

Authors:

dr. Lejla I. Lerić

Hafiz Muhammad

Tariq

Emanuele Bertolani



Report

PR2

Definitie van het CREAM
Creative Writing
Laboratories-model



Summary

1 Introduction to CREAM.....	5
1.1 General Objectives of the CREAM project.....	5
1.2 Specific objectives of the CREAM Project	5
1.3 PR2 so far	5
1.4 Summary.....	9
2 The STEM Gap	9
2.1 Education and Training of Women.....	11
2.2 Beliefs about Intelligence	17
2.3 Women in STEM.....	25
2.4 Conclusions	28
3 Co-design workshops	30
3.1 Introduction.....	30
3.2 Workshops Overview	31
3.3 Co-design activities.....	32
3.4 Proposed Activities	34
3.5 Conclusions	36
4 CWL Model	37
4.1 Introduction.....	37
4.2 Main objectives of the workshops conducted by IEXS	38
4.3 CWL model lesson	40
4.4 Implementation of the Creative Writing Laboratory and Challenges	44
5 CWL Structure	50
5.1 Introduction.....	50
5.2 Basic Elements	51
5.3 CWL Diagram.....	53
5.4 CWL Checklist.....	54
5.5 Blank.....	57

5 Conclusions 59

6 Bibliography 60



1 Inleiding tot CREAM

Het CREAM-project heeft als doel de interesse van schoolstudenten in STEAM-disciplines te stimuleren en zal dit bereiken door een nieuw model voor het onderwijzen van STEAM-disciplines te ontwikkelen en te testen, gebruikmakend van de Creative Writing Laboratory-techniek. Dit gebeurt door dagelijkse problemen aan te bieden die opgelost moeten worden met een creatieve denkwijze en STEAM-kennis.

1.1 Algemene Doelstellingen van het CREAM-project

Het CREAM-project heeft als doel bij te dragen aan:

- het uitbreiden van mogelijkheden om leeractiviteiten te bevorderen die gericht zijn op STEAM-disciplines en kinderen helpen te leren door middel van experimenteren, trial-and-error en probleemoplossing;
- het verwerven van wetenschappelijke kennis en actief deelnemen aan het innovatieproces van lokale gemeenschappen;
- het ontwikkelen van een integratieve en collaboratieve aanpak (Creative Writing Laboratories - CWLs) om STEAM te koppelen aan alledaagse problemen en de samenwerking te versterken tussen formele, non-formele en informele aanbieders van wetenschapsonderwijs, bedrijven en het maatschappelijk middenveld om het concept van open scholing te realiseren.

1.2 Specifieke Doelstellingen van het CREAM-project

PR1: Verkenning van innovatieve STEAM-lesmethoden en initiatieven met behulp van creatieve schrijfmethodeologie op school.

Deze onderzoeksactiviteit resulteerde in de productie van het document PR1, getiteld "State of the Art-analyse van STEAM creatieve lesmethoden en initiatieven".

PR2: Co-creatie van het CWLs-concept

Dit zal zorgen voor de ontwikkeling van het CREAM CWLs-model (PR2).

PR3: Testen en valideren van het CWLs-model door middel van pilots in 4 landen (Italië (IT), Slovenië (SI), Griekenland (GR) en Polen (PL)) in PR3.

De pilots zullen alle actoren betrekken die nodig zijn voor de uitvoering van het model: scholen, bedrijven, sociale ondernemingen en NGO's, universiteiten en andere onderwijsaanbieders.

PR4: Storytelling (PR4)

Aan het einde van elke pilot zullen de deelnemers in staat zijn om:

- verhalen te delen over geleerde lessen;
- korte videodocumentaires van de pilotervaringen te maken;
- succesverhalen van wetenschappers en oprichters van innovatieve bedrijven te delen.

De ervaring met CWLs-pilots zal een directe impact hebben op de deelnemers door hen "wetenschappelijk bewust" te maken of hen te inspireren een wetenschappelijke carrière te overwegen. Studenten zullen worden uitgenodigd om verschillende kanalen en artistieke uitdrukkingsmiddelen te verkennen om hun STEAM-gebaseerde oplossingen voor problemen van publiek belang voor te stellen.

PR5: Ontwikkeling van een robuuste exploitatie- en duurzaamheidsstrategie gericht op de eindbegunstigden van het project: scholen.

Het doel is om een handleiding te bieden om de CREAM-ervaring te repliceren en het CWLs-model over te nemen, aan te passen en op maat te maken.

PR6: Beleidsdocument met een reeks aanbevelingen voor beleidsmakers.

1.3 PR2 tot nu toe

PR2 werd verder onderverdeeld in vier verschillende activiteiten, aangeduid als A1 tot A4. Hiervan zijn de eerste drie met succes afgerond, terwijl de laatste gepland staat om uitgevoerd te worden na de afronding van de schoolpilots.

PR2A1: Co-designworkshop & definitie van de waardepropositie

Een reeks co-designworkshops werd georganiseerd in elk van de partnerlanden om ideeën en suggesties te verzamelen over de structuur en operationele kenmerken van Creative Writing Laboratories toegepast op STEM-vakken. Alle bijdragen van de partners werden vervolgens besproken tijdens een speciale TPM die plaatsvond in Reggio Emilia op 21 september 2022 en gebundeld tot een breed, werkbaar concept en een waardepropositie.

PR2A2: Genderkwesties: versterking van de participatie van vrouwelijke studenten

Vraagstukken met betrekking tot de ondervertegenwoordiging van vrouwen in STEM-velden zijn geanalyseerd in een gedetailleerd literatuuronderzoek uitgevoerd door DRPDNM. Het onderzoek beschrijft de sociale en culturele aspecten van de huidige situatie en bevat aanbevelingen om deze aan te pakken, met als doel de participatie en vertegenwoordiging van vrouwen in STEM-disciplines te versterken.

PR2A3: CREAM Creative Writing Laboratories-model

IECs ontwikkelden een model voor de CWLs dat in CREAM gebruikt kan worden, via een samenwerkingsproces waarbij alle betrokkenen van de school werden betrokken: leraren, gezinnen en studenten. Gedurende 4 maanden organiseerde IECs een reeks speciale workshops die resulteerden in de samenstelling van een document met theoretische richtlijnen en praktische best practices voor de implementatie van CWLs in de context van het CREAM-project.

PR2A4: Fijnslijpen en valideren van het CREAM CWL-model

De laatste stap in PR2 wordt uitgevoerd na het einde van de pilotfase in juli 2024.



1.4 Summary

Dit Deliverable bevat vier afzonderlijke bijdragen: een desk research over genderkwesties geschreven door dr. Lejla I. Lerić van DRPDNM, een CWL-modelrapport opgesteld door Hafiz Muhammad Tariq van IEXs, aanvullende bijdragen van D2 - Resultaten van co-designworkshops met scholen, door Georgia Lascaris van Edumotiva, en een CWL-modelsupplement van Emanuele Bertolani.

Elk van deze bijdragen is het resultaat van de activiteiten van de partners in PR2A2 en PR2A3. Ze kunnen worden gelezen als een uitgebalanceerde combinatie van theoretische kennis en praktische instructies gebaseerd op praktijkervaring.

Het werk van dr. Lerić biedt een uitgebreide beschrijving van het fenomeen van de ondervertegenwoordiging van vrouwen in STEM-velden. Het analyseert sociologische, culturele en educatieve factoren en stelt praktische stappen voor om de genderkloof te verkleinen.

Het rapport van de heer Tariq illustreert het proces dat door IEXs is gevolgd in de experimenten met het CWL-model, van het opzetten van voorbereidende workshops om elementen zoals leveringsmethoden, materialen, deelname van interne en externe actoren, evaluatie, enz. te verduidelijken, tot de uitvoering en beoordeling van een CWL-project. Dit gedeelte van het rapport biedt ook een schat aan informatie over implementatiestrategieën, mogelijke uitdagingen en manieren om deze te overwinnen.

De bijdrage van mevrouw Lascaris vat de inhoud en resultaten samen van de co-designworkshops die door elke partner zijn uitgevoerd tijdens de activiteiten van PR1.

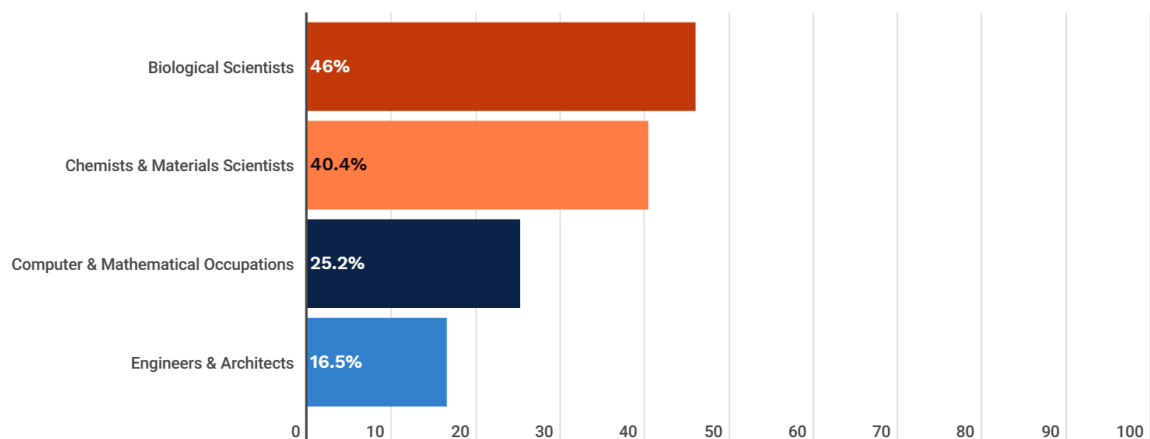
De bijdrage van Emanuele Bertolani is gericht op het verduidelijken en vereenvoudigen van het proces om de theorie van het CWL-model in praktijk om te zetten en om het in te bedden in een storytelling-gebaseerde context.

2 STEM Gap

Vandaag de dag gaan meer meisjes naar school dan ooit tevoren, maar ze hebben niet altijd dezelfde kansen als jongens om hun opleiding naar keuze af te ronden en ervan te profiteren. Te veel meisjes en vrouwen worden tegengehouden door vooroordelen, sociale normen en verwachtingen die de kwaliteit van het onderwijs dat ze ontvangen en de vakken die ze studeren beïnvloeden. Ze zijn met name ondervertegenwoordigd in onderwijs in wetenschap, technologie, engineering en wiskunde (STEM) en daardoor ook in STEM-carrières.

Vrouwen vormen slechts 28% van de beroepsbevolking in wetenschap, technologie, engineering en wiskunde (STEM), en mannen zijn in de meeste STEM-studierichtingen op universiteiten veel sterker vertegenwoordigd dan vrouwen.

Women in STEM Occupations



SOURCE: U.S. Bureau of Labor Statistics, "Employed persons by detailed occupation, sex, race, and Hispanic or Latino ethnicity," Labor Force Statistics from the Current Population Survey, Table 11, 2020.

Vrouwen gelijke kansen geven om STEM-carrières na te streven en daarin te floreren helpt de loonkloof tussen mannen en vrouwen te verkleinen, versterkt de economische zekerheid van vrouwen, zorgt voor een divers en talentvol STEM-personeelsbestand en voorkomt vooroordelen in deze vakgebieden en de producten en diensten die ze voortbrengen.

2.1 Onderwijs en Opleiding van Vrouwen

In 2007, onder het Duitse voorzitterschap van de EU, stemde de Raad in met drie EU-brede indicatoren, inclusief twee sub-indicatoren, om de voortgang in de EU te meten met betrekking tot de implementatie van de BPfA-doelstellingen in Gebied B: Onderwijs en Opleiding van Vrouwen:

B1. Percentage vrouwelijke en mannelijke afgestudeerden van alle afgestudeerden in wiskunde, wetenschappen en technische disciplines (hoger onderwijs).

