

FTI - STEM Leertraject

versie 15 juni '26

Traject: toekomstdenken en onderzoeks- en ontwerpcyclus

Visie Leertraject

- 1) Voortraject
- 2) Bezoek Expo
- 3) Natraject
- 4) Jury
- 5) Prijsuitreiking

Voortraject

Vorming leerkracht

De leerkrachten nemen deel aan een online kick-off met toelichting over het traject en een korte online vorming die hen ondersteunt om het traject in de klas te integreren.

Daarnaast volgen zij een fysieke vorming op één van de voorziene locaties. Deze praktijkgerichte sessie geeft hen de nodige kennis en handvaten om het STEM-traject succesvol uit te voeren en vormt tegelijk een stevige basis om ook nadien zelfstandig verder te werken aan duurzame STEM-integratie in hun onderwijspraktijk.

De fysieke vorming kan gevolgd worden op één van de volgende momenten/locaties:

- Kortrijk (Lager Onderwijs, 22/09/2026)
- Gent (Secundair Onderwijs, 22/09/2026)
- Leuven (Secundair Onderwijs, 22/09/2026)
- Leuven (Lager Onderwijs, 24/09/2026)

iSTEM en STEM-voor-de-Basis bieden op die dag een STEMINAR aan, waar de leerkrachten via workshops en keynotes tools meekrijgen naar de klas om correct en efficiënt aan de slag te gaan met de minimumdoelen i.f.v. dit leertraject.

Lessenreeks

Het STEM-traject bestaat uit vijf essentiële lessen die het voortraject vormen voor de leerlingen en die telkens linken leggen met de minimumdoelstellingen. De focus ligt hierbij op toekomstdenken en op onderzoekend en ontwerpend leren. Deze lessen zijn cruciaal voor een optimale beleving van de FTI Expo en kaderen binnen een sterke STEM-didactiek. Zowel leerkrachten als leerlingen maken via dit traject kennis met de STEM-principes en met de cyclus van onderzoekend en ontwerpend leren. Leerlingen leren de belangrijkste pijlers van een goed onderzoek kennen, formuleren hypothesen en toetsen deze af, met aandacht voor correcte terminologie en cyclisch werken.

De vijf lessen zijn gekoppeld aan vier grote uitdagingen:

- Hoe gaan we met energie om in de toekomst?
- Hoe doen we in de toekomst aan landbouw?
- Hoe gaan we om met water in de toekomst?
- Wat zullen computers in de toekomst kunnen?

Deze uitdagingen keren terug tijdens de beurs en in het natraject.

Daarnaast zijn er optionele kapstukken voorzien voor de leerkracht. Deze dienen als houvast om extra lessen te koppelen aan het traject of om het traject verder te verdiepen binnen het eigen jaarplan. Ze worden niet verder uitgewerkt binnen dit leertraject, maar kunnen wel zinvol zijn afhankelijk van de klascontext.

Er wordt hierbij expliciet beroep gedaan op het eigenaarschap van de klasleerkracht. De leerkracht bepaalt zelf of deze inhoud al dan niet worden geïntegreerd in het jaarplan. De kapstukken zijn telkens opgenomen als 'optionele lessen' bij de uitgewerkte lessen. De leerdoelstellingen worden niet opgenomen bij deze optionele lessen omdat de invulling flexibel blijft en afhankelijk is van de keuzes die de leerkracht maakt binnen de eigen klascontext en het jaarplan.

Moodboards

De posters rond de challenges groeien doorheen de lessen uit tot moodboards die het denkproces van de leerlingen visualiseren. Leerlingen koppelen op regelmatige tijdstippen terug, voegen toe en staan kritisch tegenover hun moodboard.

Expo

Op de expo worden de leerlingen geprikkeld met innovatieve concepten. Het bezoek aan de expo wordt geleid door de leerkracht en de opdrachten vanuit het leertraject.

Natraject

De leerlingen gaan met de impulsen uit de expo aan de slag in de klas. Ze verwerken ze in groepjes. Deze verwerking kan zeer breed gaan.

De leerkracht houdt een intern voorstellingsmoment in de klas waarbij de leerlingen aan elkaar hun project en proces 'pitchen'. De leerkracht brengt de projecten samen tot 1 project dat hij/zij doorstuurt naar onze jury. Als de projecten onverenigbaar zijn, kiest de leerkracht zelf het meest innovatieve project. Het doorsturen gebeurt door 30 seconden sfeerbeelden, vergezeld door een A4 verduidelijking (tekst en foto's). (Foto's worden niet gepubliceerd)

Wedstrijd

De jury gaat binnen iedere challenge kijken welke project het meest innovatief is. Hierbij zullen we kijken naar:

- Innovatiegehalte
- Samenwerking
- Link met de voorgaande lessen: onderzoeken en ontwerpen
- Zelf-kritische houding

