, O. Thiel, A. Santos, R. Gomes, C. Barreira, V. Alferes, N. Kostova, C. Bartoletti, F. Ferrini, S. Hanssen (2020) Instructions to promote mental representation of geometric shapes in children with visual impairment when constructing a moving toy: an example from AutoSTEM project. *ICERI2020 Proceedings*, pp.9835-9839. <http://dx.doi.org/10.21125/iceri.2020.2204>

Въведение

Този казус има за цел да опише процесите, разработени за адаптиране и разширяване на ръководството на Jellybird и ресурси, предназначени за проекта **AutoSTEM** за посещение на студенти и учители <https://www.AutoSTEM.info/wp-content/uploads/2020/06/Jellybird-for-AutoSTEM-PT-v3-def-3.pdf> да се позволи образователно включване за незрящи или зрително затруднени деца. Инструкциите и ресурсите са предназначени да допълнят общите насоки, вече разработени от проекта **AutoSTEM**, за насърчаване на мисловни представяния на геометрични концепции с визуални изображения.

Jellybird е птица, направена от хартия и картон, която има крила, които могат да правят подобни на птици движения, когато са конструирани. Следвайки общите цели на проекта, STEM предметите могат да бъдат въведени, когато децата конструират автомат, включително геометрични фигури, видове движения и / или концепции за биология. Разработено е педагогическо ръководство с примери за това как възпитателят или учителят може да разговаря с децата за предмети и идеи по STEM. Например с Jellybird педагозите могат да говорят за различните части, техните форми и разположение, например „Тялото е кръгло, но не и кръг. Тя е продълговата и заострена в единия край. Има лява и дясна страна на тялото “или,, Крилата са правоъгълници. Правоъгълникът има четири страни и е продълговати. От двете страни на птицата ще има по едно крило “. В раздела „Ресурси“ на уебсайта **AutoSTEM** ръководствата са достъпни на 5 езика на ЕС.

Зрението е основно чувство за хората да получават информация. Когато хората не могат да получат достъп до информация чрез зрение, слухът и допирът стават по-важни “.

Слух (дистанционен анализатор); за хората със зрителни увреждания е смисълът за информация и ориентация, той им позволява не само да се ориентират в пространството и околната среда, но и във времето и историята. Човек с увредено зрение възприема, като чува околния свят и хората, чиито гласове и звуци са характерни за околното пространство и действителния социален климат или ситуацията на историята. Те обаче не реагират на визуална комуникация като изражение на лицето, жестове, жестикулация и изражение на тялото, които са важни аксесоари към вербалната комуникация. Забележително се чувстват затруднени в невербалната комуникация (Кoнaнoвá, 2006).

Докосване (контактен анализатор); компенсира зрението в областта на графичната комуникация. Хаптичното усещане (докосване) замества невербалното изразяване на информация, достъпна чрез докосване - модели, релеф и други типографски снимки (Кoнaнoвá, 2006).

Въпреки че слепите хора използват тактилна информация като заместител на очите, за да изследват околната среда, усещането за допир има ограничения в обхвата, разстоянието и размера, така че въвеждането на слепи ученици с обект често е непълно. Това е накарало обучението на слепи студенти да бъде главно словесно. Те са склонни да имат вербални заблуди за нещо, въпреки че въображаемото не се преживява или вижда пряко. 'Образите на нещо, което не съществува по време на процеса на въображението, обикновено се наричат образи. За слепи ученици, които внезапно ослепяват, все още е възможно да правят визуални

изображения, защото са получили визуална информация и са я съхранили в паметта си “(Zahra, Budayasa & Juniati, 2018, стр. 2).