B2. Werkgelegenheidsgraad van vrouwen en mannen (leeftijd 25-39 jaar en 40-64 jaar) naar het hoogste behaalde opleidingsniveau.

B3a. Percentage vrouwelijke/mannelijke ISCED 5A-afgestudeerden van alle ISCED 5A-afgestudeerden en percentage vrouwelijke/mannelijke PhD-afgestudeerden van alle PhD-afgestudeerden, naar brede studierichting en totaal.

B3b. Percentage vrouwelijke en mannelijke academische staf, gedifferentieerd naar senioriteitsniveau en totaal.

Het voorstel is om de indicatoren B1, B3a en L3 (Gebied L: Het Meisjeskind) te vervangen door een nieuwe indicator:

Percentage vrouwelijke en mannelijke afgestudeerden in tertiair (ISCED-niveaus 5–8) en beroepsonderwijs (ISCED-niveaus 3–4) in de gebieden wetenschap, technologie, engineering en wiskunde (STEM) en in de gebieden onderwijs,

2.1.1 Beschrijving van een nieuwe indicator

De indicator richt zich op gendersegregatie in studierichtingen die worden beschouwd als sleutelgebieden voor de slimme, duurzame en inclusieve groei van de EU. De conclusies van de Raad over 'Het versterken van de vaardigheden van vrouwen en mannen op de EU-arbeidsmarkt' roepen op tot acties om:

- genderdiscriminatie, segregatie en stereotypering in onderwijs, opleiding, beroepsopleiding en loopbaanbegeleiding te bestrijden;
- gendergelijkheid te bevorderen op scholen, hogescholen en universiteiten;
- meisjes, jongens, vrouwen en mannen uit alle achtergronden aan te moedigen studierichtingen en beroepen te kiezen op basis van hun capaciteiten en vaardigheden, en niet op basis van genderstereotypen, met name door de toegang van vrouwen en meisjes tot studierichtingen en beroepen te bevorderen, onder meer in wetenschap, technologie, engineering en wiskunde (STEM);
- mannen en jongens aan te moedigen om te studeren en te werken in gebieden zoals sociale diensten, kinderopvang en langdurige zorg.

Table 1. Share of women within STEM and share of men within EHW study fields and by educational level – of all graduates in the field, EU average and Member States (2013–2015)

	STEM					EHW			
	Natural sciences, mathematics & statistics	ICT	Engineering, manufacturing & construction	Tertiary (ISCED 5-8)	Vocational (ISCED 35-45)	Health and welfare	Education	Tertiary (ISCED 5-8)	Vocational (ISCED 35-45)
AT	50%	13%	16%	26%	12%	24%	18%	22%	20%
BE	41%	6%	13%	26%	8%	21%	21%	23%	17%
BG	67%	41%	27%	38%	26%	33%	22%	27%	13%
CY	78%	34%	17%	39%	5%	34%	15%	21%	n.a.
CZ	59%	12%	18%	34%	11%	15%	15%	17%	8%
DE	48%	14%	14%	27%	10%	21%	19%	24%	19%
DK	50%	21%	22%	35%	10%	19%	31%	25%	14%
EE	79%	25%	29%	40%	36%	11%	7%	9%	12%
EL	53%	31%	19%	38%	12%	24%	17%	23%	19%
ES	53%	18%	22%	30%	14%	26%	22%	24%	26%
FI	56%	15%	19%	28%	17%	15%	20%	16%	16%
FR	47%	17%	16%	31%	11%	18%	24%	26%	9%
HR	64%	21%	18%	32%	16%	21%	5%	15%	22%
HU	52%	14%	16%	31%	9%	19%	17%	20%	14%
IE	51%	20%	15%	26%	20%	24%	27%	25%	16%
IT	56%	17%	22%	41%	17%	34%	7%	31%	26%
LT	59%	17%	18%	30%	9%	17%	19%	18%	17%
LU	48%	8%	12%	27%	11%	21%	32%	31%	24%
LV	61%	18%	19%	33%	10%	12%	8%	11%	6%
MT	53%	16%	16%	29%	16%	20%	24%	27%	9%
NL	43%	8%	12%	26%	7%	17%	20%	24%	12%
PL	71%	14%	25%	43%	11%	23%	15%	20%	15%
PT	62%	15%	27%	40%	17%	19%	19%	21%	14%
RO	65%	34%	34%	41%	33%	22%	6%	25%	15%
SE	52%	27%	20%	33%	11%	19%	20%	19%	23%
SI	61%	9%	16%	32%	9%	24%	12%	16%	21%
SK	64%	12%	18%	36%	10%	20%	19%	21%	13%
UK	53%	19%	23%	38%	n.a.	24%	24%	24%	n.a.
EU-28	54%	17%	19%	33%	13%	21%	19%	23%	16%

Note: On the basis of the currently applied ISCED-F 2013 classification. Data refer to tertiary education (ISCED 5–8) and VET (ISCED 35 & 45). STEM include F05 - Natural sciences, mathematics and statistics, F06 - Information and Communication Technologies, and F07 - Engineering, manufacturing and construction. EHW include F01 - Education and F09 - Health and welfare. Here and further on in regarding 2013-2015 data on education [educ_uoe_grado2], the following data limitations apply: BE: ISCED 35 2015 n.a. (2013/2014 average used); BG, EE, LT, RO, SK, FI: ISCED 5 n.a.; CZ, SI: ISCED 5 n.a.; IE: ISCED 35 & 45 n.a.; EL: 2015 n.a. (2013/2014 average used), ISCED 45 n.a.; ES: for ISCED 8: F05, F06 for 2013 and 2014 n.a. (2015 used), ISCED 45

De indicator maakt het mogelijk om de voortgang te monitoren met betrekking tot de genderbalans van afgestudeerden in STEM- en EHW-studierichtingen, waaronder natuurwetenschappen, wiskunde en statistiek; informatie- en communicatietechnologieën; engineering, productie en bouw; onderwijs; en gezondheid en welzijn. Bovendien maakt de indicator het mogelijk om de genderverdeling van afgestudeerden binnen het beroepsonderwijs (ISCED 35–45) en op tertiaire onderwijsniveaus nader te bekijken. Een typische werknemer in een STEM-beroep verdient volgens het Pew Research Center tweederde meer dan mensen die in

andere sectoren werken. Enkele van de best betaalde STEM-beroepen, zoals informatica en engineering, hebben echter de laagste percentages vrouwelijke werknemers. De EU's toewijding aan het Beijing Platform for Action (BPfA) vormt ook een belangrijke stap in het erkennen van de noodzaak om gendergelijkheid in onderwijs, opleiding en economie te bevorderen. Het BPfA streeft ernaar beroepssegregatie te elimineren, met name door gelijke deelname van vrouwen aan hooggekwalificeerde banen en managementfuncties te bevorderen en door de diversificatie van beroepskeuzes door zowel vrouwen als mannen te stimuleren (Verenigde Naties, 1995).

Een aantal BPfA-indicatoren met betrekking tot segregatie in onderwijs, opleiding en de arbeidsmarkt zijn voorgesteld door de Duitse (2007), Sloveense (2008) en Belgische (2010) voorzitterschappen en goedgekeurd door de Raad van de Europese Unie. Naar aanleiding van het verzoek van het Estse voorzitterschap van de Raad van de EU (2017) verkent dit rapport de voortgang in het overwinnen van gendersegregatie in onderwijs en beroepen in de EU. Het richt zich op sterk gendergesegregeerde studie- en werkgebieden, zoals wetenschap, technologie, engineering en wiskunde (STEM) of onderwijs, gezondheid en welzijn.

Het onderzoek heeft tot doel te onthullen welke factoren segregatie in onderwijs en de arbeidsmarkt ondersteunen of belemmeren, en welke beleidsmaatregelen deze kwesties aanpakken op EU- en lidstaatniveau. Het rapport analyseert de trends en verschillen tussen landen in de keuzes van studierichtingen door vrouwen en mannen, de overgang van onderwijs naar de arbeidsmarkt en de arbeidsomstandigheden in gendergesegregeerde sectoren, inclusief loonkloof.

2.1.2 Belangrijke factoren die de genderkloof in STEM in stand houden:

Genderstereotypen: STEM-gebieden worden vaak als mannelijk beschouwd, en docenten en ouders onderschatten vaak de wiskundige capaciteiten van meisjes, al vanaf de kleuterschool.

Mannelijk gedomineerde culturen: Omdat minder vrouwen in STEM studeren en werken, hebben deze vakgebieden de neiging om inflexibele, exclusieve, mannelijk gedomineerde culturen in stand te houden die niet ondersteunend of aantrekkelijk zijn voor vrouwen en minderheden.

Minder rolmodellen: Meisjes hebben minder rolmodellen die hen kunnen inspireren om interesse te tonen in deze vakgebieden. Er zijn slechts beperkte voorbeelden van vrouwelijke wetenschappers en ingenieurs in boeken, media en populaire cultuur. Het aantal zwarte vrouwelijke rolmodellen in wiskunde en wetenschap is nog kleiner.

Wiskunde-angst: Docenten, die overwegend vrouwen zijn, hebben vaak wiskunde-angst die ze doorgeven aan meisjes. Ze beoordelen meisjes vaak strenger voor hetzelfde werk en gaan ervan uit dat meisjes harder moeten werken om hetzelfde niveau als jongens te bereiken.

Ondervertegenwoordiging in STEM-studies: Tegen de tijd dat studenten naar de universiteit gaan, zijn vrouwen aanzienlijk ondervertegenwoordigd in STEM-studierichtingen. Zo is slechts ongeveer 21% van de studenten in technische opleidingen vrouw, en slechts ongeveer 19% in computer- en informatiewetenschappen.

Disbalans in de gezondheidszorg: Bijna 80% van de gezondheidszorgmedewerkers is vrouw, maar slechts ongeveer 21% van de leidinggevenden en bestuursleden in de gezondheidszorg is vrouw, en slechts ongeveer een derde van de artsen. Vrouwen zijn

sterker vertegenwoordigd in lager betaalde functies, zoals thuiszorgmedewerkers, verpleegkundigen en lager betaalde specialisaties zoals kinderartsen.

Afgestudeerden in STEM-beroepen: 38% van de vrouwen die in computers afstuderen, werkt daadwerkelijk in computergelateerde velden. Slechts 24% van de vrouwen die in techniek afstuderen, werkt in de technische sector.

2.1.3 De prestaties en interesse van meisjes in wiskunde en wetenschap worden gevormd door de omgeving om hen heen.

Dit rapport toont de effecten aan van maatschappelijke overtuigingen en de leeromgeving op de prestaties en interesse van meisjes in wetenschap en wiskunde. Een bevinding laat zien dat wanneer leraren en ouders meisjes vertellen dat hun intelligentie kan groeien door ervaring en leren, meisjes beter presteren op wiskundetoetsen en vaker aangeven dat ze in de toekomst wiskunde willen blijven studeren.

Met andere woorden, geloven in het potentieel voor intellectuele groei verbetert de resultaten op zichzelf al. Dit geldt voor alle studenten, maar is vooral nuttig voor meisjes in wiskunde, waar negatieve stereotypen over hun vaardigheden blijven bestaan. Door een omgeving met een "growth mindset" te creëren, kunnen leraren en ouders de prestaties en interesse van meisjes in wiskunde en wetenschap aanmoedigen.

De meeste mensen associëren wetenschap en wiskunde met "mannelijke" velden en geesteswetenschappen en kunsten met "vrouwelijke" velden, volgens onderzoek dat in dit rapport wordt besproken. Impliciete vooroordelen zijn veelvoorkomend, zelfs onder mensen die deze stereotypen actief afwijzen. Deze vooroordelen beïnvloeden niet alleen de houding van individuen ten opzichte van anderen, maar kunnen ook de kans verkleinen dat meisjes en vrouwen hun eigen interesse in wiskunde en wetenschap ontwikkelen.

