Bezige bijen

Samenvatting

Age category
6 - 9 jaar
Topic
Gegevens en statistieken
Geometrie
Meten en metend rekenen
Getallenkennis
Total duration
210 minutes

De leerlingen leren over het leven en het gedrag van de bijen. Ze ervaren de voordelen van zeshoekige structuren, zoals terug te vinden is in de honingraten van de bijenkorf. Ze decoderen en lezen de bijentaal en gebruiken deze ook in een spel waarbij ze samen met de klas zoveel mogelijk nectar of stuifmeel moeten trachten te verzamelen.

Aan te pakken problemen:

- Hoe leven bijen?
- Wat is de relatie tussen bijen en hun omgeving (de bloemen)?
- Waarom en hoe communiceren bijen met elkaar?
- Kunnen we de bijencode decoderen en lezen?
- Hoe kunnen we zoveel mogelijk nectar verzamelen door gebruik te maken van de bijentaal?
- Waarom gebruiken bijen zeshoekige structuren in hun bijenkorf?
- Hoe kunnen we zelf een honingraat maken?

Context

Aansluiting bij de werkelijkheid

Bijen hebben het momenteel hard te verduren. Hun aantallen verminderen zienderogen. We willen hen helpen... Maar om dat goed te kunnen, moeten we meer te weten komen over hoe ze leven. Tijdens deze activiteit leren we over hun manier van leven, en ontdekken dat deze kleine diertjes super intelligente wezens zijn!

Doelen

Vaardigheden

- Zich verwonderen over en waardering tonen voor de natuur
- Zoeken naar antwoorden gebaseerd op onderzoeksvragen, verzamelen en analyseren van data, en formuleren van bevindingen
- Ontwerpen en bouwen van een technisch systeem (honingraat) door het hanteren van technische hulpmiddelen en materialen
- Onderzoeken hoe een technisch systeem (honingraat) ontworpen kan worden dat voldoet aan criteria
- Logisch en algoritmisch denken: lezen en begrijpen van een algoritme om een probleem op te lossen
- Logisch en algoritmisch denken: toepassen en controleren van een algoritme om een specifieke taak op te lossen
- Observaties zichtbaar en interpreteerbaar kunnen voorstellen, bijvoorbeeld in een grafiek

stem4math

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Kennis

- Verwoorden hoe bijen leven, communiceren en verklaren waarom dit zo is
- Verwoorden van de eigenschappen van zeshoekige structuren

Methodologie

Part	Beschrijving	Timing
1	**Bijen hebben het hard te verduren** *De kinderen maken kennis met de context van de activiteit: bijen hebben het hard te verduren.* (Verschillende mogelijkheden: vb. via een prentenboek, nieuwsbericht, ... Bijvoorbeeld: • https://onderwijs.hetarchief.be/item/tm71v77h52; • https://onderwijs.hetarchief.be/item/jq0sq97b9w De kinderen bespreken de relatie tussen bijen en bloemen: • Waarom hebben bijen bloemen nodig? • Waarom hebben bloemen bijen nodig? • Welk probleem of problemen hebben bijen? • Wat veroorzaakt het probleem? De kinderen kunnen gevraagd worden om hierover onderzoek te doen (vb. informatie verzamelen via boeken, wiki's, websites ...) Een interessante bron: www.levedebijen.be (kernwoorden: bestuiving, nectar, honing, pesticides, klimaatverandering, ...)	30'

2	**Observatie buiten: groepswerk - discussie**
	
	De kinderen gaan naar buiten om te zoeken naar bijen en andere kleine kriebeldiertjes.
	
	• De kinderen bespreken:
	  ◦ Kunnen we bijen vinden in onze schoolomgeving? Waarom wel/niet? Waar moeten we zoeken?
	  ◦ Kunnen we andere kleine kriebeldiertjes vinden? Welke? Waar?
	• De kinderen gaan naar buiten. Elke groep zoekt naar diertjes in een specifieke omgeving. Je kan dit afbakenen in tijd (vb. 10') en in ruimte. Op basis van de observaties kan een grafiek gemaakt worden, die toont hoeveel diertjes van welke soort (of groep) gevonden zijn.
	