Изследователите в математическото образование подчертават значението на визуализацията в математическото обучение и на умствените образи при изграждането на математически значения и в концептуалното развитие. Визуализацията и визуалното мислене са същността, която прави геометрията специален случай в математиката (Коста, 2005). Изображенията се определят като колекция от изображения, а силата на изображенията е, че може да доведе до визуализация, което помага на учениците да направят отношения и значения в обучението по геометрия (Solano & Presmeg, 1995). Също Zahra, Budayasa и Juniati (2018, стр. 2) подчертават значението на визуализацията, заявявайки, че „В началното училище визуализацията се превръща в една от важните способности, използвани за подпомагане на учениците при разбирането на пространствени концепции, форми, размери и разстояния“. Студентите, които са слепи или с увредено зрение, имат ограничения в развитието на своята пространствена концепция. „Загубата на зрение при слепи оказва влияние върху развитието на познанието, особено формирането на концепции чрез сензорни преживявания за възприемане на околната среда, съществено разграничение между слепи и зрящи ученици е концептуалното развитие на слепите хора при визуализиране на обекти чрез тактилен опит , докато зрящите ученици използват своите визуални преживявания “(Zahrai, Juniati & Budayasa, 2018, p.90). Загубата на визуален опит при слепи ученици причинява известни трудности при прякото разбиране на понятията геометрия.

Слепите студенти отнемат много време, за да конструират мисловно представяне на пространствени концепции, което затруднява изучаването на геометрията (Thinus-Blanc & Gaunet, 1997). По същия начин Vianna et al. (2006) също показва, че учениците със зрителни увреждания, като слепи студенти, имат затруднения с разбирането на геометричните изображения. Трудността на ученето и преподаването на геометрия на ученици с увредено зрение се изпитва от учениците и техните учители. Въпреки че използват инструменти като физически модели, много учители все още изпитват трудности при преподаването на геометрия на незрящи ученици, които не могат да използват зрителните си сетива (Vianna et al., 2006; Pritchard & Lamb, 2012).

Докато виждат хората да имат голямо предимство в тази област, слепите хора имат други важни способности в тяхна полза, способности, които не могат да се развият от хора с добро зрение, колкото и да се стараят. Въз основа на способността на мозъка да пренасочва и разпределя ресурси от засегнатите области, сензорите мигрират от зрение към докосване и слух, балансирайки мащаба и значението на тези сетива. Следователно мозъчната област, отговорна за зрението и слуха, развива по-високи способности (Pritchard & Lamb, 2012).

Контекст, подход и изпълнение

Тази работа анализира процесите и модификациите, въведени при адаптиране на педагогическото ръководство и инструкции за изграждане на един от автоматите на проекта **AutoSTEM**. Jellybird е предназначен за деца от 4 до 7 години. Учителят може да адаптира предложенията към собствения си клас и контекст, да планира собствена дейност и да адаптира идеята за други възрасти. Педагогическото ръководство и

строителните инструкции могат да бъдат намерени на:
<https://www.AutoSTEM.info/jelly-bird/> (Figures 1 & 2).

Pedagogical guidelines and construction instructions

This is an automata that is suitable for using with children between the ages of 3 to 8. Jellybird is a fun and engaging way that children can be introduced to number of math concepts and it can also bring children closer to learning about birds.

- Areas of learning include:
 - Spatial imagination (shapes and placement)
 - Twice
 - Inside/outside
 - Round and pointed
 - Narrow and through
 - Either side, left-hand side and right-hand side
 - Up/down
 - Symmetry, and mirror symmetry

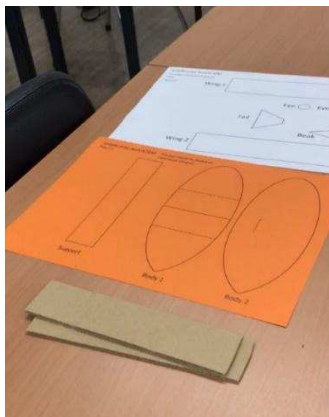
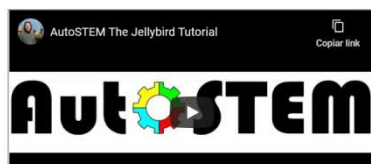


Figure 1. Overview of the webpage for the pedagogical guidelines.