Het doen van de impliciete vooroordelentest op <https://implicit.harvard.edu> kan mensen helpen hun vooroordelen te identificeren en te begrijpen, zodat ze eraan kunnen werken om deze te compenseren. Het aantrekken en behouden van meer vrouwen in de STEM-arbeidsmarkt zal innovatie, creativiteit en concurrentievermogen

maximaliseren.

2.2 Overtuigingen over Intelligentie

Carol Dweck is een sociaal- en ontwikkelingspsycholoog aan Stanford University. Al 40 jaar bestudeert ze de fundamenteën van motivatie. In een interview met AAUW beschreef Dweck hoe ze voor het eerst geïnteresseerd raakte in dit onderwerp:

"Vanaf mijn tijd op de graduate school ben ik geïnteresseerd in hoe studenten omgaan met moeilijkheden. In de loop der jaren ontdekte ik dat studenten bepaalde denkkaders meenamen naar hun prestaties — die in het ene geval moeilijkheden als een zware aanklacht zagen, maar in het andere geval als een opwindende uitdaging. In een van mijn allereerste studies, waarin ik studenten problemen gaf die tot falen zouden leiden, wreef een jongetje in zijn handen, likte zijn lippen en zei: 'Ik hou van een uitdaging.' En ik dacht: 'Waar komt dit kind vandaan? Is hij van een andere planeet?' Of je gaat om met falen, of je doet dat niet, maar om er van te houden? Dat ging mijn begrip te boven, en ik dacht: 'Ik ga ontdekken wat dit kind weet, en ik ga het bottelen.' Na verloop van tijd begreep ik een denkkader waarin je iets wat een ander als falen beschouwt, kunt koesteren."

Het onderzoek van Dweck levert bewijs dat een "growth mindset" (intelligentie zien als een veranderlijk, kneedbaar kenmerk dat ontwikkeld kan worden door inspanning) in tegenstelling tot een "fixed mindset" (intelligentie zien als een aangeboren, onveranderlijk kenmerk) waarschijnlijk leidt tot meer doorzettingsvermogen bij tegenslagen en uiteindelijk succes in elk domein (Dweck & Leggett, 1988; Blackwell et al., 2007; Dweck, 2006, 2008).

Volgens Dwecks onderzoeksresultaten verliezen mensen met een fixed mindset vaak hun zelfvertrouwen wanneer ze uitdagingen tegenkomen, omdat ze geloven dat als ze echt "slim" zijn, dingen gemakkelijk voor hen zouden moeten zijn. Als ze ergens hard voor moeten werken, gaan ze hun eigen vaardigheden in twijfel trekken en verliezen ze het vertrouwen. Ze geven eerder op, omdat ze denken dat ze "niet goed" zijn in de taak en, aangezien hun intelligentie vaststaat, er nooit goed in zullen worden.

Growth mindset en doorzettingsvermogen

Mensen met een growth mindset hebben daarentegen veel meer vertrouwen in de kracht van inspanning. Bij moeilijkheden groeit hun zelfvertrouwen juist, omdat ze geloven dat ze aan het leren zijn en slimmer worden door zichzelf uit te dagen.

Dweck en haar collega's ontdekten dat studenten — zowel op de middelbare school als op de universiteit — ongeveer gelijk verdeeld zijn tussen de twee mindsets. De invloed van een mindset wordt vaak pas duidelijk wanneer een student met uitdagingen wordt geconfronteerd. In een ondersteunende omgeving zoals de basisschool doen studenten met een fixed mindset het vaak prima; echter, wanneer ze de uitdagingen van de middelbare school tegenkomen, worden de verschillen tussen studenten met een fixed mindset en een growth mindset waarschijnlijker.

Relevantie voor vrouwen in STEM

Dwecks onderzoek is bijzonder relevant voor vrouwen in STEM, omdat zij en haar collega's hebben aangetoond dat een growth mindset meisjes en vrouwen beschermt tegen de invloed van het stereotype dat meisjes minder goed zijn in wiskunde dan jongens (Good et al., 2003, 2009). Als een meisje met een fixed mindset een uitdagende

taak tegenkomt of een tegenslag ervaart in wiskunde, is ze eerder geneigd te geloven in het stereotype dat meisjes minder goed zijn in wiskunde dan jongens.

Door een omgeving met een "growth mindset" te creëren, kunnen docenten en ouders meisjes aanmoedigen om beter te presteren en meer interesse te tonen in wiskunde en wetenschap. Zoals Dweck zegt:

"Wie had een fantastische worsteling? Vertel me over jouw worsteling!"

2.2.1 Stereotype

Negatieve stereotypen over de wiskundige en wetenschappelijke vaardigheden van meisjes en vrouwen blijven bestaan, ondanks de aanzienlijke vooruitgang die meisjes en vrouwen in de afgelopen decennia hebben geboekt op het gebied van deelname en prestaties in deze domeinen. Twee veelvoorkomende stereotypen zijn: meisjes zijn minder goed in wiskunde dan jongens, en wetenschappelijk werk is beter geschikt voor jongens en mannen.

Stereotypedreiging kan helpen verklaren waarom vrouwelijke studenten hogere cijfers behalen in wiskunde en wetenschap, maar lager presteren op belangrijke toetsen in deze vakken, zoals de SAT-wiskunde (SAT-M) en het AP-calculus-examen. Bovendien kan stereotypedreiging ook verklaren waarom minder meisjes dan jongens interesse tonen in en ambities hebben voor carrières in wiskundig veeleisende vakgebieden.

Meisjes proberen mogelijk de kans te verkleinen dat ze worden beoordeeld door de lens van negatieve stereotypen door te zeggen dat ze geen interesse hebben in deze vakgebieden en door ze te vermijden.

2.2.2 Vier Belangrijkste Redenen Waarom Er Een Gebrek Is Aan Vrouwen in STEM

Hoewel er inderdaad een toename is in het aantal vrouwen dat STEM-programma's op de universiteit volgt en STEM-banen accepteert, tonen feiten over vrouwen in STEM aan dat hun percentage in deze velden juist afneemt. Het is daarom belangrijk dat onderwijssystemen ingrijpen om de aspiraties van meisjes en jonge vrouwen voor een carrière in STEM nieuw leven in te blazen of te behouden. Het aanmoedigen van meisjes om een opleiding en carrière in het STEM-veld na te streven is niet alleen essentieel om het tekort aan afgestudeerden op de STEM-arbeidsmarkt aan te pakken, maar ook om perspectieven te diversifiëren en te verrijken. Dit zorgt ervoor dat onderzoekers, ondernemers en leiders in STEM complexe problemen waarmee de wereld wordt geconfronteerd, vanuit diverse gezichtspunten aanpakken.

Het bereiken van gendergelijkheid in STEM ondersteunt bovendien twee van UNESCO's Duurzame Ontwikkelingsdoelen: het waarborgen van inclusief en rechtvaardig kwaliteitsonderwijs en het bereiken van gendergelijkheid. Evenzo beschouwt de Verenigde Naties gendergelijkheid 'niet alleen als een fundamenteel mensenrecht, maar ook als een noodzakelijke basis voor een vreedzame, welvarende en duurzame wereld.'

Niet alleen kiezen minder vrouwen voor een STEM-opleiding en -carrière, ze zijn ook eerder geneigd om deze velden te verlaten en krijgen doorgaans minder betaald. Gezien de nadruk op gendergelijkheid in de Verenigde Staten is het gebrek aan vrouwen in STEM moeilijk te begrijpen.

Het Bureau of Labor Statistics geeft aan dat er een grote behoefte is aan meer werknemers in STEM. Hoewel de salarissen in STEM tot de hoogste behoren, is er een tekort aan STEM-professionals. Er zijn momenteel minstens een miljoen extra STEM-professionals nodig, en dit aantal zal de komende decennia naar verwachting alleen maar toenemen.

Ouders geloven ook vaak dat meisjes minder goed presteren in wiskunde dan jongens. Wanneer ze hun dochters helpen met hun wiskundehuiswerk, wordt deze hulp door meisjes vaak gezien als een aanwijzing dat hun academische prestaties lager zijn dan die van jongens (Bhanot & Jovanovic, 2005). Bovendien hebben ouders van mannelijke studenten vaker universitaire ambities voor hun kinderen dan ouders van vrouwelijke studenten, vooral wanneer het gaat om STEM-aspiraties (Lloyd et al., 2018).



2.2.3 Waarom er een gebrek is aan vrouwen in STEM

Meisjes hebben interesse in STEM, vooral op de middelbare school. Uit sommige bronnen blijkt dat ongeveer 74% van de meisjes op de middelbare school interesse heeft in STEM-vakken. Uit gegevens van Microsoft blijkt echter dat deze interesse afneemt zodra ze op de hogere school komen.

Een rapport van de American Association of University Women (AAUW) toont aan dat de leeromgeving en het sociale geloofssysteem de interesse en prestaties van meisjes in STEM-vakken beïnvloeden. Uit de bevindingen blijkt dat meisjes die geloven dat ervaring en leren intelligentie kunnen vergroten, beter presteren op wiskundetoetsen en meer interesse tonen in wetenschappelijke vakken in de toekomst. Het tegenovergestelde geloof leidt tot het omgekeerde effect.

Interessant genoeg schrijven minder vrouwen zich in voor hogere STEM-opleidingen in landen met een hoge gendergelijkheid, zoals Noorwegen en Finland, dan in landen met een lagere gendergelijkheid, zoals Algerije en Iran (Stoet & Geary, 2018). Vrouwen in samenlevingen met hoge gendergelijkheid en meer economische mogelijkheden ondervinden mogelijk geen negatieve gevolgen als ze een niet-STEM-carrière kiezen en kunnen een beroep kiezen op basis van persoonlijke interesses en sterke punten.

Leeftijd

Leeftijd is een cruciale factor bij STEM-interventies. Hoewel vroege interventies belangrijk zijn, lijkt de leeftijd van 12 jaar een kritisch punt te zijn (González-Pérez, de Cabo & Sáinz, 2020; Sáinz & Eccles, 2012) waarop meisjes hun interesse in STEM en vertrouwen in hun STEM-vaardigheden beginnen te verliezen. Een door Microsoft gefinancierd onderzoek in Europa toont aan dat meisjes rond de leeftijd van 11

interesse krijgen in STEM-vakken, maar deze meestal verliezen tegen de leeftijd van 15 jaar.

Sociale vooroordelen beïnvloeden de vooruitgang en loopbaankeuzes van vrouwen

Onderzoek toont aan dat STEM-gebieden tot op de dag van vandaag als mannelijk worden beschouwd. Vrouwen in wetenschappelijke en technische functies worden vaak als minder bekwaam gezien dan mannen, tenzij ze aanzienlijke successen laten zien. Zelfs dan maken universiteiten en werkplekken vaak onvoldoende veranderingen om vrouwelijke studenten en werknemers tegemoet te komen.

Gebrek aan rolmodellen

Door het gebrek aan vrouwen in STEM hebben jonge meisjes, studenten en afgestudeerden weinig rolmodellen die hen kunnen inspireren om voor STEM-banen te kiezen. Stereotypen en vooroordelen beïnvloeden ook de publieke opinie over hoe vrouwen in STEM eruit zouden moeten zien en zich zouden moeten gedragen.

Arbeidsmarkt en opleidingskeuzes

Wiswall en Zafar (2018) onderzochten de relatie tussen gendervoorkeuren voor werkplekken en de keuze van opleidingsrichtingen en banen. Ze ontdekten dat mannen de voorkeur geven aan banen met hogere groeipercentages in inkomen, terwijl vrouwen de voorkeur geven aan veiligere banen en banen met meer flexibiliteit.

