

TREFWOORDEN

Klaspraktijk

SLEUTELS

Eigenheid
Eigenaarschap
Eigenwaarde
Integratie
Samenwerking

INLEIDING

Inspirerende getuigenissen door leraren kleuter- en lager onderwijs vormden de basis voor deze sessie. Dit ging gepaard met uitwisseling over de STEM-klaspraktijk vanuit (eigen) vragen, noden, inspiratie, ...

“STEM-onderwijs kent zijn basis in de klas, samen met de kinderen experimenteren, verkennen en exploreren.”

BRON

<https://sites.google.com/bsterelzen.be/bsterelzen>
www.stem4math.eu/nl
www.designatschool.net

GETUIGENIS 1: PIERRE BAILLY, DIRECTEUR GO! TER ELZEN, WIJTSCHATE HET VERHAAL VAN MARIEKE BREEMEERSCH (LAGER ONDERWIJS 3^{DE} EN 4^{DE} LEERJAAR)

GO! basisschool Ter Elzen is een kleine en fijne basisschool boven op de heuvel van Wijtschate.

“De kleinschaligheid van de school zorgt ervoor dat uw kind zowel in de kleuterklassen als in de lagere afdeling kan genieten van een sterke individuele begeleiding. De gemotiveerde leerkrachten behandelen elke leerling als een VIP, met eigen talenten en interesses. Dankzij speelplaatskoffers, sportactiviteiten, STEM-activiteiten en talrijke spel- en werkvormen in de klassen wordt er extra ingezet op het leren omgaan met elkaar op een respectvolle manier.

De visie van de school steunt op volgende waarden: creatief, samenwerken, leerplezier, zelfvertrouwen en respect.”

Bron: <https://sites.google.com/bsterelzen.be/bsterelzen>

1. ‘STEM4MATH.eu’ in de klas gebracht

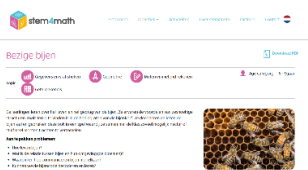
Geïntegreerde STEM-implementatie past dus heel goed binnen deze waarden. Vandaar dat de school ook actief op zoek gaat naar manieren om STEM geïntegreerd te krijgen in het curriculum van de school. In die zin werkte de school samen met het expertisecentrum onderwijsinnovatie van VIVES binnen een Europees project

STEM4MATH (stem4math.eu) dat als doel had een didactisch model te ontwikkelen voor geïntegreerde STEM, maar met bijzondere aandacht voor de component wiskunde. (<http://www.stem4math.eu/didactics/stem4math-methodology>)

Om dit model te illustreren en concreet te maken werden binnen het project 20 STEM-activiteiten ontwikkeld voor de leeftijdsgroep 6-12 jaar. De activiteiten kwamen tot stand in samenwerking met het werkveld: Ideeën voor activiteiten werden afgetoetst en de activiteiten werden uitgetest. De school GO! Ter Elzen participeerde als pilootschool en testte verschillende STEM4MATH-activiteiten uit.

“De basismotivatie om aan de slag te gaan met wiskunde, was om in te spelen op de nood van de kinderen. Ze wilden namelijk inzetten op meer wiskunde vanuit de concrete wereld. In deze zoektocht kwam de link met kwaliteitsvol STEM-onderwijs snel naar voor. De activiteiten vanuit het STEM4MATH-project vormden een waardevol uitgangspunt om de wiskunde vanuit een andere invalshoek te gaan benaderen en zo meer fundamentele leerwinst te boeken bij de kinderen.”

2. ‘STEM4MATH.eu’ activiteiten



Tijdens de sessie van het Lerend Netwerk werden 2 activiteiten toegelicht.

Buzzy bees (*bezige bijen*): <https://www.stem4math.eu/nl/bezige-bijen>

Charity run (*sponsorloop*): <https://www.stem4math.eu/nl/sponsorloop>

Kenmerkend voor beide activiteiten is dat er veel aandacht is besteed aan **een authentieke en aantrekkelijke context** waarbinnen de activiteiten plaats kunnen vinden. Er wordt gewerkt vanuit **probleemstellingen** die zich situeren binnen deze authentieke context en die opgelost kunnen worden door te **onderzoeken**, te **ontwerpen** en te **optimaliseren**.

Bij **bezige bijen** gaat het over de vaststelling dat bijen het hard te verduren hebben, en vandaaruit wordt een context geschepd van waaruit er geleerd kan worden over het leven van de Honingbij. Binnen de activiteit zijn er eigenlijk 4 grote delen.