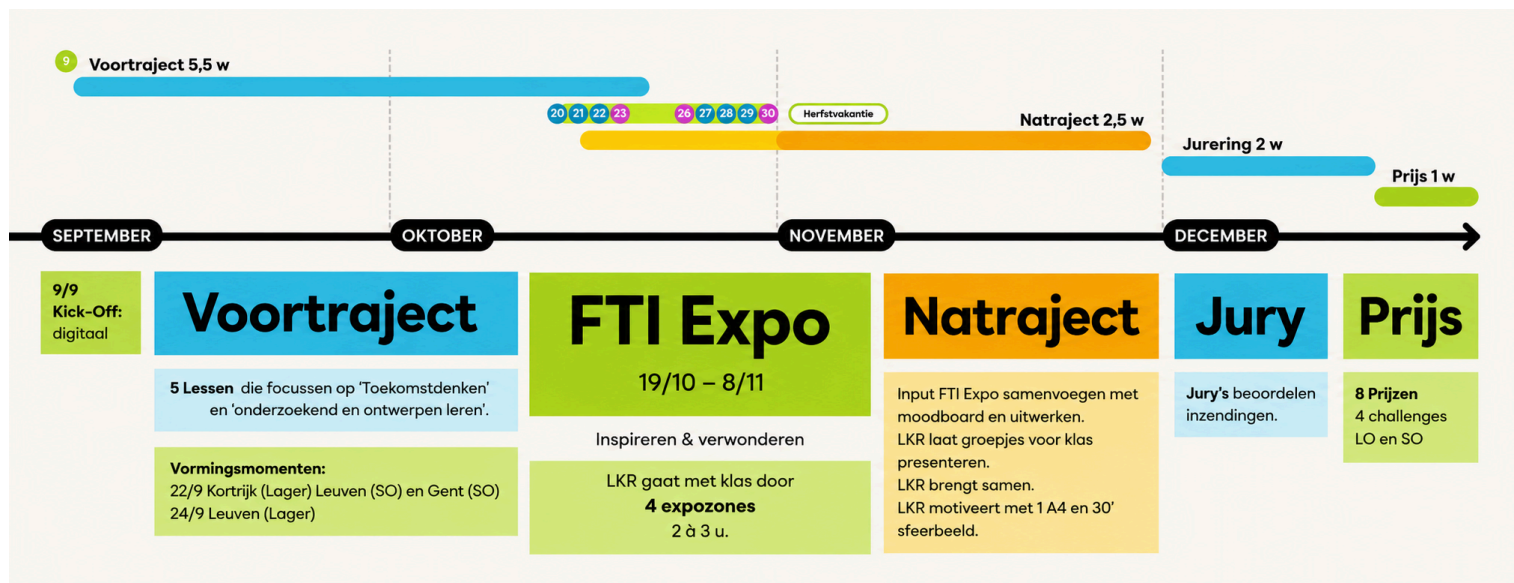
Jury

De jury beoordeelt alle inzendingen en selecteert de 8 meest innovatieve projecten, waarbij per challenge één project uit het lager onderwijs en één project uit het secundair onderwijs wordt weerhouden, wat in totaal neerkomt op 8 projecten.

Prijsuitreiking

Voor LO en SO worden telkens 4 prijzen uitgereikt per challenge.

Tijdslijn



Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's)

Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's) worden binnen elke challenge behandeld door middel van aangereikte bronnen die expliciet de link leggen tussen de betreffende uitdaging en de relevante SDG's.

“Hoe gaan we met energie om in de toekomst?” speelt expliciet in op:

SDG 7. Betaalbare en duurzame energie

SDG 9. Industrie, innovatie en infrastructuur

“Hoe doen we in de toekomst aan landbouw?” speelt expliciet in op:

SDG 2. Geen honger

SDG 9. Industrie, innovatie en infrastructuur

SDG 13. Klimaatactie

SDG 15. Leven op het land

“Hoe gaan we om met water in de toekomst?” speelt expliciet in op:

SDG 6. Schoon water en sanitair

SDG 9. Industrie, innovatie en infrastructuur

SDG 14. Leven in het water

“Wat zullen computers in de toekomst kunnen?” speelt expliciet in op:

SDG 9. Industrie, innovatie en infrastructuur

SDG 11. Duurzame steden en gemeenschappen

Andere SDG's zullen ook aan bod komen maar minder uitdrukkelijk.

Voortraject

Kort overzicht van het traject

5 essentiële basislessen + optionele lessen (kapstukken)

1. Toekomstdenken

- a. Casus / Persona's
- b. Polaktest
- c. Toekomst(en) en maakbaarheid
- d. Challenges pitchten einde les, filmpjes en posters
 - i. Hoe gaan we met energie om in de toekomst?
 - ii. Hoe doen we in de toekomst aan landbouw?
 - iii. Hoe gaan we om met water in de toekomst?
 - iv. Wat zullen computers in de toekomst kunnen?