Culturele context

Nollenberger et al. (2016) onderzochten de rol van cultuur op landniveau in de genderkloof in wiskunde. Uit hun onderzoek blijkt dat de genderkloof in wiskunde kleiner wordt voor studenten met een afkomst uit landen met grotere gendergelijkheid.



2.3 Vrouwen in STEM

Dr. Jodie Ward is de teamleider van het Specialist DNA Laboratory van NSW Health Pathology bij de Forensic & Analytical Science Service, en zij is gepassioneerd over het gebruik van forensische wetenschap om een verschil te maken in het leven van mensen.

Sinds de oprichting van dit laboratorium in 2015 heeft zij een gespecialiseerde DNA-dienst opgezet voor de identificatie van menselijke resten, die op nationaal niveau wordt gebruikt door de politie en de strijdkrachten.

Jodie heeft eerder gewerkt voor de politie van NSW en de Australische federale politie. Ze is tevens docent Forensische Biologie aan het Canberra Institute of Technology en begeleidt postdoctoraal onderzoek in haar rol als Adjunct Professional Associate aan de University of Canberra.

Sanam is een opgeleide Moleculair Farmacoloog. Ze voltooide haar bachelorstudie aan de University of Glasgow, waar ze in 2004 afstudeerde met een M.Sci (Honours) in Genetica.

Ze heeft training gevolgd in enkele van 's werelds toonaangevende laboratoria op het gebied van onderzoek naar G-eiwit-gekoppelde receptoren. Haar prestigieuze PhD-beurs werd mede gefinancierd door de Biotechnology and Biological Sciences Research Council en GlaxoSmithKline.

Na postdoctorale posities bij Almirall en de groep van Prof. Kevin Pflieger aan de University of Western Australia, verhuisde Sanam naar de University of Adelaide. Daar heeft ze, in samenwerking met Prof. Mark Hutchinson's Neuroimmune Pharmacology-groep en het Australian Research Council Centre of Excellence for Nanoscale BioPhotonics (CNBP), haar onderzoeksinteresses uitgebreid naar neuroimmunologie.

Hannah is geboren en opgeleid in Adelaide en is een internationaal getrainde, opkomende onderzoeker aan de University of Adelaide, verbonden aan het Centre for Nanoscale Biophotonics en het Robinson Research Institute. Haar onderzoek richt zich op de gezondheid van vrouwen tijdens de zwangerschap, met speciale aandacht voor de eerste dagen en weken van de zwangerschap.

Leden van haar team werken aan de basisbiologische processen van conceptie, de ontwikkeling van nieuwe technologieën voor de IVF-industrie en gedrags- en sociaal onderzoek naar het communiceren van vruchtbaarheidsboodschappen aan diverse doelgroepen.

Associate Professor Muireann Irish is een ARC Future Fellow aan de School of Psychology en het Brain & Mind Centre van de University of Sydney.

Muireann zegt dat haar onderzoeksgebied de cognitieve neurowetenschap van geheugen is, maar ze is vooral gefascineerd door hoe mensen het verleden herinneren en de toekomst verbeelden, en hoe deze vermogens worden verstoord bij dementie. Oorspronkelijk afkomstig uit Ierland, voltooide ze een bachelor en PhD in psychologie aan Trinity College Dublin voordat ze naar Australië verhuisde. Sinds 2013 ontvangt ze onafgebroken financiering van de ARC (ARC DECRA, ARC Future Fellowship).

2.3.1 Strategieën om de Deelname van Meisjes aan STEM te Vergroten

Toon het Breed Scala aan STEM-mogelijkheden

Om meer meisjes en meisjes van kleur aan te moedigen deel te nemen aan STEM-studies, kunnen scholen explicieter zijn over de diverse mogelijkheden binnen STEM. Scholen kunnen ook bewust verhalen integreren over bijdragen van vrouwen in STEM en hoe het meisjes ten goede komt om gevorderde vakken in dit gebied te volgen. Dit helpt studenten zichzelf in dergelijke velden te zien en geeft hen de kans om de juiste match voor zichzelf te vinden.

Moedig STEM-onderzoeken aan

Docenten kunnen studenten aanmoedigen om STEM-onderzoeken uit te voeren op basis van hun eigen interesses en expertise, vooral gerelateerd aan problemen in hun gemeenschappen. Dit kan in de vorm van individuele projecten of grotere programma's voor projectmatig leren. Het belangrijkste is om de toepassing van STEM op echte vraagstukken te laten zien.

Bied STEM-mentormogelijkheden

Het is belangrijk dat meisjes in contact komen met succesvolle vrouwen in STEM-carrières. Het bereiken van vrouwelijke STEM-mentoren biedt toegang tot professionals die vragen over het vakgebied kunnen beantwoorden. Bijvoorbeeld, het IDRA Texas Chief Science Office-programma, beheerd door IDRA EAC-South in Texas, verbindt studenten met STEM-professionals binnen hun gemeenschap en stimuleert studenten om hun STEM-interesses na te streven. Studenten maken jaarplannen voor STEM-acties op hun scholen en werken deze gedurende het schooljaar uit.

Verken STEM-carrières en studies

STEM biedt een breed scala aan mogelijkheden, en er zijn veel carrièrepaden en studieprogramma's om met studenten te delen. Basisschooldocenten kunnen het proces starten door studenten te helpen verbanden te leggen tussen STEM-vakken en toekomstige carrièreopties.

Veel programma's buiten school wekken de interesse van jonge studenten en betrekken het hele gezin. Musea, dierentuinen, scoutingorganisaties en STEM-clubs kunnen workshops en evenementen voor studenten aanbieden. Een sterke kennisbasis in STEM-onderwerpen geeft studenten het vertrouwen om geavanceerde vakken op de middelbare school met vertrouwen aan te pakken.

Stimuleer Gezinsbetrokkenheid bij STEM-leren

Dr. Linda Kekelis (2017), oprichtster van Techbridge Girls, biedt de volgende suggesties voor het betrekken van gezinnen bij STEM-verbindingen.

2.4 Conclusies

Genderkwesties met betrekking tot de deelname van vrouwen aan STEM-velden zijn een veelzijdig en complex fenomeen dat analyse op meerdere niveaus vereist om goed te worden geconceptualiseerd en aangepakt.

Sociologische, culturele en educatieve aspecten kunnen de deelname van vrouwen aan STEM-velden stimuleren of belemmeren. Een goed voorbeeld is het aanhoudende stereotype dat meisjes van nature minder getalenteerd zouden zijn in wiskunde of er minder geneigd toe zouden zijn zich erin te verdiepen. Een even hardnekkig stereotype stelt dat meisjes intrinsiek meer geïnteresseerd zouden zijn in menswetenschappen dan in exacte wetenschappen, en hun deelname aan de eerste wordt meer aangemoedigd dan aan de laatste, vooral in culturen die sterker leunen op traditionele waarden.

De omgeving, specifiek in de vorm van de gezinsoriëntatie ten aanzien van vrouwelijke deelname aan STEM-velden, en de beschikbaarheid van inspirerende rolmodellen worden ook gezien als cruciale ingrediënten om de rol van vrouwen en meisjes in STEM te versterken.

Om een grotere vrouwelijke deelname aan STEM te bevorderen, is het noodzakelijk:

- het creëren van een breed scala aan mogelijkheden en het actief promoten van reeds bestaande mogelijkheden op alle onderwijsniveaus.
- het effectief communiceren van de mogelijkheden die een carrière in STEM-velden biedt.
- het identificeren en tonen van valide rolmodellen.
- het stimuleren van gezinnen om een bredere kijk op het beschikbare onderwijspalet voor meisjes te omarmen.

De resultaten van de proeven uitgevoerd door IEXs lijken erop te wijzen dat CWL (Creative Writing Laboratories) toegepast op STEM een uitstekend educatief potentieel heeft. Het benutten van dat potentieel vereist echter een aanzienlijke hoeveelheid voorbereidende werkzaamheden en de invoering van strategieën om mogelijke risico's te beheersen.

De voordelen van de CWL moeten op een juiste en effectieve manier worden gecommuniceerd aan alle belanghebbenden, samen met de bijbehorende kosten. CWLs vereisen een nieuwe mindset van docenten, gezinnen en studenten. Deze mindsetverandering moet worden versterkt door gerichte training voorafgaand aan de activiteiten, zodat docenten hun taken met het nodige zelfvertrouwen kunnen uitvoeren.

De aanbevelingen kunnen als volgt worden samengevat:

- Studenten moeten een probleem krijgen, een reeks parameters (duur, wat wel en niet mag, etc.) en een output die als antwoord op het probleem moet worden geproduceerd.
- Evaluatie moet gebaseerd zijn op vooraf vastgestelde parameters en individueel worden uitgevoerd, zelfs bij groepswork.
- Technologie, fysieke activiteit en actuele gebeurtenissen moeten waar mogelijk in de CWL worden geïntegreerd om de betrokkenheid en participatie van studenten te maximaliseren.

Het model moet flexibel genoeg blijven om zich aan te passen aan de specifieke vereisten van een bepaalde context.

Uitvoerders moeten zich inspannen om de CWL zo op te zetten dat de resultaten haalbaar en meetbaar zijn, omdat dit de participatie van studenten aanmoedigt en de acceptatie van het CWL-model in instellingen vergemakkelijkt.

De resultaten die in dit deliverable worden beschreven, zullen hun vruchten afwerpen tijdens de daaropvolgende pilotfase van het CREAM-project.

3 Co-design workshops

3.1 Inleiding

Het CREAM-project heeft als doel de interesse van scholieren in STEAM-disciplines te stimuleren door een nieuw model te ontwikkelen en te testen voor het onderwijzen van STEAM-disciplines met behulp van de Creative Writing Laboratory (CWL)-techniek. Deze techniek biedt dagelijkse problemen die moeten worden opgelost met een creatieve denkwijze en STEAM-kennis. Het CWL-model zal worden geïmplementeerd en getest in vier pilotprojecten op scholen en STEAM-centra in Italië, Polen, Slovenië en Griekenland.

IESX, EDUMOTIVA, GRMNM en ZSO hebben contact gelegd met scholen en tussen oktober en december 2022 verschillende workshops georganiseerd om het CREAM-project te presenteren, hun behoeften te onderzoeken en ervoor te zorgen dat het project aan hun verwachtingen voldoet.

Het rapport "D2 Results of Co-Design Workshops with Schools" van Edumotiva vat de feedback samen van de eerste contacten en workshops die tussen oktober en december 2022 zijn gehouden op zowel de scholen van de partners als externe scholen.

3.2 Overzicht van Workshops

Het belangrijkste doel van de workshops die tussen oktober en december 2022 op scholen werden georganiseerd, was om het CREAM-project aan alle betrokken belanghebbenden te presenteren en de basis te leggen voor toekomstige samenwerking.

Elke deelnemende organisatie (IEXS in Italië, GRMNM in Slovenië, ZSO in Polen en EDUMOTIVA in Griekenland) organiseerde een aantal bijeenkomsten en workshops met hun scholen om:

- het CREAM-project te presenteren,
- de interesse van schooldirecteuren, docenten en studenten in deelname aan STEAM-activiteiten te onderzoeken,
- ideeën te brainstormen voor activiteiten die kunnen worden uitgevoerd,
- te verkennen hoe deze activiteiten al dan niet in het curriculum van de school kunnen worden opgenomen.

De workshops en bijeenkomsten volgden geen formele methodologie (figuur 1). In plaats daarvan ontwikkelde elke partner zijn eigen strategie (brainstormsessies, informele bijeenkomsten, workshops, focusgroepen, co-design) om de benodigde informatie te verzamelen en deze te rapporteren in een feedbackrapport.

Alle partners hebben echter dezelfde vragenlijst van het Feedbackformulier ingevuld, ontwikkeld door Edumotiva in het kader van de D2 Results of Co-Design Workshops with Schools.