	Bijvoorbeeld
	- de soorten kriebeldiertjes staan op de X-as
	- het aantal kriebeldiertjes wordt weergegeven op de Y-as (vb. m.b.v. 1 post-it per kriebeldiertje)
	
	
	
	Een alternatieve aanpak:
	
	Alvorens naar buiten te gaan, maken de kinderen hun eigen tabel waarin ze kunnen turven (vb. een blad papier met 2 kolommen: in de linker kolom staan de verschillende dieren die ze willen observeren, in de rechter kolom kunnen ze turven elke keer ze een diertje waarnemen). In de klas kan dan een grafiek opgesteld worden met alle resultaten vanuit elke groep.
	
	De kinderen bediscussiëren de grafiek. Ze analyseren de resultaten:
	
	• Welke kolom is het hoogst? Wat betekent dit?
	• Welke diertjes vonden we het meest terug?
	• Hoeveel meer … vonden we in vergelijking met …?
	• Hoeveel bijen hebben we geteld?
	• Zijn er veel bijen in vergelijking met andere diertjes?
	
	De kinderen denken na over redenen waarom er niet veel, of juist wel veel, bijen terug gevonden werden.
	
	Laat hen vooral nadenken over de relatie tussen bijen en bloemen.
		50'

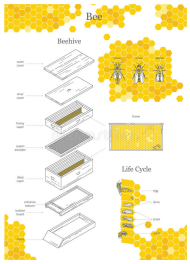
3	**Het honingraatmysterie (zie ook tips & tricks): groepswerk** *De kinderen onderzoeken hoe een honingraat opgebouwd is.* • De kinderen maken kennis met de levenswijze van bijen. "Honingbijen zijn sociale diertjes, ze leven samen in grote groep in een heel compacte woning, de bijenkorf. In deze bijenkorf, die gemaakt is van was, bewaren ze hun voedsel (honing), leggen ze hun	50'

eitjes en verzorgen ze hun larven. Ze moeten daarvoor kamertjes maken (cellen) (een beetje zoals de kinderen hun boekentassen of turnzakken opbergen). Welke vorm zouden de kamertjes het best hebben?

Jullie moeten weten... de bijenkorf is gemaakt van was en 'was' is heel duur om te maken. Bijen hebben heel wat honing nodig om een beetje was te kunnen maken. De uitdaging is dus, om zo weinig mogelijk was te gebruiken om de kamertjes te bouwen."



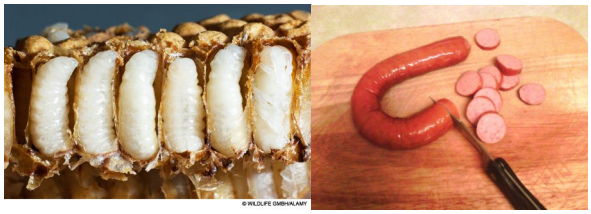
een bijenkorf, © Wikipedia



© Bartamarabara

Laat de kinderen kennis maken met dingen die gemaakt zijn van 'was', zoals kaarsen – of wanneer je in de mogelijkheid bent, breng dan een bijenkorf of honingraat mee naar school (zonder de bijen uiteraard) of ga eens op bezoek met de kinderen bij een imker in de buurt.

"In de kamertjes van de bijenkorf leven de larven. Larven hebben eigenlijk de vorm van een 'worst'. Als we stukjes van een worst snijden dan krijgen we schijfjes (cirkeltjes) (vooraanzicht)."



© Wildlife GMBH/ALAMY

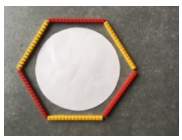
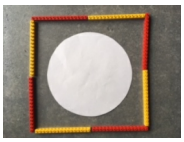
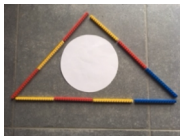
Uitdaging 1 - Maak een kamertje waarin een larve precies past.