Figure 2. Parts of the Jellybird before construction.

Адаптацията на педагогическото ръководство се извърши от мултидисциплинарен екип, като взе предвид литературата за трудностите в преподаването и изучаването на геометрията, преживяна от незрящи деца и учители и въплъщение в съзнанието на слепите ученици.

В резултат бяха предприети няколко стъпки. Някои от тези стъпки са интегрирани в общия педагогически подход на проекта **AutoSTEM**, други директно се отнасят до адаптирането на самите насоки и анализа на въведените процеси и промени.

Преглед на разработения процес

Отправната точка е проектът **AutoSTEM**, който е разработил педагогически насоки и инструкции за изграждане на редица автомати. Тези насоки за учители и възпитатели, които да се използват в клас, са създадени, за да помогнат да се изследва използването на автомати за насърчаване на мотивацията при малки деца за STEM теми.

След разработването на педагогическите насоки и строителни инструкции, те бяха използвани с втори клас в Португалия. Всички деца конструираха свои собствени автомати и резултатите от кратката версия на Вътрешен мотивационен опис (n / d) посочиха високо ниво на удовлетвореност сред участниците.

За да разширят ресурсите и дейностите в допълнителни области и да насърчат приобщаването, педагогическите насоки и инструкции на Jellybird бяха адаптирани за деца със зрителни увреждания, като добавиха описания на геометричните фигури и движението, свързано с движещата се играчка. Тази работа е разработена, като се вземат предвид предишните доказателства за трудностите, които изпитват незрящите деца при прякото разбиране на понятието геометрия, и трудностите, с които се сблъскват учителите при обяснението на формите.

Слепите деца не могат да използват визуални помощни средства, за да научат геометрия и много учители изпитват затруднения с даването на инструкции дори с помощта на физически модели, тъй като на слепите деца им е необходимо много време, за да конструират мисловно представяне на пространствените концепции. Сляпото дете трябва да изгради в съзнанието си умствен образ и да го оцени или да създаде нов образ.

Разработването на адаптираното ръководство взе предвид перспективите, свързани с тялото в ума и познанието (Johnson, 1987) и значението на социокултурните фактори за изграждането на знанието.

Също така беше създадена типографска версия на формите, които съставляват Jellybird, и аудио версия на педагогическото ръководство, която беше използвана чрез Невизуален достъп до работния плот (NVDA) (Фигури 3 и 4).

Беше решено формите на Jellybird да бъдат подготвени и изрязани преди сесията. Тези адаптирани ресурси бяха използвани в сесия с участието на мултидисциплинарен екип, включващ студенти и преподаватели по научно образование, както и преподаватели по математика и технически специалисти от звеното за поддръжка и интеграция на Университета в Коимбра, един от тях беше със зрително увреждане възрастен (Фигура 5).

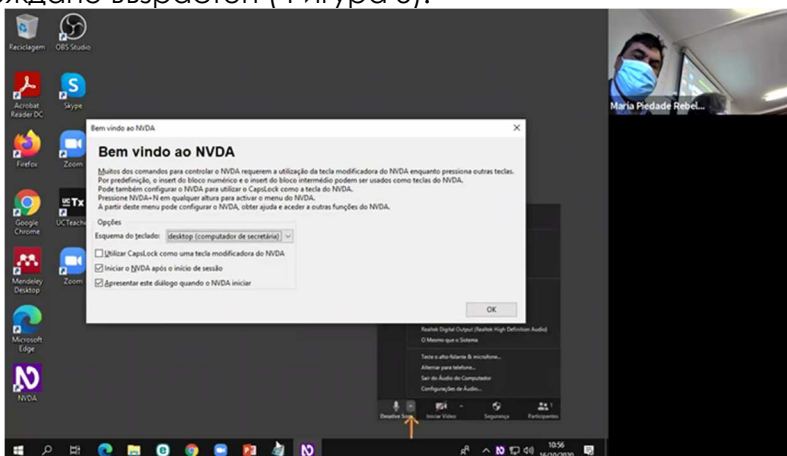


Figure 3. Presentation of the NVDA system.

