

TREFWOORDEN

Visie
Inspiratie

SLEUTELS

Eigenheid
Eigenaarschap

BRON

INLEIDING

De eerste sessie van het lerend netwerk zette in op een generiek kader voor STEM in het basisonderwijs.

Via enkele concrete voorbeelden van ontworpen STEM-activiteiten werd het generieke kader gedemonstreerd:

- Cubetto: programmeren met kleuters (Amy Keuninckx, Hogeschool UCLL)
- STEM 3 D: Denken – Doen – Dialoog in de STEM-klas (Jan Sermeus, Odisee)

In het laatste deel van de sessie werden reflectie-opdrachten ingezet om de eigenheid en het eigenaarschap van de deelnemende leraren te ondersteunen en in dialoog te leren van elkaar.

“Uit de leergemeenschap heb ik geleerd dat ik er niet alleen voor sta. Net omdat we allemaal andere ervaringen en expertise hebben rond STEM, kunnen we veel van elkaar leren;”

VOORBEELD 1: CUBETTO: PROGRAMMEREN MET KLEUTERS

Amy Keuninckx (UCLL Techniek- en WetenschapAcademie) vertelde over haar eigen ervaringen met STEM-onderwijs. Als student lerarenopleiding had Amy de kans om een eindwerk te maken rond programmeren in het kleuteronderwijs. In de bijhorende stages heeft ze een ruime kans gehad om de ontwikkelde materialen en leeractiviteiten in diverse schoolcontexten uit te testen.

Naar eigen zeggen heeft Amy zelf via het eindwerk haar initiële drempelvrees voor STEM-activiteiten snel overwonnen door concrete try-outs te doen van de leeractiviteiten. Dit is een hart onder de riem voor de vele leraren die soms nog het gevoel hebben dat hun eigen beperkte ervaring met STEM een drempel zou vormen. Het belangrijkste is de wil en het vertrouwen om via kleine stappen STEM in te bouwen in de leeractiviteiten. Tijdens het uitwerken van haar eindwerk ontdekte Amy de houten robot Cubetto die het mogelijk maakt om met kleuters aan de slag te gaan rond programmeren. Met een eenvoudig controlebord en blokken kan je dit robotje tot leven brengen. Hij voert opdrachten uit op één van de verschillende thema-matten.

Amy heeft geleerd om via Cubetto STEM-onderwijs te versterken aan de hand van enkele pijlers van onderzoekend leren:

- Betekenisvolle contexten: Amy heeft zelf betekenisvolle contexten ingezet om het leren bij de kleuters te versterken waarbij een probleemstelling/uitdaging voldoende aansluit bij de interesses van de leerlingen. De betekenisvolle context biedt ook een grote kans om aan te sluiten bij de thema's waarrond gewerkt wordt in de klas.

- Reflectie- en interactie: samen met de kleuters in dialoog gaan over de oplossingen die ze gevonden en bedacht hebben voor de specifieke uitdagingen.



VOORBEELD 2: STEM 3D: DENKEN-DOEN-DIALOOG IN DE STEM-KLAS (BRON: [HTTPS://STEM3D.BE/](https://stem3d.be/))

Jan Sermeus (Hogeschool Odisee) stelde STEM 3D voor aan de groep van de leergemeenschap. Binnen STEM 3D wordt STEM verbreed door – naast het doen – ook aandacht te hebben voor het denken en voor de dialoog tussen de leerlingen en leraar. Op die manier worden leerlingen veel meer aangezet om hun denken te expliciteren en actief te leren. We focussen hieronder op het belang van de openheid van de opdracht en op de openheid van de begeleiding.

Openheid van de opdracht

Wanneer in een opdracht de oplossing op voorhand vast ligt is er geen sprake van STEM. Een opdracht moet open genoeg zijn zodat leerlingen verschillende oplossingen voor een probleem kunnen verkennen, ze leren omgaan met falen na het volgen van een doodlopend pad, ze leren verschillende deelaspecten te onderscheiden en vervolgens leren kiezen op welke ze willen inzetten, ...

