



UCLL
HOGESCHOOL

Lerarenopleiding
Educatieve Bachelor Secundair Onderwijs

RESEARCH &
EXPERTISE



ART OF
TEACHING

Vakdidactische groep Art of Teaching

Navorming 7 juni 2022

STEM-studenten presenteren kant en klare STEM-projecten

met dank aan onze partners:

▲ L I M E N T ●



Vlaanderen
verbeelding werkt

WS WANDERFUL
.STREAM



UCLL
HOGESCHOOL

Lerarenopleiding
Educatieve Bachelor Secundair Onderwijs

RESEARCH &
EXPERTISE



ART OF
TEACHING

Vakdidactische groep Art of Teaching

Welkom

Joris Lambrechts

Opleidingsverantwoordelijke | Educatieve Bachelor Secundair Onderwijs

met dank aan onze partners:

L I M E N T O



Vlaanderen
verbeelding werkt

**WS WANDERFUL
.STREAM**



STEM-studenten

Profiel	Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3
STEM	<u>Aardrijkskunde</u> <u>Wiskunde</u> <u>Elektriciteit</u>	<u>Biologie</u> <u>Fysica</u> <u>Mechanica</u> <u>Informatica</u>	<u>Chemie</u> <u>Techniek</u>
Taal	<u>Nederlands</u>	<u>Frans</u>	<u>Engels</u>
Mens en maatschappij	<u>Gezondheidsopvoeding</u>	<u>Rooms-katholieke godsdienst</u> <u>Economie</u>	<u>Islamitische godsdienst</u> <u>Geschiedenis</u>
Beweging	<u>Lichamelijke opvoeding</u>	<u>Bewegingsrecreatie</u>	
Kunst en creatie	<u>Muzikale opvoeding</u>	<u>Plastische opvoeding</u>	<u>Project kunstvakken</u>



Opbouw vak: STEM-vak

VAKSTUDIE + OEFENINGEN

LABO/OEFENINGEN

DIDACTIEK + STAGE

- 1^{ste} jaar: STEM-vak
- 2^{de} jaar: STEM-vak
- 3^{de} jaar: STEM-vak + STEM
GO³ - project

Van STEM-vak tot STEM

#MOVINGMINDS



Opbouw vak: BIOLOGIE

VAKSTUDIE + OEFENINGEN

LABO

DIDACTIEK + STAGE

- 1^{ste} jaar: BIOLOGIE
- 2^{de} jaar: BIOLOGIE + basis chemie – fysica
- 3^{de} jaar: BIOLOGIE + natuurwetenschappen + STEM
(didactiek) GO³ - project

Van biologie – via Nat Wet – tot STEM

#MOVINGMINDS



Opbouw vak: CHEMIE

Opleiding enig in Vlaanderen

VAKSTUDIE + OEFENINGEN

LABO

DIDACTIEK + STAGE

- 1^{ste} jaar: CHEMIE
- 2^{de} jaar: CHEMIE + basis biologie – fysica
- 3^{de} jaar: CHEMIE + natuurwetenschappen + STEM
(didactiek) GO³ - project

Van chemie – via Nat Wet – tot STEM

#MOVINGMINDS



Opbouw vak: FYSICA

VAKSTUDIE + OEFENINGEN

LABO

DIDACTIEK + STAGE

- 1^{ste} jaar: FYSICA
- 2^{de} jaar: FYSICA + basis biologie – chemie
- 3^{de} jaar: FYSICA + natuurwetenschappen + STEM
(didactiek) GO³ - project

Van fysica – via Nat Wet – tot STEM

#MOVINGMINDS



S
T
E
M

STEM-didactiek

GO³ -project: opleidingsfase 3

- Ontwikkeling - - Vakoverschrijdend project (6SP)
- Onderzoek – bachelorproef (6SP)
- Onderwijs – keuzestage (3 SP)



Groepsindeling en onderwerp

Fermenteren brood (2de graad) Lauren Devos (bio-wi), Jordy Kuypers (te-me), Noortje Duysters (ch-wi);
Filip Poncelet - Ann Emonds (**IKSO Hoeselt**)



- **Biomeiler/compost heater** (2de graad) Zita Janssens (wi-fy), Christoph Swinnen (te -In), Michelle Coomans (ch-ec) ;
Renaat Frans - Filip Poncelet (**Biotechnicum Bocholt**)