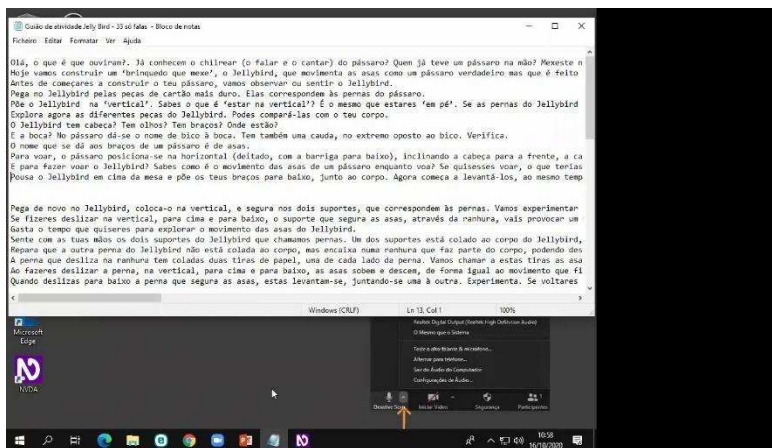


Figure 4. Reading of the audio version of the pedagogical guide.



Figure 5. Listening to the audio text with instructions in NVDA format.

След прослушване на аудио версията на педагогическото ръководство с инструкциите, възрастният с увредено зрение получи конструирани автоматично на Jellybird (Фигура 6) и типографска версия на формите на Jellybird, за да могат да изпитат очертаванията на формите (Фигура 7).

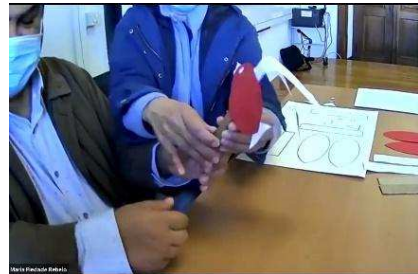
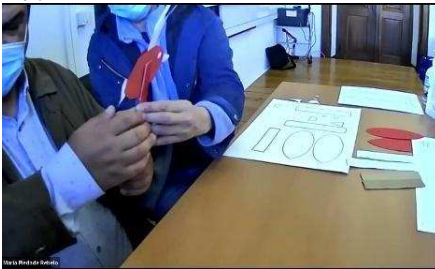


Figure 6. Presentation of a Jellybird previously constructed.



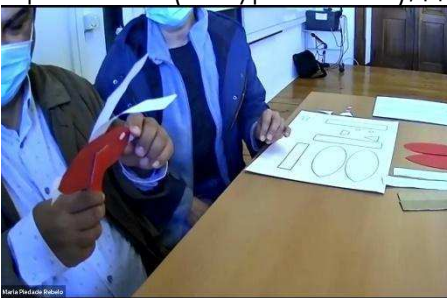
Figure 7. Presentation of the typographic shapes.

Слепият започва с преживяването на Медуза (Фигури 8 и 9), с помощта на зрящ човек, който описва частите, докато слепият ги докосва.



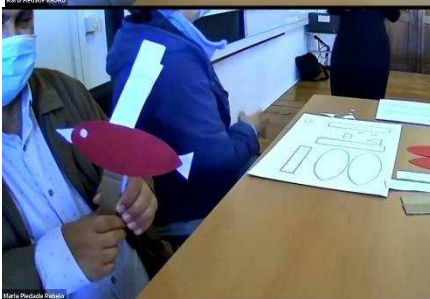
Figures 8 & 9. Blind person handling the Jellybird automata.

Слепият продължи да преживява и докосва очертанията на прототипа (Фигури 10 и 11), докато зрящият дава описания.



