



Gefinancierd door de Europese Unie. De geuite standpunten en meningen zijn echter alleen die van de auteur(s) en komen niet noodzakelijkerwijs overeen met die van de Europese Unie of het Europees Uitvoerend Agentschap onderwijs en cultuur (EACEA). Noch de Europese Unie, noch het EACEA kan hiervoor verantwoordelijk worden gesteld.

STEAME ACADEMY

TEACHING FACILITATION LEARNING & CREATIVITY PLAN (L&C PLAN) - NIVEAU 1

STUDENT-DOCENTEN: Het vinden van wetenschap en wiskunde in de kunsten van Salvatore Dali

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Overzicht

Titel	Geluidswerende panelen van hergebruikt polyesterweefsel		
Drijvende vraag of onderwerp	- Kunnen we plastic in stoffen (polyester) hergebruiken en recycleren? - Kunnen we het geluid van een binnenruimte verbeteren?		
Leeftijden, cijfers, ...	primair/midden (12-15)	Middenschool	
Duur, tijdlijn, activiteiten	60 uur	2 maanden	Diverse gecombineerde activiteiten tussen disciplines
Afstemming van het curriculum	Wetenschap, wiskunde, kunst		
Medewerkers, partners	Afstemming van het curriculum In de wiskunde: maateenheden, 2D- en 3D-meetkunde (metrische eenheden en vormen), inleiding tot statistiek, waarschijnlijkheden en combinatoriek. In de natuurkunde: golventheorie (Geluid reist in golven. Deze golven kunnen longitudinaal of transversaal zijn, maar geluidsgolven in de lucht zijn longitudinaal. Dit betekent dat de deeltjes in het medium (lucht in dit geval) heen en weer trillen in dezelfde richting als de golfvoortplanting), Frequentie (De frequentie van de geluidsgolf bepaalt de toonhoogte. Hoge frequenties komen overeen met hoge tonen en lage frequenties komen overeen met lage tonen), Amplitude (De amplitude van de geluidsgolf bepaalt de luidheid ervan. Hoge amplitudes komen overeen met harde geluiden en lage amplitudes komen overeen met stille geluiden), Geluidsabsorptie (Geluidsabsorberende materialen zetten geluidsenergie om in thermische energie. Veelgebruikte geluidsabsorberende materialen zijn glasvezel, steenwol en akoestisch schuim. Deze materialen hebben veel kleine poriën die de geluidsgolven opvangen en ervoor zorgen dat de energie door wrijving wordt omgezet in warmte), Sound Transmission Loss -STL (Dit is een maat voor hoeveel geluid door een materiaal wordt verminderd. Het wordt meestal gemeten in decibel (dB). Een hogere STL duidt op een grotere geluidsisolatie).		

In de scheikunde: polymeren, functionele groepen (het zijn specifieke rangschikkingen van atomen binnen een molecuul die de chemische eigenschappen van het molecuul beïnvloeden. De repeteereenheid in polyester bevat een

ester functionele groep, daarom wordt het een polyester genoemd),
Condensatie

Reacties (ze zijn een soort chemische reactie waarbij twee moleculen worden gecombineerd en een klein molecuul, vaak water, wordt geëlimineerd.

Polyester wordt geproduceerd via een condensatiereactie tussen een diol (een alcohol met twee hydroxylgroepen) en een dicarbonzuur (een zuur met twee carbonzorgroepen). In het geval van de meeste polyesters is het diol ethyleenglycol en het dicarbonzuur tereftaalzuur) en polyesters (het hoofdstuk over scheikunde waarin polymeren worden besproken, kan betrekking hebben op polyesters in het algemeen, inclusief hun basisstructuur, de verschillende typen en hun productieprocessen.

In Biologie: Levende organismen en de natuurlijke wereld, Synthetische weefsels en synthetische vezels, Polymeren (grote moleculen gevormd door kleinere eenheden aan elkaar te koppelen. Synthetische vezels, zoals polyester, worden gemaakt door polymerisatie van chemicaliën afgeleid van aardolie).

Materiaalkunde of textiel in een les huishoudkunde of modeontwerp.

Eigenschappen van verschillende polymeren en hoe ze worden gebruikt om stoffen met specifieke eigenschappen te maken.