- **Telescoop** (1ste/2de graad): Kobe Roex (wi-fy), Jarne Symons (te-bio); Julie Loyen (wi-fys);
Mieke Schuermans - Erica Andreotti (**Beringen Spectrumcollege**)



- **Green energy to go** (2^{de}graad):Levy Domen (ch-fys),Senne Van Bets (el-te),Jochen Maes (el-me),Tibo Houben (el-te);
Renaat Frans - Ann Emonds (**Mosa-rt, Maaseik**)



- **STEM-verwondering in de context van het heelal** (1ste graad): Sam Daniëls (wi-fy), Chiara Elia (ch-eng)
Erica Andreotti – Lise Verbraeken (**Beringen Spectrumcollege**)



#MOVINGMINDS



Tijdslijn

TIJDSLIIJN	FASE	Activiteiten	Info
September	OPSTART	interdisciplinair Teacher Design Team (TDT) Verdeling STEM-onderwerpen – doelgroepen	STEM ? STEM-eindtermen
Oktober December Januari	ONTWIKKELING ONDERZOEK	Ontwikkeling project: leerlingenbundel – didactische materialen – bouwstenen Onderzoek bij ontwikkelen van materialen en (ICT)-werkvormen	Onderzoekend/ontwerpend leren STEM-concepten -leerlijnen Inkleur-model Blended/ hybrid learning
Februari Maart	ONDERWIJS ONDERZOEK	Onderwijs van STEM-project Onderzoek eigen lespraktijk	STEM-evaluatie Teacher research
Maart April	VERWERKING (ONDERWIJS)	Finaliseren: Leerbundel – didactische materialen - bouwstenen	
7 Juni	PRESENTATIE	STEM-studenten presenteren hun kant-en- klare STEM-projecten	#MOVINGMINDS



UCLL
HOGESCHOOL

Lerarenopleiding
Educatieve Bachelor Secundair Onderwijs

RESEARCH &
EXPERTISE



ART OF
TEACHING

Vakdidactische groep Art of Teaching

Ontwikkeling

met dank aan onze partners:

LIMENTO

.be
esero

iStem
met de i van interactie

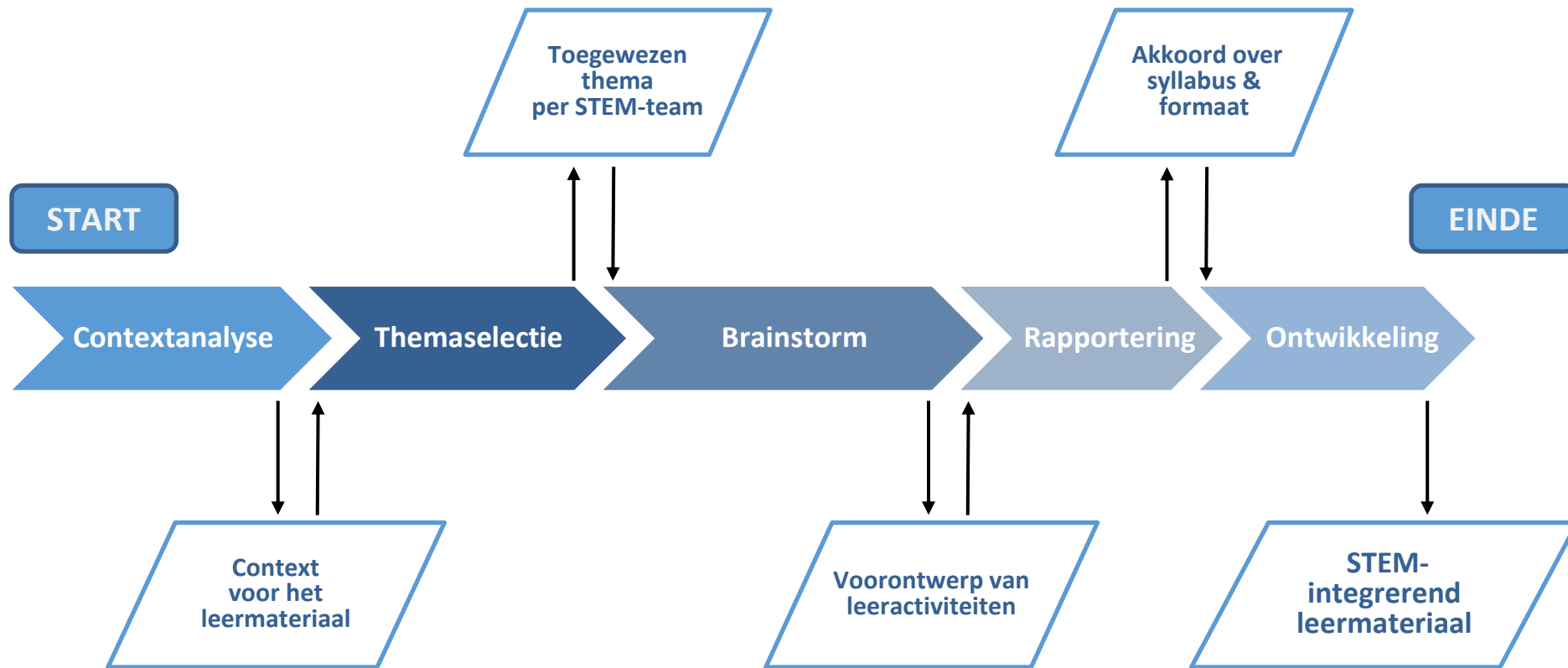


Vlaanderen
verbeelding werkt

WS WANDERFUL
.STREAM



Ontwikkelproces cases: COOL voor iSTEM-ontwikkeldidactiek (zonder onderzoek)

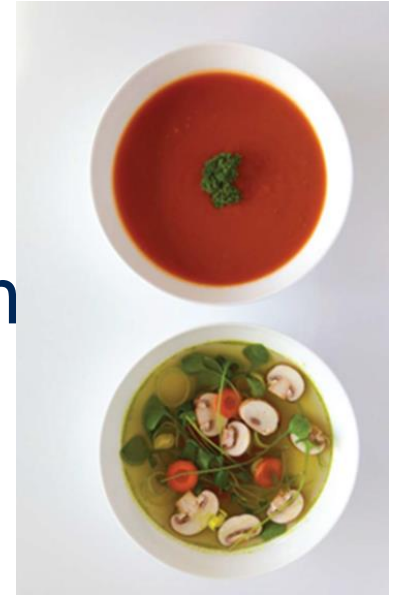


Kan ook herwerken van bestaand materiaal zijn
-> slechts enkele fasen van COOL



STEM-project

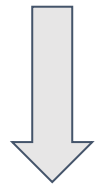
- Interdisciplinair STEM-pakket : 10 à 12 uren
- Concrete leerlingengroep
- Gekoppeld aan
 - vakspecifieke eindtermen
 - vakoverschrijdende eindtermen – STEM doelen





STEM-project: conceptenmap

Verkenningproces



Conceptenmap
gelinkt aan LPD

voorbeeld: Fermenteren brood





STEM-project: inkleurmodel

Verkleuring herfstblad:

vragen vanuit verschillende invalshoeken



als bioloog
als chemicus
als fysicus
als....

ieder vanuit EIGEN vakexpertise



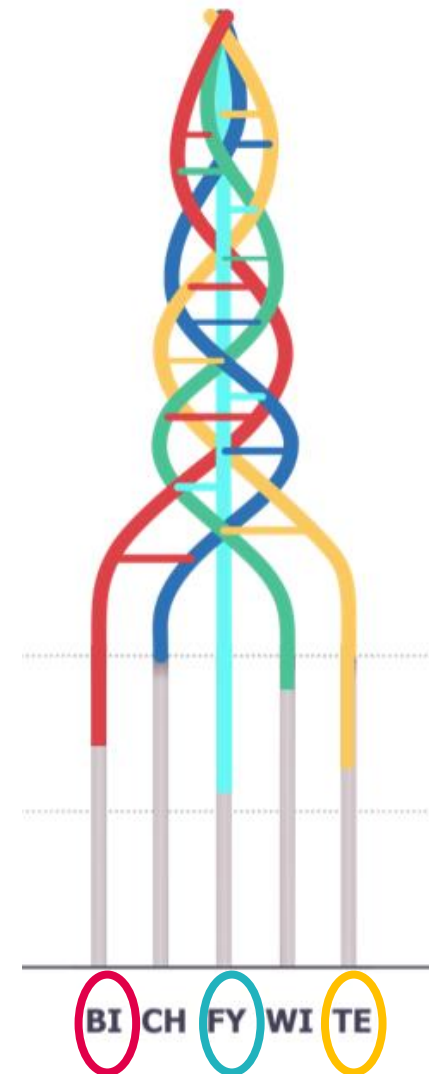
STEM-project: inkleurmodel

Inkleurmodel

Voorbeeld: Het heelal door een brandpunt bekeken

Voor elk vak gaat het over:

- Concepten
- Vaardigheden
- Attitudes





STEM-project: leerkrachtenfiches



Projectfiche: *De biomeiler*

Projectfiche

Voorbeeld: Biomeiler

Info: Het STEM-project “**De biomeiler**” heeft als uitdaging het bouwen van een kleine, verplaatsbare biomeiler.

Dit geeft een authentieke leer- en experimenteeromgeving voor STEM-kennis, vaardigheden en attitudes vanuit verschillende disciplines: fysica, biologie, chemie, techniek en informatica.

Tijdsbesteding: 10u - 20u

Doelgroep: *Secundair onderwijs, 2 de graad – jaar 1 – dubbele finaliteit.*

*Het STEM-pakket is ontworpen voor de richting **biotechnieken**, maar kan ook gebruikt worden in de richting **biotechnologische(-STEM-)wetenschappen**.*

Overkoepelend thema: Biomeiler

Keywords: compost, micro-organismen, gisten, exo-energetische reactie, warmte-ontwikkeling, warmtestroom, isolator, schakeling, bouwen

Centrale uitdaging

Het bouwen van een mini-biomeiler die je makkelijk kan verplaatsen.

- Wat is een biomeiler?
- Hoe kan je zelf een goede biomeiler bouwen?

Korte samenvatting:

In dit project onderzoeken de leerlingen stap voor stap verschillende factoren die belangrijk zijn voor het bouwen van een biomeiler. Voor de leerlingen starten met het bouwen, hebben ze verschillende basis- en verdiepingsmodules achter de rug zodat ze hun theoretische kennis kunnen omzetten in de





STEM-project: leerkrachtenfiches

Bouwfiches

Voorbeeld: STEM-verwondering



STEM-verwondering vanuit het h

Bouwsteen 1: inleiding

Deze fase in een notendop:

In dit project starten we met een inleidende les om te ontdekken hoe we de wereld kunnen verkennen. Dit doen we door gebruik te maken van astronomische fenomenen. De leerlingen maken een model van de zon en Saturnus. Daarnaast kijken we samen met de leerlingen naar de conjunctie van Jupiter en Saturnus. Vervolgens hebben we nog de slag kunnen gaan.

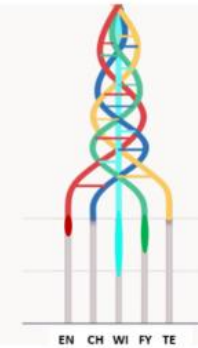
Tijd: 50 min

- Leerdoelen:** De leerlingen kunnen
- Uitleggen dat de aarde rond de zon draait
 - Uitleggen wat een conjunctie is
 - De definitie van een planeet formule
 - Afstanden tot de zon berekenen
 - De tijd van een omwenteling berekenen
 - Kenmerken van Jupiter en Saturnus
 - Gebruik maken van Stellarium Web

Leerinhouden: conjunctie, Stellarium Web,

Randvoorwaarden:

Materiaal voor klasgebruik:



Overzicht leeractiviteit: duur + organisatie + benodigdheden

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Organisatie	Benodigdheden
1.	Algemene inleiding project	5'	Voorstelling groepsleden, inleiding van het project en inkleurmodel aan het begin van elke les.	- Inkleurmodel - Voorblad
2.	Citaat	5'	Bespreken en vertalen.	- Cursus p. 6
3.	Afbeelding	5'	Afbeelding laten zien op PowerPoint. Vraagjes erbij samen met leerlingen klassikaal oplossen. 'Leuk weetje' vertellen.	- Cursus p. 6-7
4.	Grote Conjunctie + volgende conjunctie	20'	Conjunctie via afbeeldingen (3 min.) --> Twee foto's van Stellarium worden vergeleken Open Stellarium Web. Ga naar	- Bookwidgets - Cursus p. 7-11

#MOVINGMINDS



UCLL
HOGESCHOOL

Lerarenopleiding
Educatieve Bachelor Secundair Onderwijs

RESEARCH &
EXPERTISE



ART OF
TEACHING

Vakdidactische groep Art of Teaching

Teacher Research

*De leraar onderzoekt
de eigen klaspraktijk*

met dank aan onze partners:

 LIMENTO

 .be
esero

 iStem
met de i van interactie



Vlaanderen
verbeelding werkt

 WANDERFUL
.STREAM



Wat is Teacher Research ?