Figures 10 & 11. Blind people experiencing the outlines of the Jellybird.

Тогава слепият се опита да изпита движението на играчката (Фигури 12, 13, 14 и 15).



Figures 12, 13, 14 & 15. Blind person trying to experience the movement of the Jellybird.

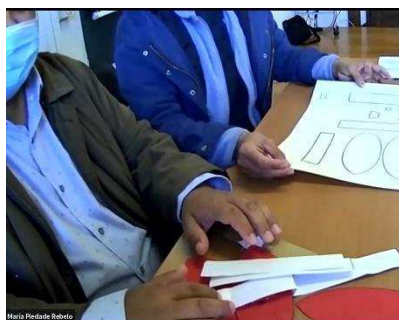
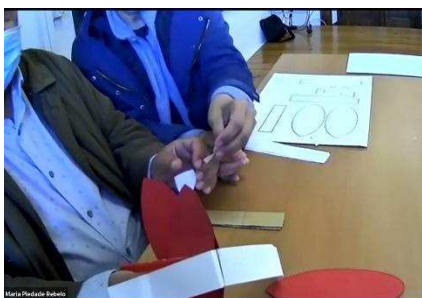
Тъй като това беше трудно, ученикът, който помагаше, предложи предложение за различен начин да се преживее движението на птиците, като го накара да се качва нагоре и надолу във въздуха (Фигури 16, 17 и 18)





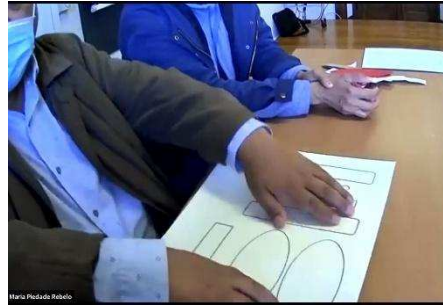
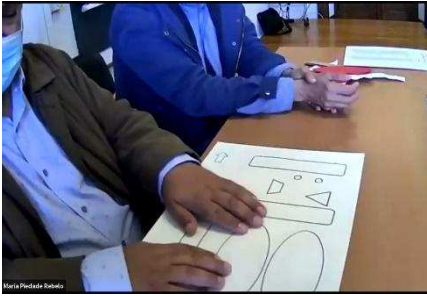
Figures 16, 17 & 18. Blind person finding a new way to produce movement of the Jellybird.

След това на слепия човек е дадено да докосне различните части на медузата, докато зрящият описва коя геометрична форма е всяка част (Фигури 19 и 20).

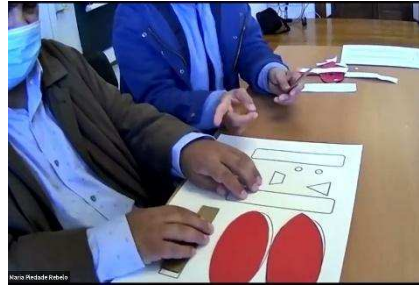
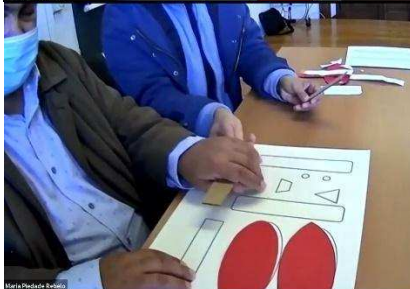
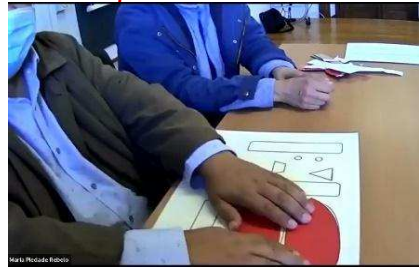


Figures 19 & 20. Blind person touching the different parts that constitute de JellyBird.