In de informatica: Excel-sheets, statistische analyse van gegevens, webpagina-ontwerp, -bouw en -monitoring.

In technologie/engineering: stoffen, polyester, plastic vezels en aardolie. Het snijden van zachte materialen zoals stof, dozen. Eigenschappen van verschillende lijmen.

In de kunsten: het maken van geluidspanelen die passen bij de moderne huizen of studio's. Bedrijfslogo's, ontwerp en bedrukking.

In Ondernemerschap: Inleiding tot Business en Economie (dit hoofdstuk legt meestal de basis door de aard van bedrijven, de rol van de ondernemer en de verschillende vormen van bedrijfseigendom uit te leggen: eenmanszaak, partnerschap, bedrijf), Hoofdstukken over Micro-economie: Micro-economie richt zich op individuele besluitvorming door consumenten, bedrijven en markten. Vraag en aanbod (dit fundamentele principe dicteert hoe prijzen worden bepaald op basis van de bereidheid van de consument om te betalen (vraag) en de bereidheid van de producent om te verkopen (aanbod). Als u dit begrijpt, is dit van vitaal belang voor het bepalen van prijzen voor uw product of dienst, Marktstructuren (het kennen van de verschillende marktstructuren (perfecte concurrentie, monopolie, monopolistische concurrentie, oligopolie) helpt u te begrijpen hoe uw bedrijf zal concurreren op de markt, Productie- en kostenanalyse (dit onderzoekt hoe bedrijven middelen omzetten in output, rekening houdend met factoren zoals vaste kosten, variabele kosten en schaalvoordelen. Deze kennis helpt u bij het optimaliseren van productie- en prijsstrategieën, hoofdstukken over ondernemerschap (sommige economische leerboeken hebben mogelijk speciale hoofdstukken over ondernemerschap, die direct ingaan), het identificeren van een marktkans (dit omvat het herkennen van een klantbehoefte waaraan niet adequaat wordt voldaan en het opbouwen van een bedrijf rond het vervullen van die behoefte, bedrijfsplanning (in dit hoofdstuk wordt het maken van een businessplan besproken, Een routekaart met de doelen, strategieën, doelmarkt, financiële prognoses van uw bedrijf en hoe u financiering gaat veiligstellen

Medewerkers, partners	In talen en cultuur: essays schrijven, onderzoek en enquêtes schrijven, contact opnemen en conclusies trekken. Kledingbedrijven en fabrieken uit de omgeving die voor hun stofafval kunnen zorgen
Samenvatting - Synopsis	Leren door middel van een projectmatige activiteit. Studenten zullen onderzoek doen naar recyclebare en niet-recyclebare stoffen en de hoeveelheid plastic die in polyester wordt gebruikt. Om stofafval van lokale kledingfabrieken te hergebruiken, gaan ze onderzoeken hoe ze geluiddichte panelen kunnen maken. Verschillende soorten lijmen en paneelformaten worden getest. Met hun eindproduct kunnen de studenten hun eigen kleinschalige bedrijf (start-up) opzetten, een milieuvriendelijke ondernemerswereld betreden en de basisprincipes van marketing ontdekken. Een complete STEAME+ leeraanpak die wiskunde, natuurkunde, scheikunde, biologie, technologie, techniek, informatica (STEM), kunst (A), ondernemerschap (E), evenals taal en cultuur (+) omvat.
Referenties, Dankbetuigingen	De stappen voor het uitvoeren van onze PGO-procedure hebben we geschreven naar aanleiding van een herziene aanpak uit het boek "Projectmethode: Organiseren en ontwikkelen van cross-thematische en multi/inter/ intradisciplinaire projecten" door Dr. Chrysoulla Hadjichristou, Ministerie van Onderwijs, Sport en Jeugd, Pedagogisch Instituut – Eenheid voor curriculumontwikkeling, Cyprus.