Deel 1: Kinderen trekken naar buiten op zoek naar kriebelbeestjes, en maken op basis van hun tellingen een *staafdiagram dat geanalyseerd kan worden*. En veelal komen de bijen er niet zo goed uit in vergelijking met andere kriebelbeestjes.

Deel 2: We nemen een kijkje in het huis van de bijen. De bijenkorf is opgebouwd uit honingraten die bestaan uit verschillende huisjes waarin de larven leven, of waarin de honing wordt opgestapeld. Deze huisjes hebben een specifieke 6-hoekige structuur. Waarom zijn dat eigenlijk 6-hoeken? Via een *onderzoek* gaan de kinderen aan de slag om dit uit te klaren. Hierbij komt heel wat wiskunde aan bod... De optimale vorm voor een larve is eigenlijk een cilindervormig huisje, maar waarom maken de bijen dan 6-hoekige huisjes? ...

Deel 3: Eénmaal de kinderen ontrafeld hebben waarom de bijen 6-hoekige kamertjes maken, gaan ze zelf aan de slag met het maken van een honingraat met papier. De honingraat moet beantwoorden aan een aantal criteria, zoals minimum 20x20cm, en stevig genoeg opdat het kan rechtstaan. Hierbij staat het *ontwerpen* en *optimaliseren* op basis van criteria heel centraal.

Deel 4: Hier gaat het dan over de bijendans. Kinderen ontrafelen de codes die de bijen hanteren om aan mekaar duidelijk te maken waar de bloemen zich bevinden. De kinderen spelen daarbij een spel waarbij ze zelf bijtjes zijn en codes moeten ontcijferen. Hierbij komt computationeel denken aan bod, maar ook het lezen van een plattegrond, ruimtelijke oriëntatie en de windstreken...

Ervaringen van de leraar in enkele quotes:

- “Karrewiet was een ideale bondgenoot. De actuele problematiek hielp om de motivatie bij de kinderen te verhogen.”
- “Ook in december kan je buiten op zoek gaan. Het biedt ook kansen om na te denken over de manier waarop dieren overwinteren en/of dit effect kan hebben op ons staafdiagram.”

- “Post-its kunnen een zeer goede tool zijn om staafdiagrammen te maken.”
- “Soms is er tijd nodig om de keuzes die de bijen maken te achterhalen. We hebben onze materialen moeten aanpassen en beperken om het zoekproces van de kinderen effectief te kunnen ondersteunen.”
- “Schooltv kan op een bevattelijke manier achtergrondinformatie delen met de kinderen.”

Bij ***Charity run*** gaat het over het organiseren van een sponsorloop voor een goed doel.

De kinderen werden gestimuleerd om na te denken over een ‘goed doel’: Zo zijn ze gekomen tot het goed doel ‘bednet’ om geld voor te verzamelen. De sponsorloop zou net plaatsvinden in de periode van de ‘warmste week’, dus dat kwam goed uit!

Er werd een aftelkalender gemaakt. Dus ook hier waren er al kansen om wiskunde geïntegreerd aan bod te laten komen.

Ook hier komen heel wat probleemstellingen aan bod waarbij er moet onderzocht, ontworpen en geoptimaliseerd worden. Hoe moet het parcours eruit zien? Hoe lang moet het zijn? Er zal dus gemeten moeten worden, en het parcours zal op een plattegrond aangeduid moeten worden. Dit was een ideale context om ‘de meter’ te introduceren.

Een ander probleem was de vraag hoe men de sponsorloop zou aankondigen en bekend maken. Er werden affiches en borstnummers ontworpen, en vlaggetjes gemaakt om het parcours af te bakenen. Heel wat kansen dus om te ontwerpen, te optimaliseren, te meten.

Tegelijkertijd werkten de kinderen rond gezonde voeding en pasten ze dit toe in de ‘bevoorrading’ voor de lopers en supporters.

Vervolgens moest er ook nog nagedacht worden over een manier om het geld in te zamelen. Elk toertje leverde 1€ op. Omdat alle kinderen van alle klassen meededen en men niet wilde dat het hier ging om een competitie, maar om een gezamenlijk initiatief, werd besloten dat het aantal rondes dat een klas moest lopen evenredig verdeeld werd.

Een ander probleem waarmee men geconfronteerd werd was het tellen van het aantal rondjes dat ieder kind loopt... en hoe achteraf al dat geld kan geteld worden. Kortom heel wat kansen voor getallenkennis, meten en metend rekenen in deze activiteit.