След като изпита различните геометрични форми, слепият започна да докосва типографските форми (фигури 21 и 22) и след това се опита да припокрие съответните части с техните геометрични релефни форми (фигури 23, 24, 25 и 26). На фигура 27 можем да видим всички геометрични форми, разположени върху съответните релефни форми.



Figures 21 & 22. Blind person touching the embossed shapes.



Figures 23, 24, 25 & 26. Blind people overlapping the geometric forms with the respective embossed shapes.

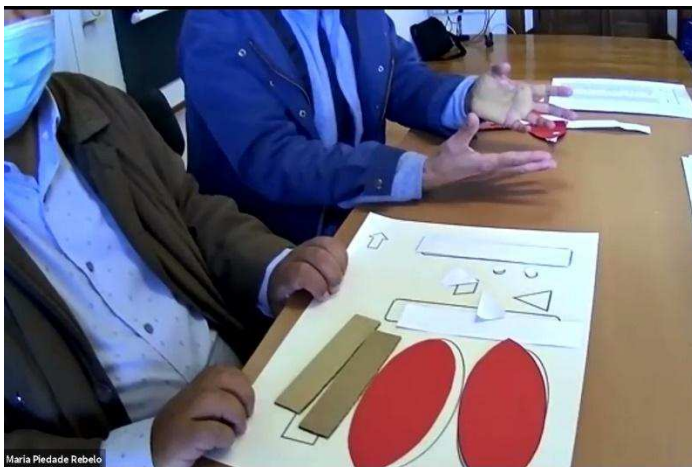


Figure 27. All the geometric forms over the respective embossed shapes.

Анализирани бяха ресурсите, разработени за тази сесия и следваща сесия, завършена 3 дни по-късно (Фигура 28).



Figure 28. Register for the second session.

И двете сесии бяха записани на видео и анализирани, за да се идентифицират основните предизвикателства и идеи. Това представлява категория в резултатите.

Документален корпус и анализ



Документалният корпус включва двата разработени ръководства: общото ръководство и адаптираното за използване от учители или възпитатели с незрящи или зрительно затруднени деца, както и бележки, направени по време на сесиите и техните транскрипции.

Двете педагогически ръководства и строителни инструкции бяха анализирани и сравнени, за да се идентифицират категориите анализ.

Категориите, определени за изследване и сравнение на промените между двата педагогически ръководства, бяха; прилики, разлики и промени.

Анализът на сесиите, където беше използвано актуализираното ръководство, както и сесията на размисъл позволиха допълнителни промени след първата сесия.

Предизвикателства

-  Идентифицирайте подходящото ниво на детайлност в устното описание на геометричните фигури на автоматите.
-  Да координира аудио информация с тактилна, за да даде възможност за мисловно представяне на обекта / обектите.

- Да тестватe материала и адаптацията на ръководството в класове, които включват слепи и слабовиждащи деца, позволяващи същото преживяване за зрящи деца, в рамките на Универсалния дизайн за обучение (UDL).

Резултати

Анализът на двата педагогически ръководства, разработени за прототипа на Jellybird, общия и този, адаптиран за слепи и зрително затруднени деца, ни позволи да идентифицираме категориите: прилики, разлики и промени, въведени в адаптираното ръководство.




Приликите между двете ръководства са:

- Рамка и цели, педагогика, основана на игра, обучение чрез автомати, STEM.
- Брой секции; и двете ръководства включват два основни раздела, един за това как Jellybird може да се използва за изучаване на STEM предмети, а вторият за инструкции за изграждане.
- И двата наръчника са насочени към учители и / или преподаватели.

Основните **разлики** между двете ръководства са:

- Разработка и структура на секциите. Разделите в общото ръководство са разработени по-общо, докато в адаптираното ръководство има примери за подробни конкретни устни инструкции.
- Педагогически пътеки: роля на учителя, задачи, материали.