3.3 Co-designactiviteiten

Om een hogere participatie van studenten en docenten te stimuleren, hebben de meeste scholen ervoor gekozen om de CREAM-pilots in hun curriculum te integreren.

Organization Name	Integrated into the school's Curriculum	Extracurricular Implementation
EDUMOTIVA	✓	
IEXS	✓	
GRMNM	✓	
ZSO		✓

Griekse scholen zijn van plan de CREAM-pilots op een flexibele, interdisciplinair manier in het nationale schoolcurriculum op te nemen door verschillende vakken te combineren (zoals Vaardigheidslabs, Informatica, Kunst, Milieu-educatie, Wiskunde, Natuurkunde) en docenten van verschillende vakgebieden te betrekken (klasdocent, informaticadocent, kunstdocent, docent vreemde talen, enzovoort). Er is ook voorgesteld om de CREAM-pilots te integreren in een eTwinning-project 2023-2024 met deelname van partnerscholen in Europa. De coördinerende docent van elke school, die zeer gespecialiseerd is in wetenschappelijke en STEAM-disciplines, zal dienen als het primaire aanspreekpunt voor Edumotiva en de andere docenten. Bovendien kunnen het CREAM-project en de betrokken activiteiten gemakkelijker worden geïntroduceerd, omdat onderwerpen zoals milieu en klimaatverandering al bekend zijn bij de docenten.

De activiteiten van de Creative Writing Labs (CWL) zullen ook worden geïntegreerd in het curriculum van de IEXS-scholen. Een iteratie van het basis-CWL-model zal in de klas worden geïmplementeerd, en de resultaten zullen met alle partners worden gedeeld. De structuur van het CWL-model zal de volgende parameters en details bevatten:

- Lesplan
- Nuttige links
- Argumentdetails
- Verhalende inhoud

- Doelen
- Maximale en minimale doelstellingen
- Tijdlijn
- En tot slot het resultaat dat van de studenten wordt verwacht.

Het eindworkshop zal ook enkele externe bedrijven betrekken.

De GRMNM-school zal de CWL-activiteiten eveneens integreren in haar curriculum. De begeleidende docenten zullen bepalen of de zakelijke ideeën haalbaar en verkoopbaar zijn, evenals de verbanden met STEM-disciplines, zoals kwaliteitscontrole, biologische producten en milieubescherming, en andere onderwerpen.

De ZSO-school is van plan de CWL toe te passen op buitenschoolse activiteiten als een inspirerend pilotproject met behulp van creatieve docenten en enthousiaste studenten die bereid zijn innovatieve pedagogische technieken uit te proberen.

3.4 Voorgestelde Activiteiten

3.4.1 Feedback van IEXS

Tijdens de workshops tussen de partners en de scholen werden talrijke STEM-activiteiten gebrainstormd en samen ontworpen met docenten, studenten en ouders, allemaal afgestemd op de behoeften van elke school.

Meer specifiek zullen IEXS-studenten echte milieuproblemen onderzoeken, zoals:

- Klimaatverandering
- Voordelen van groene economieën
- Hoe nieuwe technologieën zoals kunstmatige intelligentie kunnen worden gebruikt om wereldwijde problemen op te lossen
- Hoe DNA-reformatie en gentherapie stoornissen en ziekten kunnen behandelen

3.4.2 Feedback van Edumotiva

Het belangrijkste doel voor Griekse scholen is om studenten te helpen 21e-eeuwse, digitale en milieugerichte competenties te ontwikkelen door middel van STEAM-activiteiten, volgens het European Digital Competence Framework 2.2 voor burgers en het European Green-Comp framework voor duurzaamheidscompetenties. Studenten zullen de relatie tussen klimaatverandering en biodiversiteit in hun stad onderzoeken en duurzame oplossingen voorstellen. Biodiversiteit zal een belangrijk aspect van hun project zijn, aangezien ze de flora en fauna van hun gebied zullen onderzoeken met behulp van door kunstmatige intelligentie aangedreven Citizen Science-tools, evenals de rol van bestuivers, met name bijen, in het waarborgen van het voortbestaan en de diversiteit van voedselgewassen en medicinale planten. De activiteiten zullen onder andere omvatten:

- het bouwen van bijenhotels voor solitaire bijen, bijentuinen, robotbijen met sensoren
- het verkennen of ontwikkelen van AI-toepassingen die bijenhouders kunnen helpen bij het beter monitoren van hun bijenkasten.

3.4.2 Feedback van GRMNM

Studenten namen deel aan workshops waarin ze zakelijke concepten ontwikkelden die verband houden met landbouw en veeteelt. Om producten zoals het telen van microgroenten, karnemelk met kruiden, therapeutisch kamperen en traditioneel platbrood direct van het veld op de markt te brengen, stelden de studenten voor om de bereidingsmethoden te onderzoeken. Ze zullen leren hoe ze ondernemend kunnen zijn, zodat ze nieuwe banen op hun boerderijen kunnen veiligstellen. Om deel te nemen aan wedstrijden voor start-ups in hun stad, zullen de studenten in teams van twee of drie werken en een businessplan opstellen met alle verwachte uitgaven en inkomsten. Zelfs als ze de subsidie voor hun bedrijf niet ontvangen, zullen ze geleerd hebben hoe ze een bedrijfsvoorstel kunnen voorbereiden voor toekomstige ideeën.

3.4.3 Feedback van ZSO

Na een reeks workshops met docenten, studenten en ouders op de ZSO-school midden december, werd er online een vergadering gehouden met WUT. Daarna werkten de docenten en studenten samen om enkele ideeën voor creatieve schrijfactiviteiten te ontwikkelen. Eerst wordt een lijst van actuele problemen gepresenteerd aan de studenten, die er één moeten selecteren om later verder uit te werken. Vervolgens zullen de studenten een fictief of misdadaverhaal creëren op basis van een specifiek onderwerp en verschillende applicaties gebruiken om het verhaal te presenteren, bijvoorbeeld door een video te maken om het verhaal na te spelen. De film zal worden gebruikt om de resultaten van het experiment op een innovatieve manier te demonstreren. Op deze manier kunnen verschillende studiegebieden worden gecombineerd, zoals creatief schrijven over technologische kwesties of wereldproblemen, met enkele ongewone experimenten, en vervolgens IT-technologieën gebruiken om al het werk te filmen.

Kort samengevat: 1. Het onderwerp kiezen, 2. Het probleem onderzoeken, 3. Een misdadaverhaal erover schrijven, 4. Het presenteren tijdens workshops, 5. Het filmen, 6. IT-vaardigheden gebruiken om de film te bewerken, 7. De film presenteren.

3.5 Conclusies

In november en december 2022 hebben IEXS, EDUMOTIVA, ZSO en WRMNM een aantal workshops en vergaderingen georganiseerd met scholen, voornamelijk met docenten en studenten, om het CREAM-project en het CWL-model te introduceren. Bovendien zullen alle scholen in de nabije toekomst contact opnemen met andere geïnteresseerde partijen, zoals ouders en externe partners (gemeentes, universiteiten, onderwijsaanbieders, bedrijven, sociale ondernemingen, NGO's...).

De meerderheid van de scholen is van plan om meer dan twee studententeams te betrekken bij de CWL en heeft hun activiteiten afgestemd op studenten in de leeftijdsgroepen van 12 tot 14, 14 tot 16 en 16 tot 18 jaar.

De STEM-disciplines (wetenschap, technologie, engineering en wiskunde) zullen allemaal worden opgenomen in de activiteiten, samen met enkele niet-STEM-disciplines zoals kunst, sociale studies en geesteswetenschappen. De STEAM-activiteiten die door de scholen zijn voorgesteld, zijn gerelateerd aan wereldwijde uitdagingen zoals die in de 17 Duurzame Ontwikkelingsdoelen (klimaatverandering, leven op land, kwaliteitsonderwijs, gendergelijkheid, goede gezondheid en welzijn, geen honger, betaalbare en schone energie), en zullen worden ondersteund door docenten uit verschillende disciplines, voornamelijk door docenten met een achtergrond in wetenschap en informatica.

Sommige van de consortiumscholen zullen het CWL-model in hun curriculum opnemen om de deelname van studenten en docenten te vergroten, terwijl andere het als een pilotproject in buitenschoolse activiteiten zullen gebruiken.

4 CWL Model

4.1 Inleiding

Om het idee van het CREAM-project te implementeren, waarbij zowel curriculumgebonden als buitenschoolse activiteiten worden georganiseerd op scholen door een groep belanghebbenden, werd een reeks workshops gehouden met geselecteerde docenten, ouders, schoolleiding en andere primaire en secundaire belanghebbenden om hen kennis te laten maken met het project. IEXS slaagde erin zes dergelijke evenementen te organiseren waarbij verschillende deelnemers betrokken waren.

De workshops hadden als doel de actieve belanghebbenden van het onderwijssysteem, zoals docenten, en andere belanghebbenden zoals studenten, ouders, schoolleiding en lokale industriepartners, bij elkaar te brengen om te brainstormen. In de daaropvolgende workshops konden de belanghebbenden hun feedback geven ter verbetering van het CWL-model.

Het doel van deze activiteiten was om STEAM-problemen te bespreken en verhalende methoden te betrekken om de interesse van studenten in wetenschappelijke vakken te vergroten en hen betere en gemakkelijkere manieren van leren te bieden. Dit doel werd bereikt met de creatie van een CWL-model, waarbij STEM-concepten worden toegepast op de inhoud van het schrijven om de verbeelding en creativiteit van studenten te stimuleren om problemen van openbaar belang op te lossen.

4.2 Hoofddoelen van de workshops gehouden door IEXS

4.2.1 Workshop over "Bestaande Onderwijsmethoden in STEAM Onderwijs" en "Het CWL Model"

- De deelnemers bespraken projectmatig leren, probleemgestuurd leren, game-based learning en storytelling in onderwijs.
- De groep besprak de belangrijkste principes en parameters van het CWL-model.
- De rol van creatief schrijven, de focus op STEAM-vakken en het belang van kunst werden benadrukt.
- Aspecten van planning en voorbereiding, klassikaal management en instructie, en de beoordeling en evaluatie van het CWL-model werden besproken.

4.2.2 Workshop over "Voorbeelden van het CWL-model in de praktijk"

- De deelnemers werden verdeeld in drie groepen, met focus op creatief schrijven in de natuurkundeles, storytelling in de wiskundeles, of het integreren van kunst in de technologieles.
- Elke groep identificeerde de doelstellingen van het opnemen van een bepaalde vaardigheid in de les en besprak hoe het CWL-model kan worden gebruikt om deze doelstellingen te bereiken.
- Specifieke voorbeelden van hoe de gegeven vaardigheid in de les geïntegreerd kan worden, werden gepresenteerd.

4.2.3 Het Evalueren van de Effectiviteit van het CWL-model: Feedback van Belanghebbenden en Verder

- Het belang van het evalueren van onderwijsmethoden en -modellen om het onderwijs te verbeteren werd besproken.

- De resultaten van enquêtes werden geanalyseerd, inclusief belangrijke bevindingen en trends, feedback van studenten en percepties van het CWL-model.
- Het CWL-model werd vergeleken met andere onderwijsmethoden zoals projectmatig leren, probleemgestuurd leren en game-based learning.

4.2.4 Workshop over "Het Integreren van Technologie in het CWL-model"

- De deelnemers bespraken het belang van technologie in onderwijs.
- De uitdagingen van het integreren van technologie in het CWL-model werden geïdentificeerd.
- Specifieke voorbeelden van hoe technologie kan worden gebruikt om het CWL-model te verbeteren, werden gepresenteerd.