Optioneel: Manifest

2. Dashboard: Wie zijn mijn stakeholders? (Literatuurstudie)

- a. Stakeholders
- b. Kritisch denken
- c. Bronnen selecteren
 - i. Filmpjes
 - ii. Podcast
 - iii. Artikels
 - iv. Interactieve oefeningen
- d. Wetenschappelijke duiding van thema's: stroomkring, energietransitie, ...
 - i. Interactieve oefeningen
 - ii. Filmpjes

Optioneel: Technologische (r)evolutie, stroomkring, biodiversiteit, fotosynthese, ecosysteem

3. Op onderzoek uit! (Onderzoekscyclus)

- a. Volledige cyclus toelichten (onderzoekend en ontwerpnd leren)
- b. Focus op onderzoekscyclus (theorie)
- c. Experiment:

- i. Geleidend of niet
- ii. Erosie
- iii. Cyanotypie

Optioneel: Les datavisualisatie

4. Ontwerpcyclus

- a. Focus op ontwerpcyclus (theorie)
 - i. Beschrijf een behoefte of uitdaging
 - ii. Brainstorm: Brainstormtechnieken
- b. Conceptuele oplossingen voor de challenge

Optioneel: Werken op schaal, materiaalstudie, duurzaamheid, kartontechnieken

5. Terugkoppelles

- a. 1 of 2 oplossingen selecteren voor challenge
- b. Hier focussen we op, opnieuw doorlopen van de cyclus. Vraag breed genoeg stellen.

Bezoek aan FTI

1. **Onderzoekjes** gekoppeld aan de interactieve opstellingen op FTI, onderzoeksvragen aangereikt
2. Aftoetsen van concept en ideeën opdoen
3. Fotozoektocht

Natraject

1. Bijsturen oplossing
 - a. Cyclisch karakter
2. Terugkoppelen naar de onderzoekjes van FTI
3. Presenteren aan elkaar
 - a. 'Communicatie' als belangrijke pijler binnen onderzoekend en ontwerpnd leren

Voortraject

LES 1: Toekomstdenken

1. Leerdoelen:

Lager (Minimumdoelen)

3.7.1 De leerlingen kennen de volgende begrippen: de wetenschap, de technologie, de technologische ontwikkeling, de wetenschappelijke ontdekking, de innovatie, de uitvinding,

5.2.4 De leerlingen kunnen hun gedachten ordenen om typische historische vragen te beantwoorden met betrekking tot:

- continuïteit-verandering;
- oorzaak-gevolg.

5.3.2 De leerlingen kunnen de relatie tussen heden, verleden en toekomst verwoorden met betrekking tot de bestudeerde samenlevingen:

- organisatie van samenleving

3.7.2 De leerlingen kunnen uitdrukken dat gevolgen van wetenschappen en technologie op zichzelf, anderen, het milieu en de maatschappij, zowel op korte als op lange termijn, positief, negatief of onzeker kunnen zijn.

Secundair (eindtermen)

Burgerschap:

- 07.04 De leerlingen gaan geïnformeerd, beargumenteerd en constructief in dialoog over maatschappelijke thema's.

Economische en financiële competenties

- 11.03 De leerlingen lichten de rol van gezinnen, bedrijven en overheid in de economie toe.

Historisch bewustzijn:

- 08.03 De leerlingen vergelijken kenmerken van bestudeerde samenlevingen in eenzelfde periode en tussen periodes.

Nederlands:

- 02.03 De leerlingen selecteren relevante informatie bij het lezen en beluisteren van teksten.
- 02.07 De leerlingen nemen doelgericht deel aan mondelinge en schriftelijke interactie.
- 02.09 De leerlingen zetten eerder en nieuwverworven woordenschat in ter ondersteuning van hun communicatieve handelingen.

Nederlands basisgeletterdheid:

- BG02.01 De leerling haalt bij het lezen en luisteren doelgericht het onderwerp en relevante informatie uit niet-fictionele teksten.
- BG02.02 De leerling spreekt en schrijft doelgericht in eenvoudige communicatieve situaties.
- BG02.03 De leerling neemt doelgericht deel aan eenvoudige mondelinge en schriftelijke interactie.

Ondernemingszin:

- 15.02 De leerlingen genereren creatieve ideeën om een probleem op te lossen en bespreken de uitvoerbaarheid ervan aan de hand van criteria.

Ruimtelijk bewustzijn:

- 09.01 De leerlingen situeren absoluut en relatief personen, plaatsen en patronen op relevante ruimtelijke schaalniveaus.

Wiskunde - natuurwetenschappen - technologie - STEM

- 06.44 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.

2. Overzicht timing les:

- 5' Leerkracht schetst leertraject n.a.v. FTI
- 17' Klassikaal: Intro toekomstdenken (+Polak test)
- 18' Individueel + klassikaal: Persona's denkoefening
- 5' Challenges pitch
- 5' Leerlingen schrijven een persona uit. Optie: Huistaak

3. Lesverloop: Toekomstdenken

- a. Leerkracht schetst leertraject n.a.v. FTI.
 - i. 5 lessen waarbij toekomstdenken en de onderzoeks- en ontwerpcyclus centraal staan. Met die info kunnen ze aan de slag om zelf een ontwerp/concept te bedenken om een probleem op te lossen.
- b. Intro toekomstdenken, toekomst(en)
 - i. Aan de hand van een paar slides worden de jongeren ondergedompeld in mogelijke toekomsten hierbij focussen we op de 4 thema's van de challenge: landbouw, water, energie, landbouw
 - ii. Elke verandering/oplossing kan positieve en negatieve gevolgen hebben, dit wordt met een paar voorbeelden geduid
 - iii. Hoe staan zij tegenover de toekomst? Positief/negatief ; denken ze invloed te hebben/ geen invloed? (Polak test)
 1. Optie secundair: kaders van de verschillende kwadranten bij de test (zie handleiding: p18 in het toekomstdenkers handboek)
 - iv. Wat is toekomstgeletterdheid? (definitie: Toekomstgeletterdheid is het vermogen om verschillende mogelijke toekomsten te verkennen en dit inzicht te gebruiken om bewuster en effectiever in het heden te handelen.)
 - v. Welke attitudes hebben wij nodig om toekomstdenkers te zijn?
 1. Vragen stellen, meerdere toekomst(en) mogelijk
- c. Gewenste toekomsten en maakbaarheid
 - i. Aan de hand van persona's leven de leerlingen zich in in bepaalde toekomstscenario's
 - ii. De leerkracht speelt de coach in het klasgesprek