De kinderen zoeken in kleine groep (3-4 kinderen) een oplossing via het materiaal dat ze krijgen, bv.

- Lego blokjes (Lego Technic) (1 rij van 8 of 16 topjes)
- Cirkel (uit papier gesneden) met diameter 10 of 20 cm)

Criterium:

- Gebruik zo weinig mogelijk materiaal (lego blokjes) om het kamertje van de larve (cirkel) te maken (het materiaal, was, dat de bijen gebruiken om hun kamertjes te bouwen is heel duur)

De kinderen bediscussiëren de resultaten van de verschillende groepjes:

- Welke vormen werden er gemaakt?
- Wie gebruikte het minst aantal blokjes?
- Wie het meest?

Leg de blokjes van elke groep naast elkaar: vorm lijnen (langere lijn = meer blokjes werden gebruikt, bijvoorbeeld: vierkant (8x16 = 128 topjes), zeshoek (6x16 = 96 topjes), ...). De kinderen kunnen vaststellen dat de zeshoekige structuur de kortste lijn vormt.*

** Misschien vraagt een kind wel naar kortere stokjes, om een cirkelvormig kamertje te maken. Wanneer ze dan de stokjes na elkaar leggen en vergelijken met de stokjes van de zeshoek, dan is de cirkel de meest optimale geometrische figuur!*

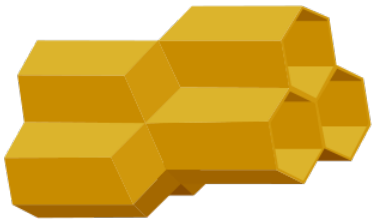
Uitdaging 2 - Maak een huis voor zoveel mogelijk larven

Verdeel de klas in 5 groepen. Elke groep krijgt een groot aantal vormen (kamertjes) in papier (vb.20): driehoeken, rechthoeken, cirkels, vijfhoeken of zeshoeken (diameter vb. 10 cm).

Met deze vormen moeten ze een groot blad papier (vb. A3) zo goed mogelijk proberen te vullen.

Criteria:

- Plaats zoveel mogelijk kamertjes op een groot blad papier (vb. A3)
- De kamertjes (cellen) moeten zo goed mogelijk aansluiten op elkaar (geen vrije ruimtes ertussen).



© Wikipedia

De kinderen bediscussiëren de resultaten van de verschillende groepen:

Kinderen zullen bv. zien dat vijfhoeken heel wat open ruimtes laten, en zeshoeken heel goed op elkaar aansluiten en geen open ruimtes laten.

De kinderen formuleren een besluit over het huis van de honingbijen: Welke groep heeft de meeste kamertjes (vormen)? Hoeveel kamertjes tellen we? Welke groep heeft open ruimtes tussen de kamertjes (vormen)? Welke groep heeft dit niet?

	Het uiteindelijke besluit na uitdaging 2, is dat zeshoeken de meest optimale geometrische figuren zijn: Er zijn geen open ruimtes, en je krijgt het meeste aantal kamertjes op het A3 blad. De honingbijen hun huis bestaat dus uit zeshoeken. Daarvoor hebben ze het minst materiaal (was) nodig en zeshoeken sluiten mooi aan op elkaar. *"Al de kamertjes liggen samen in één vlak. Dit is de honingraat, en al die honingraten samen vormen dan de bijenkorf."*	
4	**Een honingraat bouwen** *De kinderen ontwerpen en bouwen een honingraat.* • De kinderen bekijken een film die het leven van de bijen in een bijenkorf toont. Ze zien in dit fragment de larven in hun kamertjes. Ze zien hoe de kamertjes bestaan uit zeshoeken en verticaal zijn gestapeld. Er zijn veel filmpjes hieromtrent voorhanden op 'youtube'. (gebruik bv. zoektermen: 'beehive' en 'structure' op www.youtube.com) • De kinderen gaan in kleine groep (3-4 kinderen) aan de slag om een 3D honingraat te ontwerpen en maken dit met stevig papier en lijm (een grote variëteit aan materialen is ook mogelijk). Ze zullen deze honingraat nodig hebben in een spel om nectar te verzamelen. Criteria: • Geen open ruimte tussen de verschillende kamertjes • De honingraat moet sterk zijn (vb. moet verticaal blijven staan) • De honingraat moet minstens 50 cm x 50 cm groot zijn • De kinderen bedenken een manier om de kamertjes en honingraat vorm te geven. De ideeën worden na enige tijd uitgewisseld tussen de verschillende groepen. Voorbeeld: 	30'
5	**Dansen zoals bijen: hoe bijen met elkaar praten** *De kinderen zoeken uit hoe en waarom bijen 'praten' met elkaar.* "Honingbijen leven met heel veel samen in een bijenkorf. Het zijn sociale dieren. Ze praten met elkaar." De kinderen bekijken filmpjes en bediscussiëren volgende vragen:	30''