4.2.5 Workshop over "Het Implementeren van het CWL-model in de Klas"

- Belangrijke overwegingen bij planning en voorbereiding werden besproken.
- Klassikaal management en instructie werden behandeld.
- Mogelijke uitdagingen die zich kunnen voordoen, werden geïdentificeerd.
- Best practices en strategieën voor succes met het CWL-model werden gedeeld.

4.2.6 Workshop over "Het Ontwikkelen van Beoordelingsinstrumenten voor het CWL-model"

- Het belang van beoordeling en evaluatie in het onderwijs werd besproken.
- De beoordelings- en evaluatieaspecten van het CWL-model werden herzien.
- Specifieke beoordelingsinstrumenten voor het CWL-model werden ontwikkeld.

4.3 CWL model lesson

Het volgende is een voorbeeld van het CWL-model, ontworpen voor studenten IT. De les werd gecreëerd door een gezamenlijke inspanning van primaire en secundaire belanghebbenden, waarbij ervoor werd gezorgd dat de behoeften van de studenten werden vervuld met behulp van deze innovatieve benadering. Invoer werd verzameld van alle belanghebbenden om dit model te ontwikkelen, dat kan worden toegepast op alle vakken en schoolniveaus vanwege de unieke en praktische kenmerken. Het model maakt gebruik van storytelling als brug om wetenschap en kunst te verbinden, wat het oplossen van echte problemen vergemakkelijkt en de betrokkenheid van studenten vergroot. Het CWL-model kan worden geïmplementeerd in zowel curriculumgebonden als buitenschoolse activiteiten, waarbij de tijd die eraan wordt besteed afhangt van de discretie van docenten en studenten. De organisatie van de inhoud van het curriculum voor het schooljaar kan ook de mate van gebruik van het CWL-model bepalen.

4.3.1 CWL (Creative Writing Laboratory):

DEADLINE: [15-02-2023]

TOTALE TIJD: 8 UUR

BELANGRIJKE LINKS VOOR HULP:

1. Codecademy: <https://www.codecademy.com/>
2. Khan Academy: <https://www.khanacademy.org/computing/computer-science>
3. W3Schools: <https://www.w3schools.com/>

VAKKEN EN ONDERWERPEN:

1. Algoritmen en Gegevensstructuren
2. Webontwikkeling
3. Databasebeheer

DOELEN:

Het doel van deze CWL is om studenten een praktische benadering te bieden om de basisprincipes van computerwetenschappen en de toepassingen ervan te leren en te begrijpen. De studenten zullen werken aan projecten die hen helpen hun programmeervaardigheden, creativiteit en probleemoplossend vermogen te ontwikkelen.

DOELSTELLINGEN:

1. Basisniveau: Ontwerp en ontwikkel een eenvoudige website met HTML, CSS en JavaScript.
2. Intermediair niveau: Maak een algoritme om een specifiek probleem op te lossen met een programmeertaal naar keuze (bijv. Python, Java).
3. Gevorderd niveau: Ontwikkel een volledige webtoepassing met een database, gebruikersauthenticatie en een gebruiksvriendelijke interface.

OUTPUT:

1. Website/Algoritme/Webtoepassing
2. Presentatie die het project en de kenmerken ervan uitlegt

TIJDSHEMA:

1. Inleiding en oriëntatie op de CWL - [09-02-2023]
2. Projectplanning en ontwerp - [10-02-2023]
3. Codering en implementatie - [12-02-2023]
4. Eindpresentaties en evaluaties - [13-02-2023]

GROEP- OF INDIVIDUELE ACTIVITEIT:

Deze activiteit kan zowel in groepsverband als individueel worden uitgevoerd, afhankelijk van de voorkeur van de studenten en de discretie van de docent.

EVALUATIE:

De projecten van de studenten worden geëvalueerd op basis van de volgende criteria:

1. Creativiteit en originaliteit
2. Technische nauwkeurigheid
3. Presentatie- en communicatievaardigheden

OPMERKINGEN:

1. Van elke student wordt verwacht dat ze aan een uniek project werken, en plagiaat wordt niet getolereerd.
2. Studenten worden aangemoedigd om hulp te zoeken bij de docent, online bronnen en hun medestudenten, maar de uiteindelijke output moet hun eigen originele werk zijn.

4.3.2 CWL model

De CWL (Creative Writing Laboratory) Methode is een innovatieve benadering voor het onderwijzen van STEAM-vakken. Het belangrijkste doel van deze methode is om studenten praktische ervaring te bieden in wetenschapsvakken en hen te helpen de fundamentele concepten te begrijpen.

De CWL-methode is ontworpen om studenten verschillende niveaus van moeilijkheid te bieden, van basis tot gevorderd. Dit stelt studenten met verschillende achtergronden in staat om een project te kiezen dat aansluit bij hun vaardigheden en interesses. Zoals het voorbeeld in de bovenstaande les toont, is het doel op basisniveau om een eenvoudige website te ontwerpen en te ontwikkelen met HTML, CSS en JavaScript. Het doel op intermediair niveau is om een algoritme te maken om een specifiek probleem op te lossen met een programmeertaal naar keuze. Het doel op gevorderd niveau is om een volledige webtoepassing te ontwikkelen die een database, gebruikersauthenticatie en een gebruiksvriendelijke interface bevat.

De CWL-methode biedt studenten een vastgesteld tijdschema voor de activiteit, dat een inleiding en oriëntatie op de CWL, projectplanning en ontwerp en implementatie, en eindpresentaties en evaluaties omvat. De studenten kunnen ervoor kiezen om in een groep of individueel te werken, afhankelijk van hun voorkeur en de discretie van de docent.

De projecten van de studenten kunnen worden geëvalueerd op basis van creativiteit en originaliteit, technische nauwkeurigheid, en presentatie- en communicatievaardigheden. De studenten worden aangemoedigd om hulp te zoeken bij de docent, online bronnen en hun medestudenten, maar de uiteindelijke output moet hun eigen originele werk zijn.

De CWL-methode biedt studenten belangrijke bronnen en links voor hulp, zodat de productiviteit en creativiteit van de studenten kan worden vergroot. Deze bronnen stellen studenten in staat om hun kennis uit te breiden en hun wetenschappelijke vaardigheden te verbeteren.

De CWL-methode is een waardevol hulpmiddel voor het onderwijzen van computerwetenschappen, technologie en algemene STEAM-vakken. De methode stelt studenten in staat om een project te kiezen dat past bij hun vaardigheden en interesses en biedt hen belangrijke bronnen voor leren en het verbeteren van hun vaardigheden. De CWL-methode is een effectieve manier om studenten de vaardigheden te leren die

ze nodig hebben om niet alleen in de kunsten, maar ook in de technologiebranche succesvol te zijn.

4.3.3 CWL Evaluatiemethoden

De deelnemers kwamen met enkele ideeën en gaven waardevolle feedback voor het creëren van een effectieve evaluatiemethode voor het CWL-model. Het evaluatierapport benadrukt verschillende belangrijke doelstellingen met betrekking tot de implementatie van het CWL-model in de klas. Het eerste doel is om innovatie in de klas te brengen en de uiteindelijke output van de studenten te verbeteren. Dit omvat het vaststellen van criteria voor het evalueren van individueel en groepswork, met parameters die variëren afhankelijk van de les en activiteit. Bijvoorbeeld creativiteit, inhoudsvorbereiding, didactische vaardigheden, spreekvaardigheid en meer.

Een ander doel is het opnemen van zelfevaluatie door studenten aan het einde van de les, die door de docent bevestigd of aangepast kan worden. Dit omvat het evalueren van creativiteit, inhoud, presentatievaardigheden, digitale competentie, grafisch ontwerp, gedrag (luister- en samenwerkingsvaardigheden) en didactische consistentie (tijdigheid).

Om de effectiviteit van het CWL-model te waarborgen, is het derde doel het afnemen van toetsen om de didactische competenties van de studenten te beoordelen. Het vierde doel is het verkrijgen van feedback van studenten door middel van een algemene statistische evaluatie van de activiteit en de toegepaste methode.

Tenslotte houdt het vijfde doel in het gebruik van de vastgestelde evaluatiecriteria om de prestaties van de studenten te beoordelen op het gebied van creativiteit, inhoudsvorbereiding, presentatievaardigheden, digitale competentie, grafisch ontwerp, gedrag en didactische consistentie. Door deze doelstellingen te realiseren, kunnen docenten de effectieve implementatie van het CWL-model waarborgen en betere leerresultaten voor hun studenten bevorderen.

Dit CWL-model zou zes maanden worden geïmplementeerd bij IEXS. Daarna zou een enquête worden afgenomen onder de belanghebbenden die gedurende dezelfde periode deel uitmaakten van dit project.

4.4 Implementatie van het Creative Writing Laboratory en Uitdagingen

4.4.1 Uitdagingen

1. **Probleemoplossing met Voorbeelden zonder Oplossing:** De CWL biedt studenten uitdagingen die creatieve oplossingen vereisen. Sommige voorbeelden hebben echter mogelijk geen definitieve oplossing, wat frustratie en desoriëntatie bij de studenten kan veroorzaken.
2. **Studenteninteresse:** Het behouden van de interesse van studenten is cruciaal voor het succes van de CWL. Docenten moeten in staat zijn om uitdagende onderwerpen en activiteiten voor te stellen om studenten betrokken te houden.
3. **Verschillende Obstakels:** Studenten kunnen verschillende obstakels tegenkomen in het leerproces, zoals weerstand tegen innovatie, angst voor creativiteit en gebrek aan tijd.
4. **Verandering van de Leerwijze in Scholen:** De implementatie van de CWL vereist dat scholen en onderwijsinstellingen bereid zijn hun traditionele onderwijsmethoden te veranderen, wat weerstand kan oproepen bij docenten, managers en ouders.
5. **Betrokkenheid van Mensen:** De CWL vereist actieve deelname van docenten, ouders en studenten. Het betrekken van alle belanghebbenden kan een uitdaging zijn, vooral als sommige individuen moeite hebben om het nieuwe model te begrijpen of aan te nemen.
6. **Ontwikkelen van Emotionele Intelligentie:** De CWL heeft als doel de emotionele intelligentie van studenten te ontwikkelen, wat tijd, moeite en middelen vereist.

Om deze uitdagingen te overwinnen, moeten scholen en onderwijsinstellingen bereid zijn te investeren in training, aangepaste lesplannen en de integratie van innovatieve technologieën. Docenten, managers en ouders moeten openstaan voor het CWL-model en de voordelen ervan. De actieve betrokkenheid van alle belanghebbenden, samen met het creëren van een veilige en positieve leeromgeving, is essentieel voor het succes van de CWL in scholen en onderwijsinstellingen.

Hoewel de implementatie van het CWL-model in scholen en onderwijsinstellingen verschillende uitdagingen met zich meebrengt, zijn de voordelen voor studenten van onschatbare waarde. Met de actieve betrokkenheid van alle belanghebbenden en de integratie van innovatieve technologieën, kan de CWL de benadering van leren in scholen en onderwijsinstellingen revolutioneren.

4.4.2 Successtrategieën in het CWL-model

- **Bereidheid van de methode:** De openheid en bereidheid van docenten, leiders en ouders om de CWL-methode te adopteren, is essentieel voor succes.
- **Training:** Adequate training voor docenten is essentieel voor de succesvolle implementatie van de CWL-methode.
- **Vrijwillige deelname:** Het aanmoedigen van de vrijwillige deelname van studenten in het leerproces kan hun interesse en betrokkenheid vergroten.