1. De leerkracht stelt inhoudelijke vragen
 - a. Kan je jezelf even voorstellen?
 - b. Uit welke toekomst kom jij?
 - c. Hoe gebruik jij technologie in jouw dagelijkse leven?
 - d. Ben je gelukkig?
2. Geprefereerde scenario's
 - a. Welke van deze personen zou je het liefst zijn?
 - b. Waarom?
 - c. Wat vinden jullie fijn/eng in hun leven?
 - iii. Zijn er acties die je kan nemen zodat de gewenste toekomsten werkelijkheid zouden worden?
4. Challenges pitchten einde les, filmpjes en posters
 1. Hoe gaan we met energie om in de toekomst?
 2. Hoe doen we in de toekomst aan landbouw?
 3. Hoe gaan we om met water in de toekomst?
 4. Wat zullen computers in de toekomst kunnen?
5. Leerlingen noteren hun top 3 van challenges op een post-it. De leerkracht verzamelt deze en verdeelt de groepjes.
6. Terugkoppeling naar moodboard: Leerlingen schrijven een persona uit. Deze wordt dan volgende les toegevoegd aan het moodboard.

4. Nodige materialen:

- PPT: Toekomstdenken
- 4 Filmpjes
- 4 Posters
- Post-its
- Werkbundel leerlingen

5. Verklarende woordenlijst:

- Persona
- Moodboard
- Maakbare toekomst
- Pitch

6. Optionele lessen:

- Mijn manifest: Leerlingen werken samen een manifest uit. Ze combineren hun dromen met een plan voor de toekomst in een duidelijke tekst.

LES 2: Dashboard: Wie zijn mijn stakeholders? (Literatuurstudie)

1. Leerdoelen:

Lager (Minimumdoelen)

- 1.1.3 De leerling kan expliciete en impliciete informatie uit een tekst combineren om tot een logische conclusie te komen.
- 1.1.4 De leerling kan verbanden leggen tussen teksten en zijn/haar vakspecifieke kennis en voorkennis.
- 8.2.7 De leerlingen kunnen aan de hand van aangereikte criteria digitale bronnen beoordelen op bruikbaarheid, betrouwbaarheid en correctheid.
- 9.2.5 De leerlingen kunnen een leeromgeving en zichzelf organiseren in functie van de leeractiviteit en het leerdoel. bv. betrouwbare bronnen

Secundair (eindtermen)

Burgerschap:

- 07.04 De leerlingen gaan geïnformeerd, beargumenteerd en constructief in dialoog over maatschappelijke thema's.

Economische en financiële competenties

- 11.03 De leerlingen lichten de rol van gezinnen, bedrijven en overheid in de economie toe.

Historisch bewustzijn:

- 08.03 De leerlingen vergelijken kenmerken van bestudeerde samenlevingen in eenzelfde periode en tussen periodes.

Leercompetenties:

- 13.04 De leerlingen zoeken doelgericht informatie in diverse bronnen en verwerken die op een kritische en systematische manier.

Nederlands:

- 02.01 De leerlingen bepalen het onderwerp, de hoofdgedachte en de hoofdpunten bij het doelgericht lezen en beluisteren van teksten.
- 02.02 De leerlingen beoordelen doelgericht informatie op betrouwbaarheid, correctheid en bruikbaarheid bij het lezen en luisteren.
- 02.03 De leerlingen selecteren relevante informatie bij het lezen en beluisteren van teksten.
- 02.04 De leerlingen nemen notities bij het lezen en beluisteren van teksten.
- 02.05 De leerlingen spreken en schrijven doelgericht.
- 02.07 De leerlingen nemen doelgericht deel aan mondelinge en schriftelijke interactie.
- 02.08 De leerlingen zetten doelgericht strategieën in ter ondersteuning van informatieverwerking en communicatieve handelingen.
- 02.09 De leerlingen zetten eerder en nieuwverworven woordenschat in ter ondersteuning van hun communicatieve handelingen.

Nederlands basisgeletterdheid:

- BG02.01 De leerling haalt bij het lezen en luisteren doelgericht het onderwerp en relevante informatie uit niet-fictionele teksten.
- BG02.02 De leerling spreekt en schrijft doelgericht in eenvoudige communicatieve situaties.
- BG02.03 De leerling neemt doelgericht deel aan eenvoudige mondelinge en schriftelijke interactie.

Ondernemingszin:

- 15.02 De leerlingen genereren creatieve ideeën om een probleem op te lossen en bespreken de uitvoerbaarheid ervan aan de hand van criteria.