Een grote zorg bij het aanbieden van die vrijheid is natuurlijk de onzekerheid die bij de begeleider kan ontstaan. Welke keuzes worden aangeboden? Hoe kan ik dat allemaal in de hand houden? Hoe kunnen we er zeker van zijn dat bepaalde leerdoelen bereikt worden? Moet er niet enigszins gestuurd worden? Ook bij leerlingen leidt die vrijheid tot onzekerheid. Doe ik het goed? Wat als we de verkeerde keuze maken? Wat als onze oplossing niet voldoet? Je kan het hen niet kwalijk nemen. Ze zijn het gewoon dat er een bepaald antwoord verwacht wordt op een gestelde vraag. Vaak ligt de nadruk op het resultaat en minder op het proces.

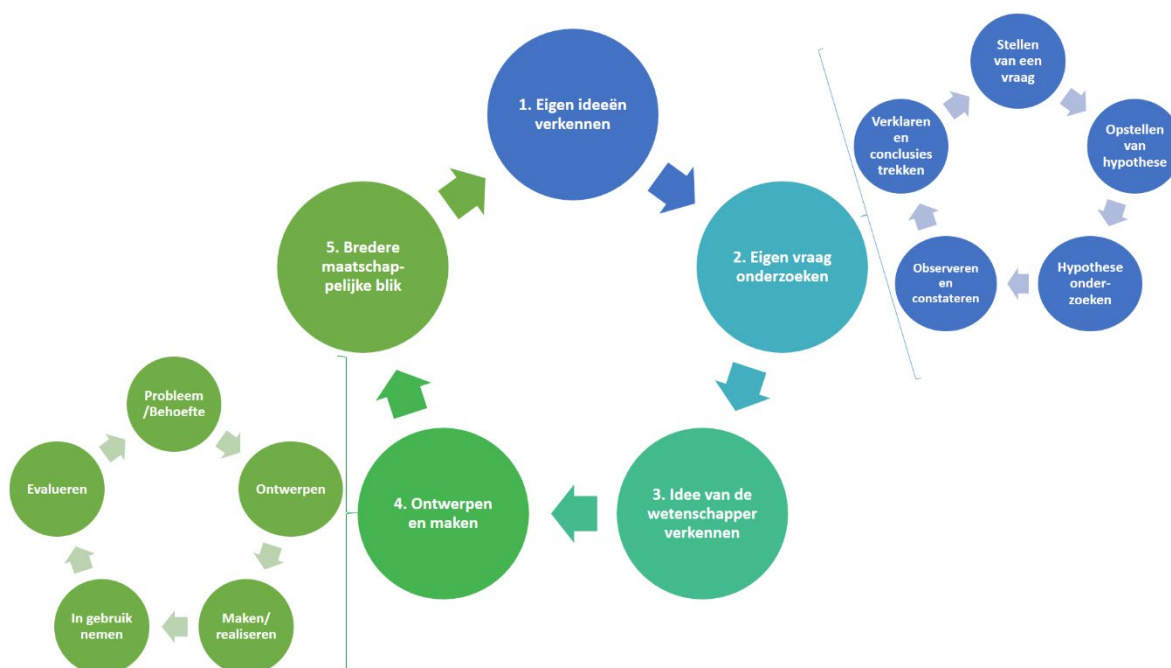
Een mooi resultaat dat aan vooraf bepaalde normen voldoet is natuurlijk het gemakkelijkst te bereiken via het volgen van een stappenplan. Maar wat hebben leerlingen dan echt geleerd? Het aanbieden van verschillende mogelijkheden, het openen van verschillende wegen, het stellen van een zeer open vraag, ... Het laat toe om de nodige vrijheid te introduceren en het geeft de leerlingen veel leerkansen.