2. STEAME ACADEMY-kader*

Samenwerking van leerkrachten	Leraar 1 (Wiskunde) Leraar 2 (Natuurkunde) Docent 3 (Scheikunde) Docent 4 (Biologie) Leraar 5 (Informatica) Leraar 6 (Technologie/Engineering) Leraar 7 (Kunst) Docent 8 (Economie/Marketing) Docent 9 (Talen/Cultuur) T3 werkt samen met T4 op het gebied van het algemene onderzoek naar stoffen, herbruikbare en niet-herbruikbare stoffen, de hoeveelheid plastic in polyesterweefsels, natuurlijke afbraak en chemische afbraak van materialen. T1 werkt samen met T2 en T6 wat betreft de afmetingen van het geluiddichte paneel en de parameters van de constructie. T5 werkt samen met T7 en T9 met betrekking tot de artistieke kant van het geluiddichte paneel, de geschiedenis van stof en kleding in onze stad, kleuren en afmetingen van het paneel, het maken van een webpagina / Facebook / Instagram-profiel voor het adverteren van het product en het aannemen van bestellingen door klanten. T1 werkt samen met T5 op het gebied van de analyse van diverse data, gedegen meetgegevens en de resultaten van diverse vragenlijsten. Maken en manipuleren van Excel-sheets. T1 werkt samen met T7 en T8 om de oprichting van een klein bedrijf voor het product van de leerlingen te vergemakkelijken. Naam, slogan, logo, structuur van de raad van bestuur (CEO, Marketing Director, Sales Director, Media Manager, enz.)
-------------------------------	--

STEAME in Life (SiL) organisatie	T6 werkt samen met T2 om verschillende geluidswerende panelen van verschillende afmetingen te kunnen bouwen en hun duurzaamheid en duurzaamheid in de loop van de tijd te onderzoeken. <i>-Ontmoeting met eigenaren van kledingfabrieken / Gebruik van hun stofafval, vooral het polyester of andere plastic gerelateerde stoffen.</i> <i>-Ontmoeting met geluidsstudio's voor het testen van de geluidswerende panelen met behulp van professionele apparatuur en de ervaring en het advies van professionals.</i> <i>-Ondernemerschap – STEAME in Life (SiL) Days: Oprichting van een klein bedrijf voor hun product. Naam, slogan, logo, structuur van de raad van bestuur (CEO, Marketing Director, Sales Director, Media Manager, enz.)</i>
Formulering van het actieplan	<u>Voorbereiding (door docenten)</u> 1. Relatie met de echte wereld – Reflectie, hergebruik en recycling van stof Een milieuvriendelijker product creëren voor geluiddempende oplossingen 2. Incentive – Motivatie Textielmaterialen die niet kunnen worden gerecycled Een startend klein bedrijf creëren Leren hoe je een product promoot (marketingtechnieken) 3. Formulering van een probleem dat het gevolg is van het bovenstaande <u>Ontwikkeling (door studenten) – Begeleiding & Evaluatie (in 9-11, door docenten)</u> 4. Onderzoek / Verzamel informatie over herbruikbare en niet-herbruikbare stoffen 5. Onderzoek naar polyesterweefsels, natuurlijke en chemische ontleding 6. Ontwerpen van panelen, onderzoek naar reeds beschikbare paneelontwerpen in de markt. Identificeren van aanvullende materialen die kunnen worden gebruikt (dozen, lijmen, spikes) voor het maken van de panelen. Het ontdekken van en in contact komen met fabrieken die kleding produceren en ook veel stofafval. 7. Constructie van verschillende soorten panelen - Experiment - Uitvoering van de panelen. 8. Observatie van de eindproducten - Experimenten met hun duurzaamheid en geluidsisolerende eigenschappen - Eerste conclusies 9. Documentatie van resultaten – Crashtests, Geluidsisolatie tests - Uitleg op basis van bestaande natuurkundige theorieën en/of empirische resultaten 10. Verzamelen van resultaten / informatie op basis van de punten 7, 8, 9 11. Eerste groepspresentatie door studenten <u>Configuratie & Resultaten (door studenten) – Begeleiding & Evaluatie (door docenten)</u> 12. Configureer STEAME-modellen om de resultaten te beschrijven / weergeven / illustreren 13. De resultaten in 9 bestuderen en conclusies trekken aan de hand van 12 14. Toepassingen van het geluiddichte paneel in het dagelijks leven - Suggesties voor ontwikkeling 9 (Ondernemerschap - SiL Days) <u>Beoordeling (door docenten)</u> 15. Bekijk het probleem en kijk het onder meer veeleisende omstandigheden (bijv. sportstadions, waar het duurzamer zou moeten zijn)