Ruimtelijk bewustzijn:

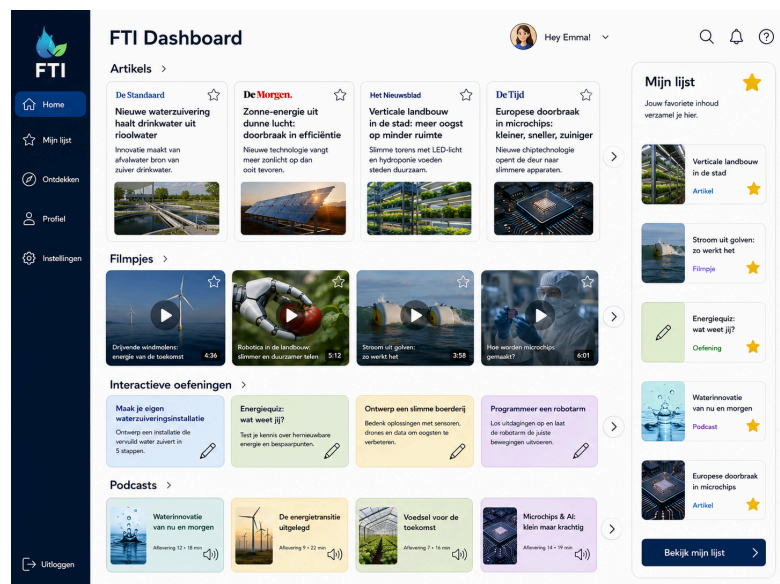
- 09.01 De leerlingen situeren absoluut en relatief personen, plaatsen en patronen op relevante ruimtelijke schaalniveaus.

Wiskunde - natuurwetenschappen - technologie - STEM

- 06.44 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.

2. Overzicht timing les:

- 5' Leerkracht deelt groepsverdeling mee.
- 10' Klassikaal: Wat zijn 'stakeholders'? Toelichting adhv artikel.
- 5' Klassikaal: Uitleg werking 'Dashboard'
- 15' Individueel: Leerlingen selecteren bronnen op Dashboard
- 5' Taakverdeling
- 10' Leerlingen nemen de bronnen grondig door.



3. Lesverloop: Dashboard: Literatuurstudie

- a. Leerkracht deelt groepsverdeling mee. Ieder groepje ontvangt een poster van hun challenge. Deze poster is de basis voor het moodboard.
 - i. Optie secundair: Digitaal moodboard
- b. Stakeholders - Belanghebbenden
 - i. Uit artikel alle betrokken personen halen. "Wie is betrokken?"
 - ii. Duiding concept 'stakeholder'

c. Werken met dashboard:

- i. Leerlingen stellen hun eigen lijst samen: “Wat past er bij mijn challenge?”
- ii. Leerlingen leggen de gevonden materialen voor aan elkaar en verdelen wie/wat doorneemt.
- iii. De leerlingen nemen het materiaal door en koppelen terug aan elkaar via de vragen in de werkbundel.

4. Nodige materialen:

- Toegang tot internet per leerling
- 1 poster per groepje
- Afdrukte persona's uit vorige les
- Werkbundel leerlingen: Les 2: Dashboard: Wie zijn mijn stakeholders? (Literatuurstudie)

5. Verklarende woordenlijst:

- Stakeholder:

6. Optionele lessen:

- Technologische (r)evolutie: Uitvindingen stoelen altijd op een verleden, de leerlingen brengen die verleden in kaart en werken hier in groepjes rond.
- Stroomkring: Leerlingen krijgen een theoretische verdieping rond de stroomkring, serie- en parallelschakeling, wissel- en gelijkstroom,... a.d.h.v. demo-opstelling, zelf proberen of een digitale simulatie leren ze deze concepten beter begrijpen.
- Biodiversiteit: Leerlingen krijgen een theoretische verdieping rond biodiversiteit
- Fotosynthese: Leerlingen krijgen een theoretische verdieping rond fotosynthese gekoppeld aan een kiemexperiment.
- Ecosysteem: Leerlingen krijgen een theoretische verdieping rond ecosystemen gekoppeld aan een leeruitstap naar een natuurgebied waar met een gids een aantal ecosystemen worden bestudeerd in de praktijk.

LES 3: Op onderzoek uit! (Onderzoekscyclus)

1. Leerdoelen:

Lager (Minimumdoelen)

3.6.1 De leerlingen kennen de volgende begrippen: de onderzoekscyclus, eerlijk onderzoeken, verkennen, onderzoek opzetten, onderzoek uitvoeren, concluderen, presenteren.

3.6.2 De leerlingen kennen de onderzoekscyclus als een gestructureerde aanpak met de volgende fasen: verkennen, onderzoek opzetten, onderzoek uitvoeren, concluderen, presenteren.

3.6.3 De leerlingen kunnen een onderzoek opzetten met behulp van de onderzoekscyclus.

3.6.4 De leerlingen kunnen de volgende basisprincipes van eerlijk onderzoek toepassen: gecontroleerde omstandigheden, reproduceerbaarheid.

Secundair (eindtermen)

Wiskunde - natuurwetenschappen - technologie - STEM

- 06.18 De leerlingen voeren een beschrijvend statistisch onderzoek uit met niet-gegroepeerde gegevens van één grootheid.
- 06.36 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.
- 06.39 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.
- 06.40 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.
- 06.41 De leerlingen gebruiken gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.
- 06.42 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden
- 06.44 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.