Промените, въведени в разделите на адаптираното ръководство, включват:

-  Подробни конкретни вербализирани инструкции, прочетени на учениците от учителя или възпитателя, чиито цели са да инициират в детето умствени образи; и за детето да изгражда мисловни образи. И двете изображения трябва да са свързани с различните геометрични понятия.
-  Задачи, включващи аудио, тактилни, въплъщения и ежедневни преживявания.
-  Задачите, включващи наблюдение, бяха отстранени.

Промените, въведени в адаптираното ръководство, имат загриженост да помогнат на детето да изгради умствени образи и да насърчи тяхното изграждане, като използва различни задачи и материали. Промените сочат към допълнителни педагогически пътеки, включващи тактилни, слухови, въплъщения и ежедневни преживявания, с цел сляпото дете да изгради в ума си умствен образ или да създаде нови образи.






За подпомагане на този процес:

1. Звучите на птици и / или история се използват за развиване на мисловни образи чрез слуха.
2. Тялото на птицата се сравнява с тялото на детето, както и дневни дейности, целящи да изградят мисловно представяне за това как е направена медузата и как тя функционира.
3. Представено е плъзгащо движение, което е свързано с движението на крилата на автоматите.

И накрая, за да изгради своите автомати, детето изпитва релефните форми. По време на строителния процес детето

също може, когато пожелае, да докосне и изследва JellyBird, която е била направена преди това, или да чуе описанието на строителния процес отново.

След първата сесия беше възможно да се видят някои пропуски в материалите и в адаптираното педагогическо ръководство. Въз основа на този опит все още предстоят някои допълнителни промени, това са:

-  Прегледайте описанието на геометричните фигури.
-  Изберете основната информация и съкратете всяка част, като добавяте паузи между частите, когато давате инструкциите. Информацията трябва да се представя в кратки последователности.
-  Важно е да разделите и поэтапно задачите и аудиото да е в тандем с всяка фаза.
-  Съгласувайте аудио информацията с времето на тактилното проучване.
-  Автоматите на JellyBird, които се показват на незрящите деца, трябва да имат части, които могат да се отделят един от друг, така че учениците да могат да ги деконструират и реконструират. Трябва да е поиздръжлив, предложенията включват използването на велкро и пластмасов материал (Фигури 29, 30, 31 и 32).

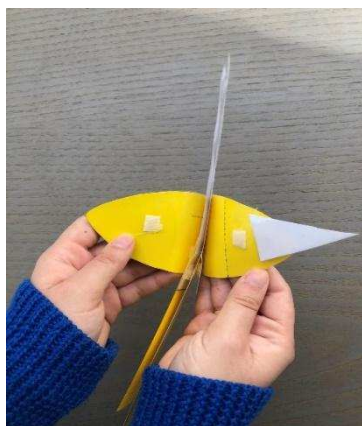


Figure 29 30 31 and 32. Example of test prototype already prepared.

На Фигура 31 са някои бележки, направени по време на мозъчната атака, направена по време на втората сесия с мултидисциплинарния екип, в която беше предложен нов график за дейността. В новото предложение се предлага да се започне с релефните форми, последвани от формите, направени от хартия и карта, които се използват за конструиране на JellyBird. След това преминаваме към птицата, която е построена и може да бъде деконструирана, така че частите да могат да бъдат идентифицирани отделно.