Afronding van het project (door studenten) – Begeleiding en evaluatie (door docenten)

16. Herhaal stap 5 tot en met 11 met aanvullende of nieuwe eisen zoals geformuleerd in 15
17. Onderzoek - Casestudies - Uitbreiding - Nieuwe theorieën - Nieuwe conclusies testen
18. Presentatie van conclusies en het eindproduct - Communicatietactieken

3. Doelstellingen en methodologieën

Leerdoelen en doelstellingen

In het algemeen: De definitie van STEAME+ Onderwijs, de leerling moet in staat zijn om onderzoek te doen naar een onderwerp dat alle natuurwetenschappen, kunst, ondernemerschap, evenals talen en cultuur omvat en in staat zijn om kennis en vaardigheden te combineren om het eindproduct/project op te leveren, conclusies te trekken over het resultaat, feedback te bespreken, remedies. De essentie van metacognitie, het proces van nadenken over het eigen denken en leren.

In de wiskunde: In staat zijn om getallen, metingen en berekeningen van verschillende oppervlakten en volumes te manipuleren. In staat zijn om basiskennis en combinatoriek uit te voeren, evenals in statistiek. Verzamel en verfijn ruwe gegevens, in staat zijn om gegevens te analyseren, aannames te doen, verschillende tests uit te voeren en conclusies te trekken. De leerling moet in staat zijn om brede wiskundige vaardigheden te gebruiken om elk probleem aan te pakken dat zich tijdens het hele leer- en creatieproces voordoet.

In de natuurkunde: De leerlingen moeten de basisprincipes van geluidsgolven begrijpen en toepassen en in staat zijn om eenvoudige geluidsmeeettests uit te voeren. Heb een volledig begrip van de duurzaamheid van plastic stoffen en ben in staat om druktests uit te voeren op de betrokken materialen.

In de scheikunde: Bevredigend onderzoek naar plastic materialen, oorsprong en samenstelling van aardolie en in staat zijn om natuurlijke en synthetische stoffen en hun componenten te identificeren.

In Biologie: De leerlingen kunnen experimenten met de ontbinding van stoffen demonstreren. Ze zullen volledig begrijpen hoe bacteriën en andere micro-organismen in de natuur werken.

In computerwetenschappen: De leerlingen kunnen een volledige enquête bekijken, de resultaten in een Excel-blad vastleggen en statistische basisanalyses uitvoeren, conclusies trekken en deze in grafieken presenteren. Ze kunnen ook een webpagina voor hun bedrijf ontwerpen of hun product adverteren/verkoopen.

In de kunst: het vermogen om de juiste kleuren en vormen te gebruiken om hun bedrijf of logo zo goed mogelijk te promoten. Creëer verschillende artistieke stijlen voor het product, zodat aan alle behoeften van de klant wordt voldaan en het product succesvol is.

In de Griekse taal en cultuur: een volledig onderzoek naar de geschiedenis van de stoffen en jurken/jurken van vroeger, het heden en een voorspelling voor de stoffen en materialen die in de toekomst worden gebruikt. Gedetailleerde analyse van milieuvriendelijke stoffen en andere materialen, evenals herbruikbare en duurzame oplossingen.

Leerresultaten en
verwachte resultaten

In technologie/engineering: In staat zijn om verschillende geluidswerende panelen van verschillende afmetingen te bouwen en hun duurzaamheid en duurzaamheid in de loop van de tijd te onderzoeken.

In Ondernemerschap: De leerling moet in staat zijn om in teamverband te werken en samen te werken met andere klasgenoten om de behoefte aan een product te identificeren, een basis businessplan op te stellen, een slim logo voor zijn product te maken/ontwerpen, een unieke bedrijfsnaam en een slimme/commerciële slogan te bedenken/schrijven, een raad van bestuur te creëren/overeen te komen en de vier basisprincipes van marketing toe te passen (product, prijs, plaats en promotie).