Kleinschalig onderzoek: de leraar onderzoekt de eigen klaspraktijk



Onderzoek en verbeter je eigen les op een wetenschappelijk onderbouwde maar toch eenvoudige manier

Onderzoeksmethodiek van Practitioner Inquiry

#MOVINGMINDS



Wat wil je verbeteren aan je eigen klaspraktijk?

1.Onderzoeksvraag

Ontwikkeling van je lespakket



1.Dataverzameling

Uitrol



1.Resultaten bekijken

Pakket verbeteren



Definitieve versie:
nascholing, publiceren



Practitioner Inquiry (PI): praktijkonderzoek

Datacollectie

- Observaties
- Klasgesprek
- Toets afnemen bij de leerlingen + Toetsresultaten analyseren
- ingevulde bundels analyseren



Analyse

- terugkoppelen met onderzoeksvraag
'hoe?' optimaliseren
Groepsproces!



Besluit



Bundel/lesaanpak optimaliseren



UCLL
HOGESCHOOL

Lerarenopleiding
Educatieve Bachelor Secundair Onderwijs

RESEARCH &
EXPERTISE



ART OF
TEACHING

Vakdidactische groep Art of Teaching

Onderwijs

met dank aan onze partners:

LIMENTO



Vlaanderen
verbeelding werkt

**WS WANDERFUL
.STREAM**



Onderwijs



.... en nu het echte werk...

Uitrol van de STEM-projecten
aan de doelgroepen

Teacher research

Onderzoeken, ontwerpen, evalueren,
optimaliseren, bijsturen,
onderzoek eigen klaspraktijk



#MOVINGMINDS



Onderwijs

- **Fermenteren brood**

Lauren Devos (bio-wisk), Jordy Kuypers (te-me), Noortje Duysters (ch-Wi)



3 Biotechnieken

Mevr. N. Colla



#MOVINGMINDS



Onderwijs

- **Biomeiler/compost heater**

Zita Janssens (wi-fy), Christoph Swinnen (te -inf), Michelle Coomans (ch-ec)



3 Biotechnieken

Mevr. M. Achten
Mevr. S.
Christiaens



#MOVINGMINDS



Onderwijs

- **Green energy to go**

Levy Domen (ch-fys), Senne Van Bets (el-te), Jochen Maes (el-me), Tibo Houben (El-Te);



3 Biotechnologische Wetenschappen

Mr. S. Hungenaert



Onderwijs

- **Telescoop**

Kobe Roex (wisk-fys), Jarne Symons (te-bio); Julie Loyen (wisk-fys)



Beringen Middenschool

2A Basisoptie
STEM Wetenschappen

Mr. B. Ceunen



SPECTRUMCOLLEGE



11NDS



Onderwijs

- **STEM-verwondering in de context van het heelal**

Sam Daniëls (wisk-fys), Chiara Elia (ch-eng)



Beringen Middenschool

2A Basisoptie
Moderne Talen – Wetenschappen

Mevr A. Steppe – Mevr A. Gilissen



SPECTRUMCOLLEGE



#

35



Onderwijs

- **GROEP1/ Fermenteren brood:** Lauren Devos (bio-wi), Jordy Kuypers (te-me), Noortje Duysters (ch-wi);
LOKAAL CHEMIE R1.17
- **GROEP2/ STEM-verwondering in de context van het heelal :** Sam Daniëls (wi-fy), Chiara Elia (ch-eng);
LOKAAL BIOLOGIE R1. 20
- **GROEP3/ Telescoop :** Kobe Roex (wi-fy), Jarne Symons (te-bio); Julie Loyen (wi-fys);
LOKAAL FYSICA R1. 32
- **GROEP4/ Green energy to go:** Levy Domen (ch-fys), Senne Van Bets (el-te), Jochen Maes (el-me), Tibo Houben (el-te);
LOKAAL TECHNIEK R0. 11
- **GROEP5 / Biomeiler/compost heater:** Zita Janssens (wi-fy), Christoph Swinnen (te -ln), Michelle Coomans (ch-ec) ;
LOKAAL TECHNIEK R0. 14