Wiskunde - natuurwetenschappen - technologie - STEM basisgeletterdheid

- BG06.02 De leerling gebruikt maatgetallen en eenheden van grootheden in betekenisvolle contexten.7

2. Overzicht timing les:

- 10' Toelichting onderzoeks- en ontwerpcyclus, focus op onderzoek
- 30' Toepassing van de onderzoekscyclus op een experiment
- 10' Terugkoppeling naar moodboard

3. Lesverloop: Onderzoekscyclus

- a. Volledige cyclus toelichten (onderzoekend en ontwerpnd leren)
- b. Focus op onderzoekscyclus (theorie)
 - i. Klemtoon op cyclische karakter
 - ii. Nadruk op de correcte verwoording van de verschillende stappen:
 - 1. Vraagstelling (beklemtone!) (zie 'vragenmachientje')
 - 2. Hypothese (beklemtone!)
 - 3. Experiment bedenken (minder)
 - 4. Plannen (minder)
 - 5. Uitvoeren
 - 6. Analyseer (beklemtone!)
 - 7. Concludeer (beklemtone!)
 - 8. Communiceer (minder)
- c. Experiment:
 - i. Geleidend of niet
 - 1. Link met challenge 'energie' en 'chips'
 - ii. Erosie
 - 1. Link met challenge 'landbouw' en 'water'
 - iii. Cyanotypie
 - 1. Link met challenge 'energie' en 'chips'
- d. Terugkoppeling naar moodboard met:
 - i. Lijst van geleidende en niet geleidende materialen
 - ii. Schets van de opstelling van het erosie-experiment.
 - iii. Resultaat van de cyanotypie

- Datavisualisatie: De leerlingen leren met excel of spreadsheets om een taart-, staaf- of lijndiagram op te bouwen.
 - Uitbreiding SO: Gekoppeld aan spreiding, min. en max., mediaan, gemiddelde...



LES 4: Ontwerpcyclus

1. Leerdoelen:

Lager (Minimumdoelen)

3.6.5 De leerlingen kennen de volgende begrippen: ontwerpen, optimaliseren, de ontwerpcyclus, verkennen, ideeën verzinnen en selecteren, het ontwerp plannen, het ontwerp realiseren, testen en optimaliseren, presenteren.

3.6.6 De leerlingen kennen de ontwerpcyclus als een gestructureerde aanpak met de volgende fasen: verkennen, ideeën verzinnen en selecteren, ontwerp plannen, ontwerp realiseren, testen en optimaliseren, presenteren.

3.6.8 De leerlingen kunnen ontwerpen met behulp van de ontwerpcyclus.

Secundair (eindtermen)

Wiskunde - natuurwetenschappen - technologie - STEM

- 06.36 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.
- 06.38 De leerlingen doorlopen een technisch proces om een technisch systeem te realiseren vanuit behoefte(n) en criteria.
- 06.41 De leerlingen gebruiken gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.
- 06.43 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.
- 06.44 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.

Wiskunde - natuurwetenschappen - technologie - STEM basisgeletterdheid

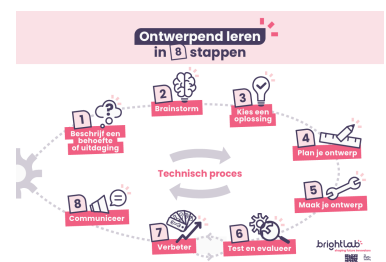
- BG06.02 De leerling gebruikt maatgetallen en eenheden van grootheden in betekenisvolle contexten.

2. Overzicht timing les:

- 10' Hernemen onderzoeks- en ontwerpcyclus, focus op ontwerp
- 15' Aanleren van enkele Brainstormtechnieken
- 15' Brainstormen rond challenge m.b.v. 1 of 2 aangeleerde technieken
- 10' Terugkoppeling naar moodboard

3. Lesverloop: Ontwerpcyclus

- a. Focus op ontwerpcyclus (theorie)
 - i. Beschrijf een behoefte of uitdaging
 1. Wat is een behoefte?
 - ii. Brainstorm: Brainstormtechnieken
 - iii. Andere stappen: theoretische aanhalen maar niet op focussen.
- b. Conceptuele oplossingen voor de challenge bedenken met behulp van aangeleerde brainstormtechnieken.



- i. Bestaande zaken verbeteren en/of combineren van bestaande zaken
- ii. Wat bestaat er al? Verhaaltje Dyson.
- c. Post-its met enkele concepten toevoegen aan het moodboard.

4. Nodige materialen:

- Werkbundel leerlingen Les 4: Ontwerpcyclus
- ...

5. Verklarende woordenlijst:

- ...

6. Optionele lessen:

- Werken op schaal: Het maken van een grondplan, technische tekening van een prototype, een blow-up in 3D...
- Materiaalstudie: De leerlingen stellen een matrix op om verschillende materialen a.d.h.v. eenvoudige criteria naast elkaar te zetten.
- Duurzaamheid: Klasgesprek rond duurzaamheid en kritische kijk op het kopen bij Temu, Shein e.d.
- Kartontechnieken: Met behulp van karton verschillende handgereedschappen uittesten en leren gebruiken i.f.v. het uitwerken van een prototype.

