



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 ACADEMIE

TEACHING FACILITATION LEARNING & CREATIVITY PLAN (L&C PLAN) - NIVEAU 2

STUDENT-DOCENTEN: **De golfstroom neemt af - verlengd**

S

T

Eng

Een

M

Ent



1. Overzicht

Titel	Klimaatverandering - de Golfstroom neemt af
Drijvende vraag of onderwerp	Hoe beïnvloedt de dalende Golfstroom de klimaatverandering en wat zijn de mogelijke wereldwijde gevolgen?
Leeftijden, cijfers, ...	Leeftijdselectie 17-18 K-12 selectie van leerjaren jaar
Duur, tijdlijn, activiteiten	Minimaal 14 uur - Maximaal 20 uur Altijd lesblokken van 2 lessen (2 x 45-50 min)
Afstemming van het curriculum	Oceanografie, klimaatwetenschap, gegevensverwerking, zoeken op internet,
Medewerkers, partners	EUROGEO Nederland
Samenvatting - Synopsis	Een studie waarin de mogelijke effecten van de verzwakkende Golfstroom op wereldwijde klimaatpatronen worden onderzocht, met de nadruk op het potentieel voor extremere weersomstandigheden, veranderingen in de zeespiegel en verschuivingen in mariene ecosystemen. Het project onderzoekt ook mitigatiestrategieën en het belang van internationale samenwerking bij het aanpakken van deze problemen.
Referenties, Dankbetuigingen	https://blog.education.nationalgeographic.org/2018/04/16/sluggish-gulf-stream-reaches-slowest-rate-in-more-than-1000-years/ https://ocean.weather.gov/gulf_stream.php https://www.ncei.noaa.gov/news/gulf-stream-resilience https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/ocean-currents

2. STEAME ACADEMY-kader*

Samenwerking van leerkrachten	Docenten aardrijkskunde: - analyse van golfstroompatronen en wereldwijde oceaanstromingen. Docent biologie, aardrijkskunde, informatica: - onderzoek naar de impact op mariene ecosystemen en biodiversiteit. Leraar natuurkunde
-------------------------------	--

- onderzoek Oceanische en atmosferische dynamiek

Leraar scheikunde

- Onderzoek veranderingen in zoutgehalte

Docent informatica, aardrijkskunde

- data-analyse en visualisatie met behulp van GIS-tools

Docent Techniek & Kunst:

- Ontwikkeling van modellen en visuele representaties.

Docent Economie:

- Kosten-batenanalyse van voorgestelde mitigatiestrategieën.

STEAME in Life (SiL)
organisatie

Ontmoeting met milieuorganisaties, lokale raden en publieke en private sectoren.

Formulering van het
actieplan

Verwijzing naar de fasen en stappen van het STEAME ACADEMY-kader voor projectmatig STEAME-leren (formulering van het actieplan)

Stap 1: Theoretische achtergrondkennis

- Begrijp de basisprincipes van de Golfstroom en zijn rol in het wereldklimaat.
- Begrijp de concepten van oceanische en atmosferische dynamiek die van invloed zijn op de Golfstroom.

Stap 2: Uitbreiding van de theoretische kennis

- Onderzoek de mogelijke effecten van een verzwakkende Golfstroom op klimaatpatronen en mariene ecosystemen.
- Verdiep het begrip van de fysische en chemische veranderingen in de oceaan

Stap 3: Formulering en definitie van het project

- Formuleer duidelijke doelstellingen: Beoordeel en stel mitigatiestrategieën voor de gevolgen van de verzwakkende Golfstroom voor.
- Specifieke strategieën definiëren voor bewustmaking en bevordering van internationale samenwerking.

Stap 4: Toepassing van kennis

- Implementeer de theoretische kennis en strategieën in een praktisch mitigatie- en bewustwordingsplan.
- Ontwikkel gedetailleerde strategieën voor onderzoek, gegevensverzameling en betrokkenheid van de gemeenschap.

Stap 5: Evaluatie

- Beoordeel de duurzaamheid van de inspanningen en zorg ervoor dat de maatregelen voor klimaatbestendigheid duurzaam en kosteneffectief zijn en op lange termijn voordelen opleveren voor de stedelijke bevolking.