3. **‘STEM4MATH.eu’ als aanzet tot duurzame implementatie op school**

Het project STEM4MATH heeft een zekere dynamiek op gang gebracht in de school om verder met STEM aan de slag te gaan.

Een voorwaarde voor dit succes is wel een gedegen ondersteuning vanuit beleid en het aanstellen van een STEM-coach om de leerkrachten te begeleiden. Zo werd de ‘sponsorloop’ uitgevoerd door de leerkrachten van de 1^e graad, maar werden ze ondersteund door de STEM-coach bij het plannen en uitvoeren van de activiteit.

Op dit moment is STEM in elk leerjaar aanwezig op de school en hebben de leerkrachten een goed zicht op wat STEM is en hoe ze het kunnen integreren in hun activiteiten. De school stapt ook mee in een vervolgproject op STEM4MATH, een nieuwe Europees project, STEAM-CT, over STEM en computationeel denken. Wordt vervolgd ...

GETUIGENIS 2: CELIEN PAUWELS EN SARAH DEGRYSE GETUIGEN OVER HUN BACHELORPROEF XL IN HET KLEUTERONDERWIJS

Celien en Sarah kozen ervoor om tijdens het laatste semester van hun opleiding kleuteronderwijs aan Hogeschool VIVES intensief te werken rond STEM in de klaspraktijk van de kleuterschool. Tijdens het 2^e semester van academiejaar 2018-2019 werkten ze hiervoor samen met vier basisscholen in Roeselare: VBS De Zilverberg, SBS De Brug, VBS Sint-Lodewijk en GO! De Plataan. Ze werden hiertoe getriggerd vanuit de lessen rond STEM in de lerarenopleiding.

1. STEM in het kleuteronderwijs

“De bachelorproef starten over dit onderwerp was voor mij eigenlijk geen evidente keuze. Vooraf had ik echt het gevoel dat dit onderwerp eigenlijk niet mijn ding was. Maar vanuit het idee ‘Ik ga dit proberen en mijn grenzen verleggen’, in combinatie met de steun van mijn duo-partner ben ik er toch voor gegaan. Het bleek één van mijn beste keuzes te zijn: het heeft me zoveel zekerder gemaakt als startende leraar. Bovendien bevat het zoveel kansen om met kinderen zinvol aan de slag te gaan.”

Op iedere school gingen Celien en Sarah aan de slag met zowel peuters als kleuters en onderzochten ze welke mogelijkheden er zijn om met STEM aan de slag te gaan in kleine begeleide groep in de kleuterschool. Er kwamen heel diverse activiteiten aan bod waarmee de studenten aan de slag gingen, maar telkens hield ze rekening met volgende criteria:

- Vertrekken vanuit probleemstellingen die zich situeren binnen betekenisvolle contexten
- Probleemstellingen concreet-aanschouwelijk voorstellen (het oplossen ervan kan nagegaan worden)
- Kansen zoeken voor onderzoeken, ontwerpen, optimaliseren, toepassen van wiskunde vanuit de probleemstellingen
- Begeleiding op basis van vraagstelling en mee-onderzoeker/ontwerper zijn samen met de kleuters

Ook besteedden ze veel aandacht aan de laagdrempeligheid van de activiteiten voor de kleuterleid(st)ers. Zo werkten ze STEM-activiteiten uit binnen de lopende thema's in de kleuterklassen, kozen ze voor kosteloze materialen (bv. kartonnen dozen) of materialen reeds aanwezig in de klas (bv. houten blokken).

Enkele voorbeelden van activiteiten die ze uitwerkten voor een kleine begeleide groep:

Jongste kleuters

- Een schuimend bad voor mama (o.m. onderzoeken van eigenschappen/hoeveelheden van materialen (schuimen of niet?))
- Een schuilplaats voor koe en haar kalfje (o.m. bouwen van een stevige schuilplaats, onderzoeken van waterdoorlaatbaarheid van materialen)
- Een liaan voor de apen om te slingeren (o.m. waarnemen van een speeltuig met touw, ontwerpen van allerlei lianen met verschillende lengtes van touwen)
- Een nestje voor kip (o.m. onderzoeken of het nest stevig genoeg is, groot genoeg is voor 3 eieren en op basis hiervan optimaliseren)