In het algemeen: De leerling zal bepaalde STEAME+-vaardigheden verbeteren, zoals probleemoplossing, metacognitieve praktijken, creativiteit, samenwerking, communicatie, kritisch denken, demonstratie van STEAM-kennis, ontwikkeling van inzicht in de verscheidenheid aan STEM-carrières met betrekking tot verschillende vakgebieden, toepassing van wetenschappelijk proces / technisch proces / productontwikkelingsproces, digitale geletterdheid en andere STEM-tools - Demonstreren in klas- en naschoolse records voor beoordeling van studenten, Actieve betrokkenheid en focus tijdens leeractiviteiten, Actief onderzoek naar STEAM-onderwerpen, -concepten of -praktijken. In weinig woorden, de essentie van metacognitie, het proces van nadenken over het eigen denken en leren.

In de wiskunde: Manipuleer eenvoudig getallen en functies, voer metingen uit en bereken verschillende oppervlakten en volumes. In staat zijn om basiskennis en combinatoriek uit te voeren, evenals in statistiek. Verzamel en verfijn ruwe gegevens, in staat zijn om gegevens te analyseren, aannames te doen, verschillende tests uit te voeren en conclusies te trekken. De leerling moet in staat zijn om brede wiskundige vaardigheden te gebruiken om elk probleem aan te pakken dat zich tijdens het hele leer- en creatieproces voordoet.

In de natuurkunde: Begrijp en pas de basisprincipes van geluidsgolven toe en voer eenvoudige geluidsmeeettests uit. Heb een volledig begrip van de duurzaamheid van plastic stoffen en ben in staat om druktests uit te voeren op de betrokken materialen.

In de scheikunde: Bevredigend onderzoek naar plastic materialen, oorsprong en samenstelling van aardolie en in staat zijn om natuurlijke en synthetische stoffen en hun componenten te identificeren.

In biologie: Voer experimenten uit met de ontbinding van stoffen. Begrijp hoe bacteriën en andere micro-organismen in de natuur werken.

In computerwetenschappen: neem contact op en voer een volledige enquête uit, noteer de resultaten in een Excel-blad en voer statistische basisanalyses uit, trek conclusies en presenteer deze in grafieken. Ze kunnen ook een webpagina voor hun bedrijf ontwerpen of hun product adverteren/verkoopen.

In de kunst: het vermogen om de juiste kleuren en vormen te gebruiken om hun bedrijf of logo zo goed mogelijk te promoten. Creëer verschillende artistieke stijlen voor het product, zodat aan alle behoeften van de klant wordt voldaan en het product succesvol is.

In de Griekse taal en cultuur: onderzoek naar de geschiedenis van de stoffen en jurken/jurken van weleer, het heden en een voorspelling voor de stoffen en materialen die in de toekomst worden gebruikt. Gedetailleerde analyse van

	milieuvriendelijke stoffen en andere materialen, evenals herbruikbare en duurzame oplossingen. In technologie/engineering: In staat zijn om verschillende geluidswerende panelen van verschillende afmetingen te bouwen en hun duurzaamheid en duurzaamheid in de loop van de tijd te onderzoeken. In ondernemerschap: Leerlingen werken als een team en werken samen met andere klasgenoten om de behoefte aan een product te identificeren, een basisbusinessplan op te stellen, een slim logo voor zijn product te maken/ontwerpen, een unieke bedrijfsnaam en een slimme/commerciële slogan te bedenken/schrijven, een raad van bestuur te creëren/overeen te komen en de vier basisprincipes van marketing toe te passen (product, prijs, plaats en promotie) In het algemeen: Basis STEAME+ Onderwijsvaardigheden op een lager niveau, vanaf de basisschool (basisonderwijs) In de wiskunde: getalmanipulatie, basismetingen met een liniaal, basisoppervlakten en volumes. Eenvoudige waarschijnlijkheid en combinatorische vaardigheden. Brede wiskundige vaardigheden om elk probleem aan te pakken dat zich voordoet tijdens het hele leer- en creatieproces. In natuurkunde: vaardigheden van eenvoudige geluidsmeeettests. In de scheikunde: Basiskennis over de oorsprong en samenstelling van aardolie en in staat zijn om natuurlijke en synthetische stoffen en hun componenten te identificeren. In de biologie: ontbinding van afvalstoffen. Hergebruik en recycling van materialen. In de informatica: Basiskennis van Word- en Excel-programma's. In de kunst: Creëer verschillende artistieke uitingen met behulp van aquarellen, pastelkrijt en programma's op de pc. In de Griekse taal en cultuur: essays schrijven, eenvoudige peilingen maken op papier of online (Google Forms, Microsoft Forms enz.). In technologie/engineering: basisvaardigheden in de bouw, snijden en lijmen van verschillende materialen. In Ondernemerschap: Teamwork vaardigheden, besluitvorming op een lager (basisonderwijs) niveau.
Motivatie, methodologie, strategieën, steigers	- Projectgebaseerd leren/activiteit waarbij alle wetenschappen, wiskunde, kunst, ondernemerschap en talen (Grieks) en cultuur betrokken zijn. Gamification over hetzelfde onderwerp kan volgen als een zeer interessante uitbreiding. - Instructiedifferentiatie voor de behoeften van studenten (leerstijlen, multimodale representaties, rollen voor studenten, enz.) - Actieve betrokkenheid van studenten, individueel team-klassikaal werk, ondernemerschapsvaardigheden, technieken voor stoffenbewerkers, stijl