LES 5: Terugkoppelles

1. Leerdoelen:

Lager (Minimumdoelen)

3.7.10 De leerlingen kunnen de werking, de bouw en de materiaalkeuze van technische systemen analyseren en beschrijven.

9.2.6 De leerlingen kunnen bij een leeractiviteit de door de leerkracht aangereikte en aangeleerde metacognitieve strategieën inzetten:

- realistische korte-termijn-doelen stellen en een plan opmaken;
- de uitvoering ervan monitoren;
- het resultaat ervan evalueren en erover reflecteren.

Secundair (eindtermen)

Burgerschap:

- 07.04 De leerlingen gaan geïnformeerd, beargumenteerd en constructief in dialoog over maatschappelijke thema's.

Nederlands:

- 02.07 De leerlingen nemen doelgericht deel aan mondelinge en schriftelijke interactie.
- 02.09 De leerlingen zetten eerder en nieuwverworven woordenschat in ter ondersteuning van hun communicatieve handelingen.

Nederlands basisgeletterdheid:

- BG02.02 De leerling spreekt en schrijft doelgericht in eenvoudige communicatieve situaties.
- BG02.03 De leerling neemt doelgericht deel aan eenvoudige mondelinge en schriftelijke interactie.

Ondernemingszin:

- 15.02 De leerlingen genereren creatieve ideeën om een probleem op te lossen en bespreken de uitvoerbaarheid ervan aan de hand van criteria.

Ruimtelijk bewustzijn:

- 09.01 De leerlingen situeren absoluut en relatief personen, plaatsen en patronen op relevante ruimtelijke schaalniveaus.

Wiskunde - natuurwetenschappen - technologie - STEM

- 06.43 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.
- 06.44 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.

Wiskunde - natuurwetenschappen - technologie - STEM basisgeletterdheid

- BG06.02 De leerling gebruikt maatgetallen en eenheden van grootheden in betekenisvolle contexten.

2. Overzicht timing les:

- 5' Terugkoppelen op bronnen in dashboard

- 5' Leerlingen gaan nog eens door hun bronnen in dashboard
- 5' Kritische terugblik op moodboard
- 30' Verdiepende vragen beantwoorden rond concept
- 5' Terugkoppeling naar moodboard

3. Lesverloop: Terugkoppelles (planningsfase van ontwerp)

- a. Selectie van concept voor uitwerking
- b. Terugkoppeling naar bronnen
- c. Kritische terugblik naar moodboard
 - i. Zijn we nog akkoord met alles op ons moodboard? Eventueel bijsturen.
- d. De leerlingen stellen verdiepende vragen die nodig zijn voor de uitvoering na bezoek aan FTI:
 - i. Wie zijn onze stakeholders?
 - ii. Wat is ons doel en wanneer is het doel bereikt?
 - iii. Waarom doen we dit?
 - iv. Wie hebben we nodig bij de uitwerking en wat zijn hun taken?
 - v. Welke materialen moeten we verzamelen voor de uitwerken en wie zal dit doen?
 - vi. Welke technieken gaan we gebruiken en wie kan dit of zal dit aanleren?
 - vii. Hoe gaan we ons concept testen?
- e. Eerste ontwerptekening maken en toevoegen aan moodboard samen met vragenblad uit terugkoppelles.

4. Nodige materialen:

- Werkbundel leerlingen Les 5: Terugkoppelles

5. Verklarende woordenlijst:

- ...

6. Optionele lessen:

- ...

Tijdens - Bezoek aan FTI Expo zone

Tijdens het bezoek aan de FTI Expo voeren de leerlingen onderzoekjes uit die aansluiten bij de interactieve opstellingen in de Expo Zone. Vanuit het leertraject worden hierbij diepgaande onderzoeksvragen aangereikt.

Wat kunnen leerkrachten en leerlingen verwachten van het bezoek:

- Onderzoekjes gekoppeld aan interactieve opstellingen binnen FTI
- Aangereikte onderzoeksvragen die het onderzoekend denken verdiepen en structureren
- Het aftoetsen van eigen ideeën en het opdoen van nieuwe inzichten
- Een fotozoektocht die observatie en kritisch kijken stimuleert

De inhoudelijke uitwerking is momenteel nog in ontwikkeling, omdat de finale invulling van de Expo Zone nog niet volledig vastligt. Dit verklaart waarom de concrete koppeling met alle elementen nog verder wordt verfijnd.

Het bezoek sluit aan bij de eerder bereikte leerdoelstellingen uit het voortraject en kan, afhankelijk van de concrete invulling, ook linken leggen met doelstellingen uit de optionele lessen. Zo vormt het bezoek een vervolg en een verankering van dezelfde STEM-competenties, met bijzondere aandacht voor onderzoekend en ontwerpend leren, het formuleren en aftoetsen van hypotheses en het cyclisch werken. Op die manier blijft de leerlijn doorheen het volledige traject behouden, ook al is de exacte Expo-invulling nog in ontwikkeling.