* in ontwikkeling van de laatste elementen van het kader

3. Doelstellingen en methodologieën

Leerdoelen en doelstellingen	<i>Na afronding van het project moeten de leerlingen</i> • <i>Ken de basisprincipes van de Golfstroom en zijn rol in klimaatregulering.</i> • <i>Begrijp de mogelijke gevolgen van de verzwakking.</i> • <i>Ken de principes van oceanische en atmosferische dynamiek.</i> • <i>Begrijp het belang van internationale samenwerking bij het beperken van klimaatverandering.</i> • <i>In staat zijn om de kosten en baten van toegepaste strategieën te berekenen.</i>
Leerresultaten en verwachte resultaten	<i>Na afronding van het project dienen de leerlingen:</i> Kennis • <i>Ken de basisprincipes van de Golfstroom.</i> • <i>Begrijp de mogelijke effecten op het wereldwijde klimaat en mariene ecosystemen.</i> • <i>Weet hoe u GIS-tools kunt gebruiken voor gegevensanalyse.</i> Vaardigheden - <i>Uitvoeren van satellietanalyses.</i> - <i>Gebruik GIS voor gegevensvisualisatie.</i> - <i>Voer wiskundige berekeningen uit (gemiddelde, bereik).</i> - <i>Verbeter presentatie- en communicatievaardigheden.</i> - <i>Ontwikkel artistieke creativiteit.</i> Houding - <i>Ontwikkel een interesse in oceanografie en klimaatwetenschap.</i> - <i>Bevorder een gevoel van verantwoordelijkheid ten aanzien van de beperking van de klimaatverandering.</i> - <i>interesse ontwikkelen in STEAME</i>
Voorkennis en vereisten	Voorkennis - vaardigheden: • <i>Basis wiskundige berekeningen</i> • <i>Basiskennis van omgeving (biologie)</i> • <i>Basiskennis van de fysica</i> • <i>Basisgebruik van de suite voor kantoortoepassingen (Microsoft Office, Libre Office of gelijkwaardig)</i> • <i>Basisgebruik van GIS</i> • <i>Werken in teams</i> • <i>Communicatie- en samenwerkingsvaardigheden</i> Voorwaarden: • <i>Laboratorium met toegang tot het web</i> • <i>Office-suite (presentaties, spreadsheets)</i> • <i>GIS-hulpmiddelen</i> • <i>Veldwerk</i> • <i>Platform voor teleconferenties</i> • <i>Presentatieapparatuur (projector/presentatiescherm)</i>
Motivatatie, methodologie, strategieën, steigers	Motivatatie • <i>Discussie over klimaatverandering en de wereldwijde gevolgen ervan.</i> • <i>Toepassing van projectresultaten in de praktijk.</i>

Methodologie

Projectmatige aanpak die de samenwerking tussen docenten wetenschap, wiskunde en IT en het teamwerk van de studenten in het project van lokaal weer veronderstelt.

Strategieën

Projectmatig leren.

Werk in kleine teams.

Begeleide ontdekking

Autonoom werken

Steigers

Begeleiding en consultancy

Aanvullende informatiebronnen

Toegang tot en ondersteuning van computerlaboratoria

Gezamenlijke ontwikkeling van producten en evaluatiemethoden

4. Voorbereiding en middelen

Voorbereiding, Ruimte-instelling, Tips voor het oplossen van problemen

De leraar die voornamelijk verantwoordelijk is voor het project is de aardrijkskundeleraar.

De docent Aardrijkskunde bespreekt met de andere docenten de doelen en het concept van het project en de implementatiestappen. Hij/Zij heeft in eerste instantie toegang tot de informatiebronnen en bepaalt samen met de andere leerkrachten het tijdschema van hun interventie. Hij/Zij stelt een projectpresentatieblad op met daarin ook de informatie van de andere leerkrachten. Zij hebben allemaal een voorlopige toegang tot de informatiebronnen. Alle leerkrachten beslissen samen over het tijdsbestek van de uitvoering van het project.

Bij dit project zijn alle leerkrachten bètawetenschappen + leerkrachten wiskunde en informatica + leerkrachten techniek, kunst en economie betrokken.

Afhankelijk van hoeveel tijd er beschikbaar is en hoeveel onderwerpen erbij betrokken zullen zijn, zal het tijdsbestek korter of langer zijn.

Voor de realisatie van het project werken de leerlingen in hun klaslokaal en in het computerlaboratorium, en verrichten ze ook veldwerk

Middelen, gereedschappen, materiaal, bijlagen, uitrusting

Klaslokaal

Er is een computer nodig met toegang tot het internet, kantoortoepassingen en teleconferentietoepassingen en presentatieapparatuur voor de presentatie van nieuwe concepten, de presentatie van de werken van de studenten en de communicatie met de externe actoren.