4. Voorbereiding en middelen

Voorbereiding, Ruimte-instelling, <i>Tips voor het oplossen van problemen</i>	Materiële voorbereiding: - Inzameling van stofafval van kledingfabrieken in onze omgeving (buitenactiviteit), knip ze in strepen, scheid de kleuren en de verschillende texturen. - Diverse lijmen en ander hechtmateriaal, water, emmers voor het mengen van de lijmen met water of benzine etc. - Dozen voor het maken van de basis, recyclebare eierdozen
Middelen, gereedschappen, materiaal, bijlagen, uitrusting	Computerlokaal voor het manipuleren van gegevens in Excel-sheets. Internet, laptops, projector, padletplatform voor het organiseren van het project en het communiceren van ideeën / brainstormen.
Gezondheid en veiligheid	<i>Sommige lijmen die niet op waterbasis zijn, kunnen schadelijk zijn. Speciale gezondheids- en veiligheidsmaatregelen moeten worden toegepast door zowel leraren als leerlingen, zoals rubber Handschoenen.</i>

5. Uitvoering

Educatieve activiteiten, procedures, reflecties	Algemeen onderzoek naar stoffen, herbruikbare en niet-herbruikbare stoffen, de hoeveelheid plastic in polyesterweefsels, natuurlijke afbraak en chemische afbraak van materialen. Het meten van de afmetingen van het geluiddichte paneel en de parameters van de constructie. Exploitatie van de artistieke kant van het geluiddichte paneel, geschiedenis van stof en kleding in onze stad, kleuren en afmetingen van het paneel, creatie van webpagina / Facebook / Instagram-profiel voor het adverteren van het product en het aannemen van bestellingen door klanten. Analyse van diverse data, gedegen meetgegevens, maar ook de resultaten van diverse vragenlijsten. Maken en manipuleren van Excel-sheets. Het testen van verschillende lijmen en hoe deze op verschillende stoffen worden aangebracht, het concluderen tot de uiteindelijke/optimale selectie en het voorbereiden van de mix van lijm en stof die op de kartonnen basis moet worden aangebracht.
Beoordeling - Evaluatie	Projectgebaseerd leren (PGO) gedijt op een sterke basis van beoordeling en formatieve evaluatie. Een aanpak/systeem om de vaardigheden van studenten in PGO effectief te meten, wordt hieronder verder gegeven. PGO gaat verder dan uit het hoofd leren. We beoordelen een combinatie van vaardigheden en kennisverwerving: - Inhoudelijke kennis: Zorg ervoor dat studenten de kernconcepten begrijpen die in het project worden onderzocht. - 21e-eeuwse vaardigheden: Beoordeel kritisch denken, probleemoplossing, samenwerking, communicatie en creativiteit gedurende het hele project. - Projectmanagementvaardigheden: Evalueer hoe studenten plannen, organiseren, tijd beheren en aanpassen tijdens het project. - Leerproces: Denk na over hoe studenten uitdagingen benaderen, leren van fouten en zelfgestuurd leren demonstreren. - Formatieve evaluatiestrategieën voor PGO: - Checklists en voortgangsrapporten: Geef doorlopende feedback met checklists met belangrijke mijlpalen en rubrieken voor specifieke taken. Studenten vullen voortgangsrapporten in waarin ze reflecteren op hun bijdragen en uitdagingen. - Peer reviews en groepsdiscussies: Faciliteer peer reviews waarbij studenten elkaars werk analyseren op basis van rubrics. Organiseer