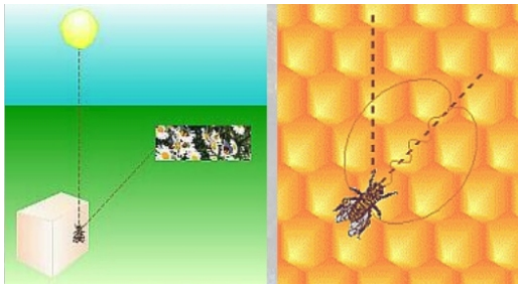
- Welke beweging maakt de bij? Hoe ziet de dans van de bij eruit? Kan je daar een tekening van maken?
- Wat denk je dat bijen tegen elkaar moeten zeggen? Wat is er precies belangrijk voor bijen? Wat hebben ze nodig?

Voorbeeld filmpjes:

https://www.youtube.com/watch?v=YHXt_CVCCg4 (stop op sec 56)

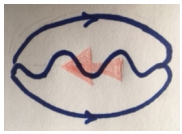
https://www.youtube.com/watch?v=G0PiSBf6f28

https://www.youtube.com/watch?v=13uP6qYHTWM

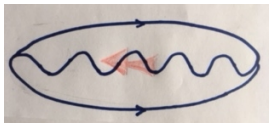


“Bijen zijn altijd op zoek naar bloemen. Ze vertellen aan elkaar waar de bloemen zijn, hoever ze zijn, in welke richting, ...
Bijen gebruiken de zon als oriëntatiepunt. De top van de bijenkorf stelt de plaats van de zon voor op dat moment.”
In het voorbeeld hierboven bevinden de bloemen zich in het noordoosten.

“Maar er is nog meer dat bijen vertellen aan elkaar. Ze vertellen elkaar ook hoe ver de bloemen verwijderd zijn van de bijenkorf.”



Hoe meer de bij waggelt met haar achterlijf (zigzagbeweging), hoe verder de bloemen verwijderd zijn.





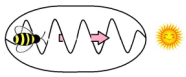
“En er is ook nog een andere dans. De bij danst in een cirkeltje wanneer de bloemen heel dichtbij zijn, namelijk minder dan 50 m verwijderd van de bijenkorf.”

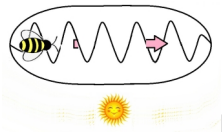
Samengevat:

4 soorten dansjes: dicht/ver/verder/heel ver
(4 symbolen: hoe meer de bij waggelt met haar achterlijf, hoe verder de bloemen verwijderd zijn)


dicht


ver


verder


heel ver

Gecombineerd met 4 windrichtingen leidt dit tot 16 verschillende dansjes.

Verzamelen van stuifmeel: groepsspel

De kinderen verzamelen stuifmeel door de bijendans te lezen.