Computerlaboratorium

In het laboratorium werken studenten in teams voor de toegang tot online bronnen en voor het verzamelen, analyseren en presenteren van de gegevens. Daarom zijn computers nodig met toegang tot internet en geïnstalleerde kantoortoepassingen.

Gezondheid en veiligheid

Er zijn geen specifieke gezondheids- en veiligheidsproblemen of voorzorgsmaatregelen aangezien het project binnen de schooleenheid wordt uitgevoerd.

Educatieve activiteiten, procedures, reflecties

Dit plan is ontwikkeld in de veronderstelling dat het zich uitstrekt tot 10 studieu-uren op basis van telkens 2 lesblokken (dus 90-100 minuten les). De lessen worden één keer per week gegeven in het kader van nevenactiviteiten in het secundair onderwijs. De leidende leraar (leraar aardrijkskunde -T1) is betrokken bij alle lessen, de leraar biologie (T2), natuurkunde (T3), informatica (T4), wiskunde (T5), kunst (T6), techniek (T7) en economie (T8) zijn betrokken bij de specifieke projectfase en tijdens de uitvoering na de organisatie en planning van het project.

Lesblok 1

T1

25 minuten presentatie van het project aan de studenten

- Afnemende motivatie*
- definitie van het project*
- presentatie van de samenwerking*

T1, T2, T3

Leerstations op

- *oceaan stromingen*
- *Mariene ecosystemen*
- *Atmosferische dynamiek*

Lesblok 2

Afdeling T1, Afdeling 3

Gebruik van teledetectieanalyses van golfstroompatronen

T 1, T 5

Statistieken over klimaateffecten als gevolg van veranderingen in de Golfstroom

Lesblok 3

T1, T2, T3

Veldobservatie gekoppeld aan analyseresultaten van teledetectie

Lesblok 4

T1, T2, T3, T4

Mitigerende maatregelen bestuderen, alternatieven en oplossingen creëren

Lesblok 5-8

T1, T4, T5, T6

Software gebruiken om computermodellen van oplossingen te maken en, indien mogelijk, echte modellen te ontwikkelen

Les blok 9

T1, T4, T7:

Bereken aan de hand van de werkelijke prijzen van producten de kosten van de voorgestelde modellen en bereid de eindpresentaties voor

Les blok 10:

Presentatie van de resultaten van de verschillende groepen aan de leerkrachten

Collegiale evaluatie

Algemene evaluatie & feedback

Beoordeling - Evaluatie

De evaluatie is gebaseerd op het eindproduct van de studenten en wordt uitgevoerd door de docenten en de studenten van het andere team

Presentatie -
Rapportage - Delen

Het eindresultaat van het project wordt gepresenteerd aan de docenten en de leerlingen van het andere team. Andere deelnemers, zoals leerlingen uit een andere klas, kunnen ook aanwezig zijn.

*Extensies - Overige
informatie*

Zie versie Niveau 2

Gedetailleerde lesblokken voor "Klimaatverandering door de dalende Golfstroom"

Les blok 1

Duur: 90-100 minuten

Activiteiten:

- **Project Introductie (T1):** 25 minuten
 - **Inhoud:** Inleiding tot het project, inclusief het belang van de Golfstroom, de rol ervan in klimaatregulering en de mogelijke gevolgen van de verzwakking ervan.
 - **Werkwijze:** Presentatie en discussie.
 - **Materialen:** PowerPoint-dia's, educatieve video's en inleidend leesmateriaal.
- **Leerstations (T1, T2, T3):** 60-75 minuten
 - **Station 1 (Natuurkunde - T3):** Inzicht in oceaanstromingen
 - **Inhoud:** Uitleg over oceaanstromingen, hoe de Golfstroom werkt en de impact ervan op het wereldklimaat.
 - **Werkwijze:** Interactieve lezing en demonstraties.
 - **Materialen:** Diagrammen, animaties en praktische activiteiten (bijv. watertanks om stromingen te simuleren).
 - **Station 2 (Biologie - T2):** Mariene ecosystemen
 - **Inhoud:** Impact van de Golfstroom op de mariene biodiversiteit en ecosystemen.
 - **Methode:** Groepsdiscussie en casestudy-analyse.
 - **Materialen:** Onderzoekspapers, casestudy's en multimediate bronnen.
 - **Station 3 (Geografie - T1):** Principes van teledetectie
 - **Inhoud:** Basisprincipes van teledetectie en de toepassing ervan bij het bestuderen van oceaanstromingen.
 - **Methode:** Praktische demonstratie en begeleide oefening.
 - **Materialen:** GIS-software, teledetectiebeelden en zelfstudiegidsen.