Oudste kleuters

- Shampoo moet verdeeld worden over verschillende kleine flesjes, zonder te morsen (o.m. onderzoeken van eigenschappen van materialen, ontwerpen en optimaliseren van ‘oplossing’ (allerlei soorten ‘trechters’)
- Sleutel ‘bevrijden’ uit de riool, zonder je handen vuil te maken (o.m. onderzoeken van eigenschappen van materialen (bv. magnetisch of niet), ontwerpen en optimaliseren van ‘oplossing’ (bv. allerlei soorten ‘hengels’)
- Kee de koe wil vliegen/zweven (o.m. onderzoeken van eigenschappen van materialen, ontwerpen en optimaliseren van ‘oplossing’ (bv. allerlei soorten ‘parachutes’)
- Zoeken naar/verstoppertjes via foto's (o.m. gebruik van multimedia, bedenken en optimaliseren van zoekproces)

Jongste en oudste kleuters

De vraag “Hoe kunnen we ‘Tijn konijn’ helpen om een appel uit de boom te plukken?” leidt tot uiteenlopende onderzoeks- en ontwerpprocessen/oplossingen:

- Enkele jongste kleuters stappelen houten blokken tot een toren (o.m. onderzoeken van stabiliteit (brede basis, wijze van blokken plaatsen))
- Enkele oudste kleuters bouwen een trap of ladder (o.m. waarnemen van trap in de klas, ontwerpen van constructie die overeind blijft (bv. hechting), onderzoeken van stabiliteit)
- Enkele kleuters bedenken een vliegtuig als oplossing (hun vliegtuig kan niet vliegen, maar allerlei andere problemen worden gedetecteerd en opgelost (bv. zitplaats/raam/... voor Tijn konijn).

2. Reflectie en analyse

Na het schetsen van het opzet en de activiteiten werd er binnen de sessie gereflecteerd:

De mooiste vaststelling is dat kleuters heel wat in hun mars hebben en je vaak als leerkracht weten te verbazen. Eén van de belangrijkste zaken hierbij is dat de leerkracht zelf heel betrokken en verwonderd blijft. Laat de kinderen gerust doen, laat hen fouten maken, maar stel voortdurend operationele vragen. Een open houding en vertrouwen in de kinderen, het zich verplaatsen in de denkwereld van de kinderen zijn dus belangrijke voorwaarden om STEM te kunnen doen slagen in het kleuteronderwijs.

Mogen ervaren wat STEM kan betekenen voor de kleuters vormt voor heel wat leerkrachten kleuteronderwijs de belangrijkste motivatie om met STEM aan de slag te gaan.

Dergelijke activiteiten kunnen ook zinvol zijn om taalontwikkeling bij kleuters te stimuleren. Bij bepaalde kleuters is taalontwikkeling eerder zwak: je kan hen laten 'doen' om tot een oplossing te komen, en dan een belangrijke rol spelen door bijvoorbeeld de kleuters te laten tonen wat ze willen gebruiken, om dan zelf 'taal te geven' aan de handelingen van de kleuters.

Eén van de opmerkelijke vaststellingen is dat men eigenlijk vanuit elke context STEM-activiteiten kan bedenken. Voorwaarde is hierbij goed te weten wat STEM precies betekent. Relevante probleemstellingen worden aangepakt via een iteratief proces waarbinnen er kansen zijn om te onderzoeken, te ontwerpen, te optimaliseren en wiskunde toe te passen.

GETUIGENIS 3: STEPHANIE VERVAET EN GEERT NEYRYNCK GETUIGEN OVER HET PROJECT DESIGN@SCHOOL – SPANJESCHOOL ROESLARE

1. Design@school?

In 'design@school' ontdekken kinderen problemen in de eigen leefwereld, en bedenken en maken ze daarvoor innovatieve oplossingen met de hulp van methodieken vanuit 'design thinking'. Centrale begrippen hierbij zijn Ontdek, Bedenk en Maak.

Het project 'Design@school' is ontstaan vanuit de vaststelling dat in heel wat STEM activiteiten of projecten in het lager onderwijs de leerkrachten zelf bepalen wat de contexten en probleemstellingen zijn... in de hoop dat de kinderen deze contexten en probleemstellingen ook 'authentiek' zouden vinden. *In 'Design@school' is het nu de bedoeling dat kinderen zelf de problemen definiëren en vandaaruit antwoorden zoeken...*

Design@school (www.designatschool.net) bestaat uit een model dat sterk de nadruk legt op het doorlopen van een proces van 'probleem' tot 'oplossing' en zelfs 'realisatie' (triple diamond). Dit model bestaat uit 6 fasen, met per fase een aantal methodieken vanuit 'design thinking' die helpen bij het doorlopen van elke fase. **Design@school** biedt zo een houvast om de deelnemers te begeleiden bij het afbakenen van problemen in een authentieke context, en om deze problemen aan te pakken en daar zelf een oplossing voor te bedenken en maken. Op die manier worden probleemoplossende vaardigheden gestimuleerd en wordt er gebouwd aan een STEM-geletterdheid voor iedereen die deelneemt aan het proces.