4.4.3 Voorgestelde verbeteringen voor de CWL

- **Integreren van video en storytelling:** Het gebruik van video en storytelling kan de betrokkenheid en het niveau van uitdaging van het CWL-programma voor studenten vergroten.
- **Herziening van vorige lessen:** Het opnemen van momenten voor herziening van eerdere lessen kan helpen bij een beter begrip van de lesstof.
- **Meer excursies:** Excursies en praktische ervaringen kunnen het leren van studenten en hun interesse in het CWL-programma vergroten.
- **Integreren van actualiteiten in lessen:** Het integreren van actualiteiten in lessen kan studenten helpen het CWL-programma te verbinden met de echte wereld en hun begrip van de behandelde onderwerpen te verdiepen.
- **Betrekken van motorische vaardigheden:** Het opnemen van motorische activiteiten in het CWL-programma kan bijdragen aan het leren van studenten en de ontwikkeling van coördinatie en lichaamsbewustzijn.
- **Combineren van de CWL met andere leermodellen:** Het combineren van het CWL-programma met andere onderwijsmethoden, zoals projectmatig leren, kan zorgen voor een uitgebreide opleiding en een gebalanceerde benadering van onderwijs.

4.4.4 Sleutelfactoren voor de groei en het succes van de CWL

- **Veerkracht:** Zowel studenten als docenten moeten veerkracht tonen om de uitdagingen en obstakels te overwinnen die ze tegenkomen tijdens de implementatie van de CWL.
- **Vrijheid van keuze in onderwerpen:** Het toestaan van studenten om onderwerpen te kiezen die hen interesseren, kan hun motivatie en betrokkenheid bij het leerproces vergroten.

- **Scholen overtuigen om de CWL te gebruiken:** Scholen en onderwijsinstellingen overtuigen van de voordelen en effectiviteit van de CWL is essentieel om een breed gebruik te waarborgen.
- **Toepassing van de CWL in verschillende gebieden:** Om het succes van de CWL te waarborgen, is het belangrijk om het toe te passen in een breed scala aan onderwijsgebieden en contexten.
- **Vervolgonderwijs:** Regelmatige training voor docenten is essentieel om ervoor te zorgen dat de CWL succesvol wordt geïmplementeerd en blijft evolueren.
- **Personalisatie van lessen:** Het aanpassen van de CWL aan de specifieke behoeften en interesses van studenten kan zorgen voor effectievere en boeiendere leerervaringen.

4.4.5 Tips voor het verbeteren van de efficiëntie van de CWL voor studenten en docenten

- **Actief luisteren:** Docenten moeten actief luisteren naar studenten en hun behoeften en interesses meenemen in het leerproces.
- **Feedback:** Het verzamelen van feedback van studenten aan het einde van de lessen kan docenten helpen te begrijpen welke aspecten van de CWL goed werken en welke verbetering behoeven.
- **Duidelijke timing:** Het vaststellen van duidelijke timing voor activiteiten en lessen kan ervoor zorgen dat het leerproces goed georganiseerd en efficiënt is.
- **Relatie tussen docent en student:** Het opbouwen van een relatie van vertrouwen en openheid tussen docenten en studenten kan de kwaliteit van het leren en de effectiviteit van de CWL verbeteren.
- **Gebruik van technologie:** De adoptie van digitale technologieën en platforms kan de toegankelijkheid en effectiviteit van de CWL verbeteren, waardoor er meer maatwerk en flexibiliteit mogelijk is.
- **Bouwen van basismodellen:** Het opnemen van praktische activiteiten, zoals het bouwen van basismodellen, kan zorgen voor een meer boeiende en tastbare leerervaring voor studenten.
- **Samenwerking:** Het aanmoedigen van samenwerking en teamwork onder studenten kan een gevoel van gemeenschap bevorderen en de ontwikkeling van sociale vaardigheden stimuleren.
- **Creatieve incentives:** Het aanbieden van creatieve incentives, zoals prijzen of erkenning, kan studenten motiveren en hun interesse en betrokkenheid bij de CWL vergroten.

4.4.6 Suggesties voor toekomstige implementaties van de CWL in scholen en onderwijsinstellingen

- **Communiceer de voordelen duidelijk:** Schooldirecteuren, docenten en ouders moeten worden gepresenteerd met de voordelen van de CWL om de steun en bereidheid om de nieuwe methode te adopteren te vergroten.
- **Gebruik visuele en interactieve materialen:** Het integreren van visuele en interactieve materialen kan de CWL verbeteren en het uitdagender en boeiender maken voor studenten.
- **Integreer actualiteiten en technologie:** Het integreren van actualiteiten, creativiteit en technologie in CWL-lessen kan helpen studenten geïnteresseerd en betrokken te houden.
- **Bied training in emotionele intelligentie:** Het bieden van specifieke training in emotionele intelligentie kan docenten helpen de vaardigheden te ontwikkelen die nodig zijn om studenten in de CWL te ondersteunen.
- **Pas het model aan:** Het aanpassen van de CWL aan de specifieke behoeften en interesses van studenten en scholen kan zorgen voor effectievere en boeiendere leerervaringen.

4.4.7 Strategieën voor het Verspreiden en Implementeren van de CWL in de Onderwijssector

- **Wereldwijde promotie:** Het breed promoten van de CWL via verschillende kanalen kan het bewustzijn vergroten en interesse wekken in de methode in verschillende regio's en landen.
- **Getuigenissen en succesverhalen:** Het delen van succesverhalen en getuigenissen van degenen die de CWL al hebben geïmplementeerd, kan andere scholen en instellingen inspireren en aanmoedigen om de methode over te nemen.
- **De methode introduceren op jonge leeftijd:** Het introduceren van de CWL in basisscholen en middelbare scholen kan studenten helpen om vanaf jonge leeftijd creatieve schrijfvaardigheden te ontwikkelen, wat in de toekomst betere resultaten oplevert.
- **Duidelijke communicatie:** Het duidelijk en overtuigend communiceren van de voordelen en effectiviteit van de CWL is cruciaal voor de brede acceptatie ervan.
- **Positieve resultaten aantonen:** Het aantonen van het succes van de CWL door middel van meetbare resultaten kan andere scholen en instellingen aanmoedigen om de methode te implementeren.

- **Veilige en haalbare modellen:** Het ontwikkelen en delen van realistische basismodellen van de CWL kan de implementatie en acceptatie ervan door scholen en onderwijsinstellingen vergemakkelijken, waardoor de duurzaamheid en effectiviteit ervan worden gewaarborgd.

4.4.8 Sterke punten van het CWL-model

- **Creativiteit:** De CWL bevordert creativiteit bij studenten, waardoor ze nieuwe ideeën kunnen verkennen en innovatief kunnen denken.
- **Emotionele Intelligentie:** De CWL bevordert de ontwikkeling van emotionele intelligentie door studenten te helpen hun eigen emoties en die van anderen te begrijpen en te beheren, wat een cruciaal aspect is van hun persoonlijke en sociale ontwikkeling.
- **Betrokkenheid en interesse:** De CWL verhoogt de betrokkenheid en interesse van studenten in het leerproces, waardoor de lessen uitdagender, relevanter en aangenamer worden.
- **Vrijheid van expressie:** De CWL biedt studenten de mogelijkheid om zich vrij uit te drukken en hun ideeën te delen zonder beperkingen, wat communicatie, kritisch denken en samenwerking bevordert.
- **Personalisatie:** De CWL kan worden aangepast aan de specifieke behoeften en interesses van studenten, wat zorgt voor effectiever en boeiender leren en grotere individualisering van het leerproces.
- **Motorische betrokkenheid:** Het opnemen van motorische activiteiten in CWL-leslessen kan studenten helpen beter te leren en belangrijke vaardigheden te ontwikkelen, zoals coördinatie en lichaamsbewustzijn, wat bijdraagt aan hun fysieke en cognitieve ontwikkeling.

4.4.9 Zwakke punten van het CWL-model

- **Weerstand tegen innovatie:** De implementatie van de CWL kan weerstand oproepen bij docenten, beheerders en ouders die gewend zijn aan traditionele onderwijsmethoden en mogelijk terughoudend zijn om veranderingen te omarmen.
- **Angst voor creativiteit:** Sommige studenten en docenten kunnen aarzelen om zich vrij uit te drukken en innovatieve ideeën te delen, wat de potentie van de CWL kan beperken.
- **Tijdgebrek:** De CWL kan extra tijd vereisen voor lesvoorbereiding en het beheren van activiteiten, wat een uitdaging kan zijn voor docenten en studenten om te beheren.

- **Moeilijkheden bij probleemoplossing:** Studenten kunnen moeite hebben met het oplossen van complexe problemen of problemen zonder duidelijke oplossingen, wat kan leiden tot frustratie en verwarring.
- **Betrokkenheid van belanghebbenden:** Het waarborgen van de betrokkenheid van alle belanghebbenden, zoals docenten, ouders en studenten, kan een uitdaging zijn, vooral als sommige individuen moeite hebben om het nieuwe model te begrijpen of aan te nemen.
- **Implementatie en training:** De implementatie van de CWL vereist middelen en adequate training voor docenten, wat een belemmering kan zijn in sommige scholen en onderwijsinstellingen.

De resultaten van de enquête en de rapporten van de workshops die bij IEXS zijn gehouden voor de creatie van het CWL-model zijn als bijlage toegevoegd ter referentie.

5 CWL Structuur

5.1 Inleiding

De resultaten van de inspanningen van IEXS werden gepresenteerd aan het CREAM-consortium tijdens de tweede TPM, die plaatsvond in Warschau, Polen, op 9 en 10 mei 2023.

Hoewel het Consortium de grondige analyse prees, werden er enkele opmerkingen gemaakt over het vermeende gebrek aan storytelling in het tot dat moment ontwikkelde model.

De volgende integratie werd ontwikkeld als onderdeel van de PR3-A2 – "Ontwikkeling van trainingsmaterialen voor Trainers en Studenten", ingediend bij het Consortium voor feedback, en vervolgens gebruikt als onderdeel van het trainingspakket voor de PR3-A3 "Training of the Trainers"-activiteiten, die in oktober 2023 plaatsvonden als eerste stap richting de realisatie van de CWL-pilots. Het idee achter deze integratie was het bieden van eenvoudige, praktische hulpmiddelen aan Trainers die docenten kunnen helpen bij het ontwerpen en organiseren van hun CWL-activiteiten.

Deze eerste iteratie van het Creative Writing Laboratory-model zal worden getest tijdens de PR3-A5 "Pilot"-activiteiten, die gepland staan tussen februari en juli 2024, en uiteindelijk verfijnd worden in de laatste fase van PRA2-A4 tussen juni en augustus 2024.

5.2 Basiscomponenten

De CWL's van CREAM gaan over het combineren van de studie van STEM-vakken met creatief schrijven.

Je hebt 6 dingen nodig om je CWL te bouwen:

1. een origineel idee
2. een probleem om op te lossen via een STEM-vak
3. een activiteit die is georganiseerd rondom het oplossen van het probleem
4. een verhaal, om je activiteit in een narratief te verankeren
5. een vertelling, om de activiteit, het verhaal en de oplossing zichtbaar te maken
6. een conclusie, om aan iedereen te laten zien wat je studenten hebben bereikt.

5.2.1 Het Idee

Het idee is wat je wilt dat je studenten doen met de CWL. Afhankelijk van hoeveel tijd je hebt, kun je de details zelf afmaken of je studenten een algemeen overzicht geven van wat je in gedachten hebt en hen vragen het verder uit te werken. Het idee bestaat uit drie delen:

- een narratieve structuur, waarin het verhaal zich afspeelt. Het heeft een conflict dat door de activiteit wordt opgelost.
- een probleem om op te lossen, verbonden met het conflict in het verhaal en met de praktische, STEM-gebaseerde activiteit
- een praktische, STEM-gebaseerde activiteit waarmee je studenten het probleem zullen oplossen en tegelijkertijd de oplossing voor het conflict in het verhaal aanreiken.

5.2.2 Het Probleem

Beschouw het probleem als het kruispunt tussen de narratieve structuur en de praktische activiteiten waarin je studenten zullen deelnemen. Het oplossen van het probleem zal zowel het succesvolle resultaat van de activiteit zijn als de noodzakelijke oplossing voor het conflict in de narratieve structuur.