Verwachte resultaten:

- Studenten hebben een basiskennis van de Golfstroom en de betekenis ervan.
- Studenten maken kennis met de principes van oceaanstromingen, mariene ecosystemen en remote sensing.

Les blok 2

Duur: 90-100 minuten

Activiteiten:

- **Remote Sensing Analyse (T1, T3):** 45-50 minuten
 - **Inhoud:** GIS en remote sensing-tools gebruiken om golfstroompatronen te analyseren.
 - **Methode:** Hands-on computerlokaal sessie.
 - **Materialen:** Computers met GIS-software, teledetectiegegevens en analysegidsen.
- **Statistische analyse (T1, T5):** 45-50 minuten
 - **Inhoud:** Statistieken over klimaateffecten als gevolg van veranderingen in de Golfstroom, gericht op gegevensinterpretatie en visualisaties

- **Werkwijze:** Interactief hoorcollege en praktische oefeningen.
- **Materialen:** Datasets, statistische software (bijv. Excel, R) en visualisatietools.

Verwachte resultaten:

- Studenten zullen praktijkervaring opdoen in het gebruik van remote sensing en GIS-tools.
- Studenten leren statistische gegevens met betrekking tot klimaateffecten te analyseren en te interpreteren.

Les blok 3

Duur: 90-100 minuten

Activiteiten:

- **Veldobservatie (T1, T2, T3):** 90-100 minuten
 - **Inhoud:** Het uitvoeren van veldobservaties om teledetectiegegevens te koppelen aan de omstandigheden in de echte wereld.
 - **Methode:** Excursie naar een lokaal kustgebied of een virtuele excursie als fysiek bezoek niet mogelijk is.
 - **Materialen:** Veldnotitieboekjes, tools voor gegevensverzameling (bijv. thermometers, zoutgehaltemeters) en virtuele excursiesoftware.

Verwachte resultaten:

- Studenten verbinden theoretische kennis met praktische waarnemingen in het veld.
- Studenten zullen hun vaardigheden op het gebied van gegevensverzameling en -analyse verbeteren in real-world omgevingen.

Les blok 4

Duur: 90-100 minuten

Activiteiten:

- **Onderzoek naar mitigerende maatregelen (T1, T2, T3, T4):** 90-100 minuten
 - **Inhoud:** Het bestuderen van verschillende mitigerende maatregelen om de gevolgen van de verzwakkende Golfstroom tegen te gaan.
 - **Methode:** Groepsonderzoek en presentaties
 - **Materialen:** Onderzoeksartikelen, casestudy's en multimediate bronnen.

Verwachte resultaten:

- Studenten zullen verschillende mitigatiestrategieën begrijpen.
- Studenten zullen hun onderzoeks- en presentatievaardigheden verbeteren.

Les blok 5

Duur: 90-100 minuten

Activiteiten:

- **Softwaremodellering (T1, T4, T5, T6):** 90-100 minuten
 - **Inhoud:** Modelleringssoftware gebruiken om digitale representaties van voorgestelde oplossingen te maken.
 - **Methode:** Computerlokaalsessie met begeleide instructie.
 - **Materialen:** Modelleringssoftware (bijv. CAD, GIS), computers en projectrichtlijnen.

Verwachte resultaten:

- Studenten zullen digitale modellen ontwikkelen van hun voorgestelde mitigatiestrategieën.
- Studenten zullen hun technische vaardigheden op het gebied van softwaremodellering verbeteren.

Les blok 6

Duur: 90-100 minuten

Activiteiten:

- **Kostenberekening (T1, T4, T7):** 45-50 minuten
 - **Inhoud:** Het berekenen van de kosten van voorgestelde modellen op basis van echte productprijzen.
 - **Methode:** Spreadsheetsoefeningen en begeleide berekeningen.
 - **Materialen:** Prijslijsten, spreadsheets (bijv. Excel) en sjablonen voor kostenberekeningen.
- **Vorbereiding van de eindpresentatie (T1, T4, T7):** 45-50 minuten
 - **Inhoud:** Het voorbereiden van eindpresentaties voor projectresultaten.
 - **Methode:** Groepswerk en feedbacksessies voor docenten.
 - **Materialen:** Presentatiesoftware (bijv. PowerPoint), projectoren en feedbackformulieren.