2. Uitgetest in de Spanjeschool

Het project werd uitgetest in meerdere scholen, maar hier werd een getuigenis gebracht vanuit de Spanjeschool in Roeselare waar het project uitgerold werd in het zesde leerjaar van juf Darline. De Spanjeschool is een dynamische school in Roeselare die sterk inzet op STEM-implementatie. Ook hier kiest het beleid voor het werken met STEM-coaches om STEM duurzaam te implementeren op school.

In Roeselare is het open kenniscentrum 'ARHUS' een drijvende kracht om STEM te implementeren in alle basisscholen van alle netten. Momenteel loopt er een flankerend onderwijsproject met subsidies van de provincie West-Vlaanderen waarbij ARHUS, het Zorgbedrijf en expertisecentrum Onderwijsinnovatie van VIVES de handen in elkaar slaan om vormingen aan te bieden voor leerkrachten van verschillende scholen van alle netten in regio Roeselare. Ook de STEM-coaches van de Spanjeschool nemen hieraan deel waardoor er momenteel een sterke dynamiek is om STEM te implementeren in de werking van elke klas van de school.

3. Van context tot probleem

De context die geschetst werd aan de kinderen was 'de school'... Leerlingen spenderen vele uren op school, en af en toe zijn er wel eens dingen die beter kunnen om het welbevinden te stimuleren. Zo worden soms probleempjes ervaren op de speelplaats, in de eetzaal, in de klas... De leerlingen van het 6^e leerjaar van de Spanjeschool detecteerden heel wat problemen op school en kozen uiteindelijk de rommelige kleedkamers bij de bewegingszaal als probleem om een oplossing voor te bedenken. Ze bedachten allerlei 'modules' met kapstoppen, opbergvakjes, ... om uiteindelijk hun eigen opbergmeubel te ontwerpen en maken.

De volledige doorloop van het proces zoals het ook verteld werd tijdens het Lerend Netwerk is te vinden op de website www.designatschool.net, bij voorbeeldcases (basisonderwijs).

4. Reflectie en analyse

Dit project is een hele uitdaging voor leerkrachten om te begeleiden, aangezien men niet weet waar men begint, en ook niet weet waar men eindigt omdat men juist streeft naar een maximale betrokkenheid van de leerlingen.

Men moet er als leerkracht van overtuigd zijn dat door op die manier te werken er heel wat kansen ontstaan om rond STEM-doelstellingen (en andere) te werken, en men moet bereid zijn om de WERO-handleiding of geplande activiteiten opzij te schuiven in het voordeel van dit proces.

Toch laat men binnen dit project de kinderen (en de leerkracht) niet zomaar aan de slag gaan. Zoals eerder meegegeven verloopt het proces via de 'triple diamond', en zijn er per fase methodieken voorhanden die helpen bij het definiëren van de probleemstelling, het vinden van een oplossing en het uitwerken van deze oplossing. Bijvoorbeeld: bij het bedenken van oplossingen kan er met een brainsketch gewerkt worden, de WOW-box helpt bij het kiezen van de oplossing om verder uit te werken, ...

De 'triple diamond' blijft voor de kinderen ook altijd zichtbaar doorheen het project voor de leerlingen.

In het voorbeeld werd er een kast gemaakt en gebeurde dit in samenwerking met het Maaklab van VIVES... Maar het maken van een prototype of maquette kan ook een eindpunt zijn van het project waarbij er heel wat geleerd kan worden, namelijk meten, schaalberekening, ...

Bij het maken van de kast en het zoeken en bestellen van het geschikte materiaal kwamen ook efficiëntie en duurzaamheid aan bod, namelijk hoeveel oppervlakte planken is er nodig, en hoe kunnen we zo zuinig mogelijk de stukken uit de planken zagen?

In de projecten komt ook heel wat samenwerking aan bod, en ook taalvaardigheden, zoals presenteren van ideeën, feedback geven, ...