groepsdiscussies om ideeën uit te wisselen, problemen op te lossen en benaderingen te verfijnen.

- Exit-tickets en -notulen: Gebruik korte exit-tickets of notulenpapieren aan het einde van elke sessie om het begrip van de student te verzamelen voor de behandelde concepten en om gebieden te identificeren die verduidelijking behoeven

Rubrieken zijn cruciaal voor PGO omdat ze projectdoelen vertalen in duidelijke verwachtingen. Hier is een overzicht van een wetenschappelijk project over waterkwaliteit

Criteria	Overtreft de verwachtingen	Voldoet aan de verwachtingen	Moet worden verbeterd
Inhoud Kennis	Demonstreert een diepgaand begrip van geluidsgolven en concepten voor het recylen/hergebruiken van stoffen, daarbij verwijzend naar relevante gegevens en wetenschappelijke principes.	Toont een goed begrip van geluidsgolven en concepten voor het recylen/hergebruiken van stoffen, en past deze correct toe in het project.	Het begrip van geluidsgolven en concepten voor het recylen/hergebruiken van stoffen is beperkt, met enkele onnauwkeurigheden in de toepassing.
Samenwerking en communicatie	Werkt effectief binnen het team, neemt actief deel aan discussies, delegeert taken en lost conflicten constructief op. Communiqueert ideeën duidelijk en beknopt, Zowel mondeling als schriftelijk.	Draagt bij aan het team, luistert naar anderen en helpt bij het beheren van taken. Communiqueert ideeën met enige duidelijkheid, maar kan een aansporing vereisen.	Moeite om effectief samen te werken, waardoor de voortgang van het team wordt belemmerd. De communicatie is onduidelijk of zeldzaam.
Probleemoplossend en kritisch denken	Identificeert en analyseert problemen effectief, stelt creatieve oplossingen voor en past strategieën aan wanneer dat nodig is. Demonstreert kritisch denken door aannames in twijfel te trekken, te evalueren bewijs en het trekken van goede conclusies.	Identificeert en lost problemen op met enige begeleiding. Maakt in gematigde mate gebruik van kritisch denken.	Heeft moeite met het identificeren of oplossen van problemen. Beperkt gebruik van kritisch denkvermogen.
Projectmanagement	Haalt alle deadlines, beheert de tijd effectief en blijft gedurende het hele project georganiseerd. Past zich aan onvoorziene uitdagingen aan en past het plan aan dienovereenkomstig.	Voltooit de meeste taken op tijd, getuigt van een goede organisatie. Heeft misschien wat herinneringen nodig om op schema te blijven.	Mist vaak deadlines door slecht timemanagement en organisatie. Moeite om zich aan te passen aan uitdagingen.
Leerproces & Reflectie	Demonstreert sterke zelfgestuurde leervaardigheden, actief zoeken naar en gebruik maken van middelen. Reflecteert diepgaand op de leerervaring en identificeert sterke en zwakke punten en gebieden voor persoonlijke groei.	Toont initiatief bij het leren, gebruikmakend van de beschikbare middelen. Reflecteert op de ervaring en erkent het opgedane leer.	Beperkt zelfsturend leren. Reflectie op de ervaring is oppervlakkig of afwezig.