De kinderen spelen het spel:

- *Wat?* In dit spel gedragen de kinderen zich zoals de bijen in een bijenkorf. Ze moeten zoveel mogelijk stuifmeel proberen te verzamelen door zich te baseren op de verschillende bijendansen. De tijd is beperkt (vb. 10')
- *Wie?* Kleine groepjes (3-4 kinderen per groep)
- *Waar?* Op een groot veld, vb. de speelplaats of een andere open ruimte

Centraal bevindt zich de bijenkorf. Hier worden de honingraten van de kinderen geplaatst.

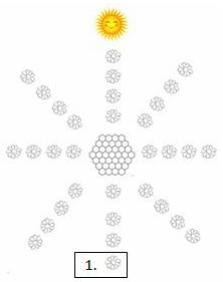


Hier is voldoende ruimte nodig want alle kinderen zullen vanuit de bijenkorf op zoek gaan naar nectar om die vervolgens naar de bijenkorf te brengen.

Rond de bijenkorf bevinden zich de bloemen met stuifmeel (vb. dopjes, speelgoedblokjes, ...).



In elke windrichting zijn er 4 ‘bloemen’ die overeenkomen met de codes van de bijendansjes: dicht – ver – verder – heel ver.
Er zijn 4 windrichtingen, dus zijn er 16 combinaties mogelijk. Op de 16 locaties op het speelveld wordt stuifmeel (enkele blokjes of dopjes – een bloem kan in het spel meerdere keren worden bezocht) geplaatst.



Wanneer je werkt met 8 windrichtingen, dan zijn er 32 combinaties mogelijk.

- *Materiaal?*

Speelveld: honingraten + stuifmeel

Per groep:

- Een plattegrond van het speelveld (p.18).

Op de plattegrond werd een zon getekend als oriëntatiepunt. De zon staat in het midden bovenaan het blad (Dit kan ook moeilijker gemaakt worden door de zon vb. in de linker of rechter bovenhoek te plaatsen).

De zon op de plattegrond moet in de richting van de zon gedraaid worden!

- 5 tot 10 kaartjes met de codes van de dansjes

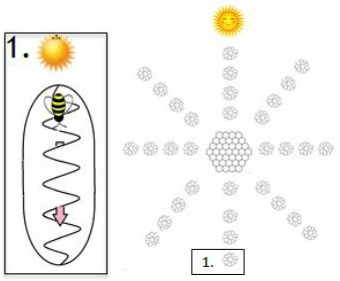
Er zijn 4 soorten dansjes en er zijn 4 windrichting: 16 combinaties (codes) zijn mogelijk. In het geval van 8 windrichtingen, zijn er 32 combinaties mogelijk. Eenzelfde kaartje (code) zal dus meermaals aan bod komen tijdens het spel.
Het zonnetje (🌞) stelt de top van de bijenkorf voor en dus ook de zon.

- Stift of pen

- *Hoe?*

- Dit is geen spel van winnen of verliezen. Elke groep moet zoveel mogelijk stuifmeel verzamelen. De beschikbare tijd is beperkt (vb. 10 minuten).

- De kinderen lezen de code op een kaartje en gaan op zoek naar het stuifmeel Ieder kaartje (code) heeft

	een nummer. Wanneer het stuifmeel gevonden is dan wordt die in de centrale honingraat gelegd. Dan noteert de groep het nummer op de juiste plaats op de plattegrond. Op die manier is het mogelijk om te controleren of de kinderen wel juist waren. Bijvoorbeeld: 	
6	**Reflectie** In de klas kunnen de kinderen nog een extra opdracht uitvoeren met enkel de plattegrond en de codes. Bijvoorbeeld: Elke 30 seconden wordt aan elke groep een kaart met een code gegeven. De kinderen duiden op de plattegrond aan waar het stuifmeel te vinden is op basis van de code. Nadien is er tijd voor reflectie: • Hoeveel stuifmeel werd er verzameld per groep? • Wat ging goed? Wat kon er beter? • Wat is er moeilijk aan de codes (bijendansen)? • Op welke manier werken de bijen sneller? • Hoe zouden jullie de volgende keer meer stuifmeel kunnen verzamelen?	20''