Natraject

1. Leerdoelen:

Lager (Minimumdoelen)

- 1.3.5 De leerling kan bij het spreken gepaste woordkeuze en complexere zinsconstructies gebruiken.
- 1.3.6 De leerling kan ideeën, gedachten en verworven inzichten gestructureerd formuleren.
- 1.3.7 De leerling kan meningen beargumenteren op basis van zijn/haar vakspecifieke kennis en voorkennis.
- 1.3.8 De leerling kan voorafgaand aan het vertellen en presenteren inhoud verzamelen en structureren op basis van zijn/haar vakspecifieke kennis en voorkennis.
- 1.3.9 De leerling kan bij het vertellen en presenteren een gepaste expressie en gepast register gebruiken.
- 3.6.8 De leerlingen kunnen ontwerpen met behulp van de ontwerpcyclus.
- 3.7.10 De leerlingen kunnen de werking, de bouw en de materiaalkeuze van technische systemen analyseren en beschrijven.
- 6.1.3 De leerlingen kunnen technieken/vaardigheden van de vijf muzische domeinen toepassen.
- 6.1.4 De leerlingen kunnen vormgevingsmiddelen van de vijf muzische domeinen toepassen:
- 9.3.4 De leerlingen kunnen positief en met vertrouwen communiceren met leeftijdsgenoten en volwassenen.
- 9.3.5 De leerlingen kunnen een toegewezen rol binnen een groepswerk doelgericht invullen.

Secundair (eindtermen)

Burgerschap:

- 07.04 De leerlingen gaan geïnformeerd, beargumenteerd en constructief in dialoog over maatschappelijke thema's.

Economische en financiële competenties

- 11.03 De leerlingen lichten de rol van gezinnen, bedrijven en overheid in de economie toe.

Historisch bewustzijn:

- 08.03 De leerlingen vergelijken kenmerken van bestudeerde samenlevingen in eenzelfde periode en tussen periodes.

Leercompetenties:

- 13.04 De leerlingen zoeken doelgericht informatie in diverse bronnen en verwerken die op een kritische en systematische manier.

Nederlands:

- 02.01 De leerlingen bepalen het onderwerp, de hoofdgedachte en de hoofdpunten bij het doelgericht lezen en beluisteren van teksten.
- 02.02 De leerlingen beoordelen doelgericht informatie op betrouwbaarheid, correctheid en bruikbaarheid bij het lezen en luisteren.
- 02.03 De leerlingen selecteren relevante informatie bij het lezen en beluisteren van teksten.
- 02.04 De leerlingen nemen notities bij het lezen en beluisteren van teksten.
- 02.05 De leerlingen spreken en schrijven doelgericht.
- 02.07 De leerlingen nemen doelgericht deel aan mondelinge en schriftelijke interactie.
- 02.08 De leerlingen zetten doelgericht strategieën in ter ondersteuning van informatieverwerking en communicatieve handelingen.
- 02.09 De leerlingen zetten eerder en nieuw verworven woordenschat in ter ondersteuning van hun communicatieve handelingen.

Nederlands basisgeletterdheid:

- BG02.01 De leerling haalt bij het lezen en luisteren doelgericht het onderwerp en relevante informatie uit niet-fictionele teksten.
- BG02.02 De leerling spreekt en schrijft doelgericht in eenvoudige communicatieve situaties.
- BG02.03 De leerling neemt doelgericht deel aan eenvoudige mondelinge en schriftelijke interactie.

Ondernemingszin:

- 15.02 De leerlingen genereren creatieve ideeën om een probleem op te lossen en bespreken de uitvoerbaarheid ervan aan de hand van criteria.

Ruimtelijk bewustzijn:

- 09.01 De leerlingen situeren absoluut en relatief personen, plaatsen en patronen op relevante ruimtelijke schaalniveaus.

Wiskunde - natuurwetenschappen - technologie - STEM

- 06.18 De leerlingen voeren een beschrijvend statistisch onderzoek uit met niet-gegroepeerde gegevens van één grootte.
- 06.36 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.
- 06.41 De leerlingen gebruiken gepaste grootte en eenheden in een correcte weergave.
- 06.42 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden
- 06.44 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.
- 06.36 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.
- 06.38 De leerlingen doorlopen een technisch proces om een technisch systeem te realiseren vanuit behoefte(n) en criteria.
- 06.41 De leerlingen gebruiken gepaste grootte en eenheden in een correcte weergave.
- 06.43 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.
- 06.44 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.

Wiskunde - natuurwetenschappen - technologie - STEM basisgeletterdheid

- BG06.02 De leerling gebruikt maatgetallen en eenheden van grootte in betekenisvolle contexten.

2. Bijsturen oplossing

Input FTI Expo verwerken.

Nadruk op cyclisch karakter.

3. Terugkoppelen naar de onderzoekjes van FTI

Bevindingen leerlingen naast wetenschappelijke conclusies leggen.

4. Voorstelling

Leerlingen stellen hun werk voor aan elkaar.

Selectie door de leerkrachten:

- Samen 1

OF

- 1 selecteren

Verzenden naar jury: A4 toelichting + 30 seconden sfeerbeelden

5. Jurering

6. Prijsuitreiking (digitaal)

Het FTI STEM-traject komt tot stand in samenwerking tussen Brightlab, VIVES en KU Leuven, in partnerschap met STEM voor de Basis, ZIEZO STEM in de Vrije Tijd en iSTEM.



KU LEUVEN