Programma

- Welkom
- 9u45-10u30: inleidende algemene sessie
- 10u30-11u10: project 1
- 11u10-11u50: project 2
- 11u50-13u10: middagmaal
- 13u10-13u50: project 3
- 13u50-14u30: project 4
- 14u30-14u50: koffiepauze
- 14u50-15u30: project 5



Map

- 1. Etiket : naam – school – startgroep
- 2. Groepsindeling

Catering

- 1. Koffie/frisdrank
- 2. Middagmaal



USB-stick

- Biomeiler
- Energy to go
- Fermentatie brood
- STEMverwondering
- Telescoop
- Presentatie navorming STEM-studenten I..

- 01_Overzicht project biomeiler
- 02_Inleiding
- 03_Basismodule 1
- 04_Basismodule 2
- 05_Basismodule 3
- 06_Basismodule 4
- 07_Verdiepingsmodule 1
- 08_Verdiepingsmodule 2
- 09_Verdiepingsmodule 3
- 10_Verdiepingsmodule 4
- 11_Verdiepingsmodule 5
- 12_Bronnen
- 13_Evaluatie
- 14_PI-onderzoek

- Inkleurmodel project biomeiler
- Projectfiche
- Volledige leerlingenbundel
- Volledige oplossingsbundel

- Bouwfiche 1 - verwondering
- Leerlingenbundel - Basismodule 1
- Oplossingsbundel - Basismodule 1
- PowerPoint basismodule 1

- Evaluatiefiche biomeiler
- Evaluatiefiche schakeling
- Peerevaluatie bouwen biomeiler
- Peerevaluatie bouwen schakeling
- Toets

- PI-poster



USB-stick

- Biomeiler
- Energy to go
- Fermentatie brood
- STEMverwondering
- Telescoop
- Presentatie navorming STEM-studenten I..

- Bookwidget
- Flipgrid (Hoofdstuk 3 bouwen)
- Toets
- Exit cards

- Bouwfiches
- Conceptenmap, inkleurmodel
- Evaluatie
- Leerlingenbundel
- Leerplan
- PI-Praktijkonderzoek
- Powerpoints
- Race naar mars SPEL

- filmpjes voor ppt
- Hoofdstuk 1 Een blik buiten de aarde
- Hoofdstuk 2 Telescopen
- hoofdstuk 3 bouwen
- Hoofdstuk 4 onderzoeken
- Hoofdstuk 5 Ons zonnestelsel

- Bouwfiche nr 1 nieuwsgierigheid opwekken
- Bouwfiche nr 2 telescoop
- Bouwfiche nr 3 voorbereiding op bouwproces
- Bouwfiche nr 4 bouwproces
- Bouwfiche nr 5 onderzoekopdrachten
- Bouwfiche nr 6 Ons zonnestelsel Laatste aanpassing
- Projectfiche - Het heelal vanuit een brandpunt

- aangepaste conceptenmap
- inkleurmodel

- Bookwidget
- Flipgrid (Hoofdstuk 3 bouwen)
- Toets
- Exit cards

- Bijlagen (fiches, filmpjes, ...)
- Lerarenhandleidingen
- Leerlingenbundel_Het heelal vanuit een ...
- Leerlingenbundel_Het heelal vanuit een ...
- Lerarenbundel_Het heelal vanuit een bra...
- Lerarenbundel_Het heelal vanuit een bra...

- Leeg vragenblad
- Race naar mars SPEL
- race naar mars
- RAKETTEN1
- Vragenblad



UCLL
HOGESCHOOL

Lerarenopleiding
Educatieve Bachelor Secundair Onderwijs

RESEARCH &
EXPERTISE



ART OF
TEACHING

Vakdidactische groep Art of Teaching

**Een STEM-project *leeft*,
het evolueert en wordt steeds beter**

met dank aan onze partners:

▲ L I M E N T ●



Vlaanderen
verbeelding werkt

WS WANDERFUL
.STREAM