Organization

Materialen

Bijen hebben het hard te verduren:

- Computer of tablet (doel: zoeken op internet)
- Boeken over bijen
- Werkbundel voor de kinderen (zie bijlage)

We gaan naar buiten.. Op zoek naar bijen:

- Pen papier
- Werkbundel voor de kinderen (zie bijlage)

Het bijenkorf mysterie:

- A3 papier voor elke groep
- Cirkel (papier): diameter 20 cm (voor elke groep). Dit kan ook 10 cm zijn.
- Stokjes om de cellen te kunnen bouwen: Dit kunnen legoblokjes zijn van 16 nopjes. In geval van een cirkel met diameter 10cm, neem je lego blokjes van 8 nopjes. Je kan ook brochettestokjes gebruiken! De kinderen kunnen dan de lengte meten.

- Papier en schaar
- Werkblaadjes voor de kinderen (zie bijlage)

Maak je eigen honingraat:

- Papier, lijm, schaar
- Werkblaadjes voor de kinderen (zie bijlage)

Bijentaal decoderen:

- De mogelijkheid om ‘YouTube’ clips te tonen
- Werkblaadjes voor de kinderen (zie bijlage)

Stuifmeel verzamelen:

- Werkblaadjes voor de kinderen (zie bijlage)
- Plattegrond (see materiaal, bij downloads)
- Werkblaadje met de verschillende bijendans codes
- Honingraat (hetgeen de kinderen maakten tijdens de activiteit: 'maak je eigen honingraat)
- Iets dat 'stuifmeel' kan voorstellen (bv. speelgoedblokjes)

Groepering

Groepen bestaan uit 3, maximum 4 kinderen

Je kan gemixte groepen gebruiken. Dezelfde groepjes kunnen over de verschillende activiteiten heen gebruikt worden. De activiteiten vragen om uiteenlopende vaardigheden, zoals creatief denken (zie 3 en 4), logaritmisch denken (zie 5 en 6), onderzoekend denken (zie 2 en 3), ...

Coaching

Nuttige vragen

1. ***Bijen hebben het hard te verduren:***

- Waarom hebben bijen bloemen nodig?
- Waarom hebben bloemen bijen nodig?
- Hoe komt het dat bijen in gevaar zijn?

2. ***Observatie buiten:***

- Welke kolom in de grafiek is de hoogste? Wat betekent dit?
- Hoeveel bijen hebben we geteld?
- Hebben jullie veel bijen kunnen tellen in vergelijking met andere kriebeldiertjes?

3. ***Het ‘honingraat mysterie’:***

- Met welke vorm gebruikten jullie het minst aantal stokjes?
- Welke vorm is het meest geschikt? Waarom? Hoe komt dat?

4. ***Een honingraat bouwen:***

- Wat is jullie plan? Hoe maken jullie de kamertjes van de honingraat?
- Wat lukt er niet? Hoe komt dat? Wat kunnen jullie anders doen?
- Kunnen jullie de kamertjes stapelen? Is jullie honingraat stevig? Waarom wel/niet?

5. ***Dansen zoals bijen:***

- Op welke manier praten bijen met elkaar?
- Waarom praten ze met elkaar? Wat denk je dat bijen tegen elkaar moeten vertellen?
- Welke beweging maken bijen tijdens de dans? Kan je daar een tekening van maken?
- In welke richting denk je dat de bloemen zich nu bevinden? En hoe ver?

6. ***Verzamelen van nectar:***

- Hoe moeten we de plattegrond oriënteren? (gebaseerd op de zon!)
- Wat betekent deze code? Waar bevindt zich de nectar?
- Wat is de beste strategie binnen jouw groep om zoveel mogelijk nectar te verzamelen?
- Hoeveel nectar werd er verzameld in elke groep?
- Wat liep er goed? Wat kon er beter?
- Op welke manier kunnen de bijen efficiënt werken?

Aanpassingen

Dit is eerder een activiteit voor kinderen met de leeftijd 7-9 jaar. De activiteit kan zeker ook met oudere kinderen.