In de dimensie van de openheid van de opdracht onderscheiden we vier types: bevestigend, gestuurd, begeleid en open. Wat is dan een goede balans tussen een gesloten en een open vraag, tussen bevestigend/gestuurd en begeleid/open onderzoek, tussen (een stappenplan) volgen en vrij exploreren, tussen antwoorden geven en nieuwe vragen stellen, tussen informatie aanbieden en informatie laten ontdekken, tussen gesloten en open begeleiden? Op die vragen proberen we in STEM3D een antwoord te bieden. De focus ligt op het aanzetten tot denken voor, tijdens en na het doen, gebruik makend van dialoog.

	Onderzoeksvraag	Onderzoeksmethode	Resultaten
Open	Leerlingen stellen de vraag	Leerlingen ontwerpen, leerkracht begeleidt	Te ontdekken, moeilijk voorspelbaar
Begeleid	Leerkracht stelt de vraag	Leerlingen ontwerpen, leerkracht stuurt bij	Te ontdekken, vrij voorspelbaar
Gestuurd	Leerkracht stelt de vraag	Leerkracht biedt aan	Te ontdekken, voorspelbaar
Bevestigend	Leerkracht stelt de vraag	Leerkracht biedt aan	Vooraf gekend

Openheid van begeleiding

Het begeleiden van leerlingen bepaalt mee het succes van een STEM-opdracht. In STEM3D ondersteunen we leerkrachten hierin door de STEM-opdracht in 5 stappen op te delen, en door te focussen op denkhoudingen. Tijdens alle fasen wordt steeds het denken gestimuleerd via dialoog. Dat is STEM3D.



De 5 stappen die we onderscheiden kunnen in elk project een ander verhouding aannemen. De volgorde zoals hieronder voorgesteld kan wisselen, maar we geven enkele redenen waarom we in STEM3D voor deze volgorde kiezen.

In STEM3D beginnen we met het stellen van een open vragen. Dit zorgt ervoor dat kan gepeild worden naar de voorkennis van de leerlingen. Wat weten ze of denken ze te weten? Die voorkennis, al dan niet juist, is belangrijk. Exploratie van de eigen ideeën en achterhalen van de relevante en correcte wetenschappelijke concepten is dan ook een fundamentele stap. De kennis over stoffen, materialen, processen, ... die opgedaan wordt in deze fase komt handig van pas tijdens het ontwerpproces. Meer nog, om een efficiënte oplossing te vinden voor een (technisch) probleem is deze kennis absoluut nodig.

Na deze initiële fase zitten leerlingen met enkele vragen. Ze krijgen vervolgens de kans om hier zelf antwoorden op te zoeken. Deze stap zorgt ervoor dat de leerlingen voldoende tijd nemen om zelf antwoorden te bedenken op hun vragen. Aansluitend krijgen ze antwoorden op hun vragen (en meer) zoals deze begrepen worden in de wetenschap. De combinatie van voorspelling gevolgd door het echte antwoord laat krachtig leren toe.

Bovendien krijgen alle leerlingen de nodige basis kennis en inzichten mee. Dit zorgt ervoor dat iedereen met dezelfde voorkennis aan de ontwerptafel komt, een noodzakelijke voorwaarde om samen iets nieuws te construeren (zij het een ontwerp of nieuwe kennis).

Fase 4 is vaak de kern van de STEM-opdracht. Hierin werken leerlingen naar een prototype oplossing. En tenslotte worden leerlingen nog een laatste maal uitgedaagd om met dezelfde stof aan de slag te gaan in een nieuwe, bredere context.

In STEM3D proberen we door gerichte vraagstelling de leerlingen aan te zetten tot denken. De denkhoudingen helpen om het denken te richten en te expliciteren (wat helpt om deze meta-cognitieve vaardigheden onder de knie te krijgen). De leerkracht zal de dialoog tussen (zichzelf en) de leerlingen begeleiden. In dit onderzoeksproject hebben we verschillende thema's en STEM-projecten uitgewerkt waarmee je aan de slag kan in de klas.