Het STEM-vak, of de vakken, die je kiest om op te nemen, moeten passen bij je idee en de basisvormen voor de praktische activiteiten.

Het probleem is waar de taak en het conflict elkaar ontmoeten. De oplossing die je studenten zullen vinden, is tegelijkertijd het resultaat van hun taak en de sleutel tot het oplossen van het conflict in het verhaal. Je kunt het probleem op veel manieren opstellen, zoals:

- studenten moeten kiezen tussen twee of meer opties
- studenten moeten een originele oplossing uitvinden of ontdekken
- studenten moeten een of meer uitdagingen overwinnen

5.2.3 De Activiteit

De activiteit, of activiteiten, is wat de studenten praktisch gaan doen. De activiteit moet verbonden zijn met de narratieve structuur en moet ten minste één STEM-vak omvatten.

Bij het plannen van je activiteiten, denk aan het volgende:

- de taak die je studenten moeten uitvoeren
- de ruimte die ze nodig hebben
- de tijd die aan hen wordt gegeven

- de materialen die ze kunnen gebruiken
- de externe actoren die je moet betrekken
- de manier waarop je de activiteit gaat evalueren
- het schema, wat is:
 - o wanneer en hoe je de activiteit gaat lanceren
 - o de logistiek van de activiteit
 - o hoe je de activiteit gaat afsluiten (een feest, een evenement...)
 - o wanneer en hoe je feedback gaat verzamelen van studenten, docenten en ouders.

De taak is direct gekoppeld aan het probleem dat de studenten moeten oplossen. Door een oplossing te vinden, lossen ze ook het conflict binnen het verhaal op.

Je studenten zouden het proces van het doorlopen van de activiteiten moeten documenteren, volgens de Richtlijnen die zijn verstrekt als resultaat van PR4-A1 “Richtlijnen voor creatieve bijdragen van studenten tijdens CWL-pilots”.

Zodra ze hun taak hebben voltooid en het verhaal succesvol hebben afgesloten, moeten je studenten zichtbaar maken wat ze hebben gedaan door dezelfde stappen te volgen die jij hebt doorlopen bij het plannen van de CWL: kies een medium, schrijf een script en produceer de inhoud.

De laatste stap is het publiceren van de output van de studenten. Het is de bekroning van al hun inspanningen, dus zorg ervoor dat het een groot moment is.

5.2.4 Het Verhaal

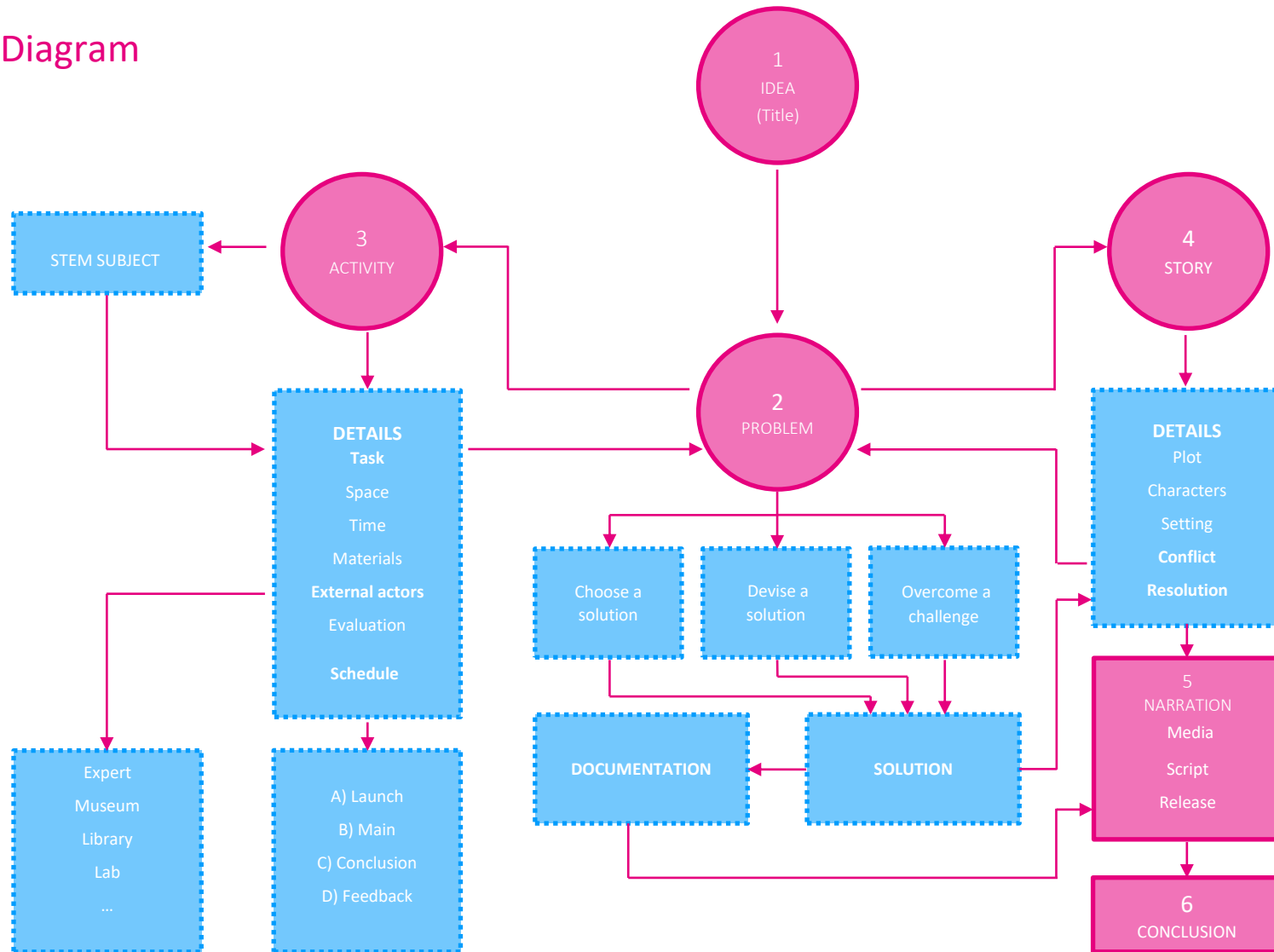
Het verhaal fungeert als een raamwerk, als een setting voor de STEM-gebaseerde activiteit.

Wanneer je over je verhaal nadenkt, moet je het volgende bedenken:

- een plot, waarin je studenten deelnemen
- personages waarmee je studenten zich kunnen identificeren
- een setting, om het verhaal geloofwaardig te maken
- een conflict in het verhaal. Het conflict is bijzonder belangrijk omdat het direct gekoppeld is aan de taak van de praktische activiteit. Wanneer je studenten hun taak succesvol uitvoeren, vinden ze ook een oplossing voor het conflict in het verhaal.
- een oplossing: dit kan vooraf worden bepaald of je kunt je studenten de optie geven om er zelf een uit te vinden, gebaseerd op de activiteit die ze uitvoeren.

Het diagram op de volgende pagina biedt een schematische synthese van de stappen van de CWL-creatie en implementatie.

5.3 CWL Diagram



5.4 CWL Checklist

3.1 Template

Je kunt deze checklist gebruiken om je CWL te plannen. Kijk naar de leidende vragen in de sjabloon en werk je idee uit totdat je tevreden bent.

Zorg ervoor dat je alle vakjes aanvinkt en neem de tijd om alles heel zorgvuldig te plannen. Hoe nauwkeuriger je planning, hoe gemakkelijker het zal zijn om je aan te passen en te reageren op het onverwachte.

Element	Detail	Descriptor	Done
1 Idea			
Title		the title of your CWL	
2 Problem			
Subject 1		What kind of problem is it	
Subject 2		What STEM subject(s) do your students need to solve it?	
Subject 3		How does it fit into the narrative of your story?	
3 Activity			
Task		what your students have to do or perform to find a solution to the Problem (connects to Conflict in "Story")	
Place		where the activity takes place	
Time		what time and for how long the activity lasts	
Materials		what your students can or must use to perform the task	
External Actors		whose help they need to perform the task	
Evaluation		how you are going to grade your students' performance	
Schedule	Launch	how you are launching the CWL (communication to families, school event, other...)	
	Main activity	start and end date	
	Closing	how you are going to close the activity (connects to Narration)	
	Feedback	how you are collecting feedback from all the involved parties	
4 Story			

Plot		what happens in the story	
Characters		the protagonists and antagonists of the story	
Setting		where and when the story takes place	
Conflict		the problem your student help the protagonists solve (connects to Task in "Activity")	
Resolution		what happens if the problem is solved	
5 Narration			
Media		students select a medium to tell their story	
Script		students work on the script / storyboard	
Output production		students produce the output	
Release		how you are showing the students' output (party, school event, online event...)	
6 Conclusion			
Closing		how you are going to close the activity (connects to Narration)	

3.2 Blank

Nu is het jouw beurt. Laten we aan de slag gaan!

Element	Detail	Descriptor	Done
1 Idea			
Title			
2 Problem			
Subject 1			
Subject 2			
Subject 3			
3 Activity			
Task			
Place			
Time			
Materials			
External Actors			
Evaluation			
Schedule	Launch		
	Main activity		
	Closing		

	Feedback		
4 Story			
Plot			
Characters			
Setting			
Conflict			
Resolution			
5 Narration			
Media			
Script			
Output production			
Release			
6 Conclusion			
Closing			

5 Conclusies

De ideeën, noties, aspiraties en hoop die in dit deliverable zijn vervat, zullen op de proef worden gesteld tijdens de pilotfase van de CWL-cursussen, die gepland staan van februari tot juli 2024. Feedback zal worden verzameld via verschillende strategieën, van de outputs van de pilots tot speciale enquêtes. Deze rijke verzameling gegevens zal worden gebruikt om geleerde lessen en best practices te extraheren, waarmee het huidige CWL-model zal worden verfijnd en gevalideerd in de definitieve versie, die naar verwachting in augustus 2024 voltooid zal worden vrijgegeven.

6 Bibliografie

BUDDIN, R. (March 2014). *Gender Gaps in High School GPA and ACT Scores*. ACT Research and Policy. Information Brief 2014-12.

GOODMAN, C.L. (2018). *"School-Based Strategies for Supporting Girls in Technology – With Perspectives from a 14-Year-Old Coder,"* IDRA Newsletter.

HILL, C., CORBETT, C., & St. ROSE, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington, D.C.: American Association of University Women.

KEKELIS, L. (October 26, 2017). *Parent Engagement: Key for Girls in STEM*. The ETR Blog.

LONG, H., & DAM, A.V. (September 9, 2019). *"For the first time, most new working-age hires in the U.S. are people of color,"* Washington Post.

Data source: The calculation of the indicator is based on EU-LFS data (European Labour Force Survey): <http://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/european-union-labour-force-survey>

The calculation of the indicator is based on Unesco–OECD– Eurostat (UOE) data collection on education: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/UNESCO_OECD_Eurostat_\(UOE\)_joint_data_collection_%E2%80%93_93_methodology](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/UNESCO_OECD_Eurostat_(UOE)_joint_data_collection_%E2%80%93_93_methodology)

BHANOT, R., & JOVANOVIĆ, J. (2005). *Do Parents' Academic Gender Stereotypes Influence Whether They Intrude on their Children's Homework?* *Sex Roles: A Journal of Research*, 52(9-10), 597–607. <https://doi.org/10.1007/s11199-005-3728-4>

NOLLENBERGER, Natalia, ODRÍGUEZ-PLANAS, Núria, SEVILLA, Almudena, *The Math Gender Gap: The Role of Culture* 2016 *American Economic Review* 106(5):257-261