Verwachte resultaten:

- Studenten kunnen de kosten van hun voorgestelde oplossingen berekenen.
- Studenten ontwikkelen professionele presentatievaardigheden.

Les blok 7

Duur: 90-100 minuten

Activiteiten:

- **Eindpresentaties en collegiale evaluatie (T1, T4, T7, gemeenteraad):** 90-100 minuten
 - **Inhoud:** Presentatie van de projectresultaten aan leerkrachten, collega's en vertegenwoordigers van de gemeenteraad.
 - **Werkwijze:** Formele presentaties en peer evaluaties.
 - **Materialen:** Presentatieapparatuur, evaluatierubrieken en feedbackformulieren.

Verwachte resultaten:

- Studenten doen ervaring op met het presenteren van hun werk aan een publiek.
- Studenten krijgen constructieve feedback voor toekomstige verbeteringen.

Lesblok 8 (Optioneel voor 20-urige versie)

Duur: 90-100 minuten

Activiteiten:

- **Uitgebreide analyse en verfijning (T1, T4, T6):** 90-100 minuten
 - **Inhoud:** Verdere verfijning en gedetailleerde analyse van voorgestelde oplossingen op basis van feedback.

- **Methode:** Groepswerk en individueel onderzoek.
- **Materialen:** Onderzoekstools, feedbackformulieren en analysesoftware.

Verwachte resultaten:

- Studenten zullen hun projecten verfijnen op basis van ontvangen feedback.
- Studenten zullen diepere inzichten ontwikkelen in hun voorgestelde oplossingen.

Lesblok 9 (optioneel voor 20-urige versie)

Duur: 90-100 minuten

Activiteiten:

- **Geavanceerde modellering en simulatie (T1, T4, T6):** 90-100 minuten
 - **Inhoud:** Geavanceerde modellering en simulatie van verfijnde oplossingen.
 - **Werkwijze:** Computerlabsessie met geavanceerde softwaretools.
 - **Materialen:** Geavanceerde modelleringssoftware, computers en simulatiegidsen.

Verwachte resultaten:

- Studenten zullen hun modellerings- en simulatievaardigheden verbeteren.
- Studenten zullen hoogwaardige digitale modellen van hun oplossingen produceren.

Lesblok 10 (optioneel voor 20-urige versie)

Duur: 90-100 minuten

Activiteiten:

- **Eindbeoordeling en presentatie (T1, T4, T7, gemeenteraad):** 90-100 minuten
 - **Inhoud:** Eindbeoordeling van projecten en presentatie aan docenten, collega's, gemeenteraad en leden van de gemeenschap.
 - **Methode:** Formele presentatie en uitgebreide evaluatie.
 - **Materialen:** Presentatieapparatuur, evaluatierubrieken en feedbackformulieren van de community.

Verwachte resultaten:

- Studenten zullen hun eindprojecten met succes presenteren aan een breder publiek.
- Studenten zullen waardevolle ervaring opdoen in spreken in het openbaar en projectevaluatie.

Bronnen voor de ontwikkeling van het STEAME ACADEMY Learning and Creativity Plan Template

In het geval van leren door middel van projectmatige activiteit

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. Formulieren van eerste gedachten over de thematische sectoren/gebieden die aan bod moeten komen
2. Betrokkenheid bij de wereld van de wijdere 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)

Vorbereiding (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
18. Presentatie van conclusies - Communicatietactieken.

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

Titel van het project: Urban heat effect - lite

Korte beschrijving/overzicht van organisatorische regelingen / verantwoordelijkheden voor actie

PODI UM	Activiteiten/Stappen Leraar 1 (T1) Samenwerking met andere leerkrachten en studentenbegeleiding	Activiteiten /Stappen Door studenten Leeftijdsgroep: 17-18 jaar
Een	Vorbereiding van de stappen 1,2,3, 4, 5	
B	Begeleiding en ondersteuning in stap 4-10	Stappen 4-10
C	Creatieve evaluatie	11
D	Begeleiding en ondersteuning	12
E	Begeleiding en ondersteuning	13 (9+12)
F	Organisatie (SIL) STEAME in het leven	14 Veldwerk & ontmoeting met de gemeente
G	Vorbereiding van stap 15	
H	Begeleiding en ondersteuning	16 (herhaling 5-11)
Ik	Begeleiding en ondersteuning	17
K	Creatieve evaluatie	18