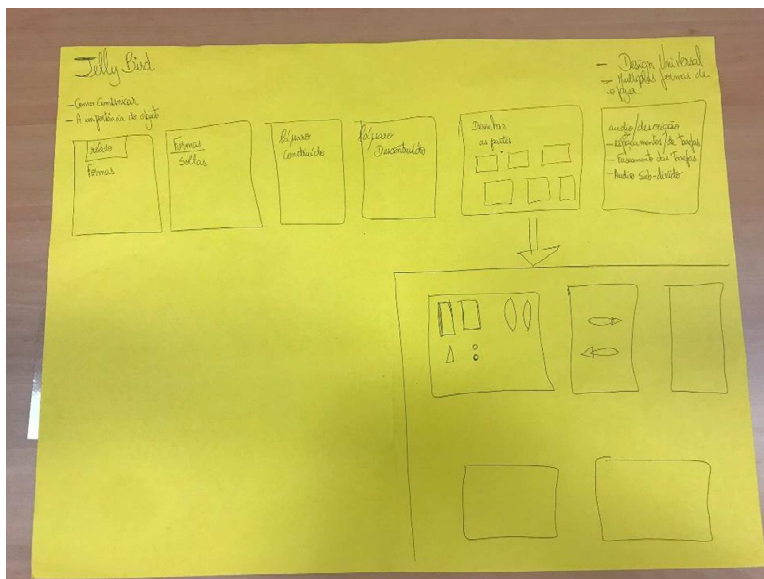


Figure 33. Notes taken during the discussion

Оценка

Извършена е адаптацията за слепи и зрително затруднени деца на Педагогическия наръчник и инструкции за изграждане на Jellybird, за да се даде възможност за мисловно представяне на геометрични концепции.

Адаптацията включваше няколко повторения. След първоначална адаптация, сравнението на двете ръководства, общото и адаптираното, насочва към три основни категории анализ: прилики, разлики и промени.

Введените промени са доказателство за необходимостта от обединяване на мултимодални педагогически пътеки, които дават възможност за разбирането на умствените образи на

детето и как да се изгради тяхната конструкция, която изисква; тактилни, слухови, възпъщения и дневници.

Появиха се няколко предизвикателства как да се балансира между слухови и тактилни преживявания. Включително, адаптирането на ръководството за учители към устен формат и рефлексивният анализ за процеса, насочват към друга категория.

Допълнителни промени след първото внедряване сочат към необходимостта от взаимно свързване на мултимодални пътища и добавяне на стратегии.

Целият процес на адаптация се оказва много сложен и все още не е завършен, тъй като възникнаха много допълнителни промени. Мнението и участието на незрящ човек се оказаха много важни, тъй като повдигнаха гледни точки, че останалата част от мултидисциплинарен екип или зрящ човек няма представа за зрението.

Препратки

M. Johnson (1987). *The body in the mind: The bodily basis of meaning, imagination and reason*. Chicago: The University of Chicago Press.

I. Kohanová (2006) *Teaching mathematics to non-sighted students: with specialization in solid geometry*. Dissertation submitted to Comenius University of Bratislava for the degree of Doctor.

A. Zahra, I K Budayasa & D. Juniati (2018), *The blind student's interpretation of two-dimensional shapes in geometry*. *Journal of Physics: Conference Series* 947, 1-6.

C. Costa, (2005). *A model for visual-spatial thinking: geometric transformations in early scholaryty*. Dissertation submitted to New University of Lisbon, Portugal for the degree of Doctor of Science of Education.

A. Solano & N. Presmeg, (1995). Visualization as a relation of images. Proceedings of the 19 th International Conference for the Psychology of Mathematics Education (Vol 3, pp. 66-73). Recife, Brasil: University of Pernambuco

A. Zahra, D. Juniati & I K Budayasa (2018), A study of geometry concept mathematization process on blind student visual imagery. International Journal of Engineering & Technology, v. 7, n. 4.30, p. 89-93, Available at: <<https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/article/view/22023>>.

Date accessed 24 Sep. 2020.

doi:<http://dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i4.30.22023>.

C. Thinus-Blanc & F Gaunet (1997). Space representations in the blind: vision as a spatial sense? Psychological Bulletin 121, 20-42

C.S. Vianna, P.M. Barbosa, D.F. Rocha & B. Silva, (2006). Teaching geometry for blind and visually impaired students. International Congress on Mathematical Education.

CK Pritchard & Lamb (2012), Teaching geometry to visually impaired students. Journal of Mathematics Teacher 106, 22-27

IMI Intrinsic Motivation Inventory – SDT (n/d)

<https://selfdeterminationtheory.org/intrinsicmotivation-inventory/>