REFLECTIES OP DE EIGEN STEM-KLASPRAKTIJK: SPANNINGEN EN UITDAGINGEN

De deelnemers van het lerend netwerk gingen aan de slag aan de hand van volgende reflectievragen:

1. Waarom doe je aan STEM in je klaspraktijk?
 - a. Eigen visie en interesse als leraar?
 - b. Kan je terugvallen op een gedeelde visie rond STEM op jouw school?
2. Wat is STEM in je klaspraktijk?
 - a. Zie je kansen tot verbinding tussen leergebieden?
 - b. Geef je ruimte voor onderzoekend leren?
 - c. Geef enkele voorbeelden van betekenisvolle contexten die je benut
3. Voor wie is STEM in je klaspraktijk?
 - a. Heb je aandacht voor zowel jongens als meisjes?
 - b. Kan je via STEM inzetten op de sterktes van je leerlingen?
4. Hoe doe je aan STEM in je klaspraktijk?
 - a. Geef enkele concrete voorbeelden uit je eigen klaspraktijk

Na de individuele reflectie-oefeningen gingen de deelnemers met elkaar in debat om te leren van het perspectief van de anderen.

Op basis van de onderlinge reflectiegesprekken kwamen we volgende spanningen op het spoor:

1. INDIVIDUELE INTERESSE/EXPERTISE IN DIALOOG MET DE EXPERTISE VAN HET HELE SCHOOLTEAM

Vele leraren zijn sterk gemotiveerd om initiatieven en activiteiten uit te werken rond STEM voor de basisschool. Hierbij vallen ze vaak terug op hun eigen ervaringen en interesse voor de thematiek. De eigen motivatie en interesse is dan ook een sterke succesfactor om meer STEM op school binnen te brengen. Er is echter wel de nood om de inzichten en de praktijken sterker te delen en samen uit te werken in een ruimere groep op school. Positieve voorbeelden gaven aan de STEM ook best teamwerk is waarbij er onderling expertise kan uitgewisseld worden en er meer structureel kan afgestemd worden op de schoolniveau. De interesse en expertise van specifieke leraren kan ook vruchtbaar worden als er gewerkt wordt met STEM-rollen waarbij sommige leraren over de klassen heen advies geven of mee ondersteunen voor de STEM-leeractiviteiten.

2. LEERLIJN STEM IN DE BASISCHOOL

Leraren gaven aan dat een leerlijn STEM op hun school meer richting zou kunnen geven aan hun pedagogisch-didactisch handelen. Via een leerlijn zou er een betere afstemming kunnen zijn van de inhoud en de aanpak van de STEM-leeractiviteiten. Vanuit de STEM-visie wordt er zeker gepleit om zinvolle leergehelen aan te bieden voor STEM en is de afstemming op een gedeelde visie rond STEM op schoolniveau

zeker een troef. Een leerlijn mag echter geen dichtgetimmerde leerweg worden, die zou verhinderen dat er flexibel kan ingegaan worden op de specifieke context van de klas en op de eigen noden/interesses van de leerlingen.

3. HET BELANG VAN ONDERSTEUNING DOOR HET BELEID

In de reflecties rond de eigen lespraktijk werd vaak de link gelegd met het bredere beleid en de ondersteuning door de directie en het hele schoolteam. Leraren hebben zelf veel in handen, maar het succes en de impact van de leeractiviteiten vergroot als er een gedeeld operationeel kader is op schoolniveau waar iedereen kan op terugvallen. Er kan dan ook gepleit worden voor een structurele aanpak voor STEM-onderwijs op schoolniveau met de nodige ruimte voor onderlinge visie-vorming, afstemming en omkadering/ondersteuning.

4. GEEN LOSSE FLODDERS, MAAR WEL QUICK WINS

Op zich is er vrij snel een breed scala aan voorbeelden van STEM-activiteiten beschikbaar via verschillende kanalen. Het is ook een realiteit dat leraren nood hebben aan concrete voorbeelden die op een efficiënte en vlotte manier kunnen ingezet worden in de eigen praktijk. Toch is het een valkuil om STEM aan te bieden als een alleenstaande losse flodder. Het is immers belangrijk om op voorhand te evalueren welke STEM-activiteiten het beste aansluiten bij de eigen schoolcontext en bij de doelgroep van de leerlingen en de integratie van deze leeractiviteiten in het bredere aanbod op school.