Presentatie - Rapportage - Delen	Essays van leerlingen over hun hele ervaring, Microsoft PowerPoint-dia's die hun hele reis laten zien (sectie bouw en ondernemerschap), Padlet-platform met alle eerste brainstormsessies en verdere discussies, ideeën en acties, documenten, outputs, artefacten, producten geproduceerd door de studenten met referenties, weblinks enz.), om te delen met media. Fotoalbums van de procedure en het eindproduct
<i>Extensies - Overige informatie</i>	Neem deel aan verschillende nationale en internationale wedstrijden op het gebied van Junior Achievement, of Recycling en Duurzaamheid

STEAME ACADEMY Prototype/Gids voor Leren & Creativiteit Aanpak
Formulering van het actieplan

Belangrijke stappen in de STEAME-leeraanpak:

FASE I: Voorbereiding door een of meer docenten

1. Formuleren van eerste gedachten over de thematische sectoren/gebieden die aan bod moeten komen
2. Betrokkenheid bij de wereld van de ruimere omgeving / werk / bedrijf / ouders / maatschappij / milieu / ethiek
3. Doelgroep van studenten - Associëren met het officiële curriculum - Doelen en doelstellingen stellen
4. Organisatie van de taken van de betrokken partijen - Aanwijzing van de coördinator - Werkplekken etc.

FASE II: Formulering van het actieplan (stappen 1-18)

Voorbereiding (door docenten)

1. Relatie tot de echte wereld – reflectie
2. Incentive – Motivatie
3. Formulering van een probleem (eventueel in fasen of fasen) als gevolg van het bovenstaande

Ontwikkeling (door studenten) – Begeleiding & Evaluatie (in 9-11, door docenten)

4. Achtergrond creatie - Zoeken / Informatie verzamelen
5. Vereenvoudig het probleem - Configureer het probleem met een beperkt aantal vereisten
6. Case Making - Ontwerpen - materialen identificeren voor bouwen / ontwikkelen / creëren
7. Bouw - Workflow - Uitvoering van projecten
8. Observatie-experimenten - Eerste conclusies
9. Documentatie - Zoeken naar thematische gebieden (AI-velden) die verband houden met het bestudeerde onderwerp - Uitleg op basis van bestaande theorieën en / of empirische resultaten
10. Verzamelen van resultaten / informatie op basis van de punten 7, 8, 9
11. Eerste groepspresentatie door studenten

Configuratie & Resultaten (door studenten) – Begeleiding & Evaluatie (door docenten)

12. Configureer STEAME-modellen om de resultaten te beschrijven / weergeven / illustreren
13. De resultaten in 9 bestuderen en conclusies trekken aan de hand van 12
14. Toepassingen in het dagelijks leven - Suggesties voor het ontwikkelen van 9 (Ondernemerschap - SIL Days)

Beoordeling (door docenten)

15. Bekijk het probleem en bekijk het onder meer veeleisende omstandigheden

Afronding van het project (door studenten) – Begeleiding en evaluatie (door docenten)

16. Herhaal stap 5 tot en met 11 met aanvullende of nieuwe eisen zoals geformuleerd in 15
17. Onderzoek - Casestudies - Uitbreiding - Nieuwe theorieën - Nieuwe conclusies testen

FASE III: STEAME ACADEMY Acties en samenwerking in creatieve projecten voor scholieren

Titel van het project: _____

Korte beschrijving/overzicht van organisatorische regelingen / verantwoordelijkheden voor actie

PODIUM	Activiteiten/Stappen Leraar 1 (T1) Samenwerking met T2 en studentenbegeleiding	Activiteiten /Stappen Door studenten Leeftijdsgroep: _____	Activiteiten /Stappen Leraar 2 (T2) Samenwerking met T1 en Begeleiding van studenten
Een	Voorbereiding van de stappen 1,2,3		Samenwerking in stap 3
B	Begeleiding in stap 9	4,5,6,7,8,9,10	Ondersteuning begeleiding in stap 9
C	Creatieve evaluatie	11	Creatieve evaluatie
D	Begeleiding	12	Begeleiding
E	Begeleiding	13 (9+12)	Begeleiding
F	Organisatie (SIL) STEAME in het leven	14 Ontmoeting met vertegenwoordigers van het bedrijfsleven	Organisatie (SIL) STEAME in het leven
G	Voorbereiding van stap 15		Samenwerking in stap 15
H	Begeleiding	16 (herhaling 5-11)	Ondersteuning Begeleiding
Ik	Begeleiding	17	Ondersteuning Begeleiding
K	Creatieve evaluatie	18	Creatieve evaluatie