Je hoeft niet alle activiteiten te doen. Het is jouw keuze om op basis van de doelstellingen, de beschikbare tijd of je klasgroep ze allemaal te doen of er een selectie uit te halen.

Binnen elke activiteit bestaat de mogelijkheid om te differentiëren.

Enkele voorbeelden voor 6 over het verzamelen van nectar:

- Op de plattegrond kan de zon op een andere plaats gezet worden. Dit maakt het nog uitdagender om zich te oriënteren.
- Je kan werken met 4 windrichtingen, maar je kan dit ook uitbreiden naar 8 windrichtingen.

Beoordeling

Beoordeling van de leerkracht:

Beoordeling vindt plaats op een formatieve manier vooral met betrekking tot:

- Problemen oplossen *(vb. Ideeën bedenken en uitvoeren om een kamertje te bouwen voor een larve)*
- Plannen (*vb. Nadenken over een aanpak om als groep een honingraat te bouwen)*
- Reflecteren (*vb. Stilstaan bij de manier van samenwerken tijdens het verzamelen van nectar)*
- Verzamelen, analyseren en interpreteren van data *(vb. Tijdens de observatie buiten kriebeldiertjes tellen en hun aantal voorstellen in een grafiek)*
- Algoritmes en procedures *(vb. Tijdens het spel moeten de kinderen algoritmes (codes) lezen om zoveel mogelijk nectar te verzamelen)*

Beoordeling van de leerling:

- Samenwerken in groep

- Plannen van taken, efficiënt omgaan met tijd en bronnen
- Individuele bijdrage aan het werk
- Reflecteren op het proces en de resultaten tijdens de verschillende activiteiten.
- Omzetten van observaties in interpreteerbare data
- Analyseren en interpreteren van data uit de grafiek
- Informatievaardigheden (verzamelen van data via internet en boeken)
- Logisch en algoritmisch denken (lezen, toepassen en controlleren van een algoritme, vb. de bijendans)
- Ontwerpen en maken van een technische realisatie (honingraat)
- Zich oriënteren op een plan

Tips & Tricks

Het 'bijenkorf mysterie

Waarom zeshoekige vormen heel efficiënt zijn, blijkt één van de grootste en oudste wiskundevragen te zijn. Er is zelfs een term voor (The honeycomb conjecture)

In het Nederlands: Welke vorm is het efficiëntst om een vlak te verdelen met zo weinig mogelijk perimeter. Het bewijs hiervoor is pas recentelijk geleverd (1999, Hales).

http://www.stadsbij.com/de-wiskunde-van-de-honingraat/

https://www.youtube.com/watch?v=QEzlsjAqADA

https://www.youtube.com/watch?v=kxDEcODUEP0

Waar gebruikt men zeshoeken in onze leefwereld?

-Zeshoekige paaltjes (sterker)

-Balpennen: een simpele 'Bic' is een zeshoek, potloden 6 of 8 (sterker, minder verlies bij het weghalen van overtollig materiaal)

-Voetbal: 5 en 6-hoeken

-Facetogen

-Moeren en bouten (samenhang sterkte, minst materiaal, overgang rond naar hoekig)

-Bierkaartjes (minder snijden)

-Alles in de natuur is opgebouwd uit molecule-kettingen met 5 of 6 hoeken

-Experimentele huizen

-Zonnepanelen bij satellieten (modulair)

-Inbussleutels ('Umraco')

-Roosters voor bvb luidsprekers:

Hoe minder materiaal er gebruikt wordt, hoe

beter de 'flow' van de geluidsgolven.

Waarom gebruiken bijen de zeshoek als vorm?

De vraag is hier eigenlijk: welke vorm is het efficiëntst.
De verhouding tussen gebruikt materiaal en grootste opslagruimte

Nog een belangrijke opmerkinge omtrent de uitdaging 1: Maak een kamer voor een larve waarin hij past: Als men zeer korte stokjes gebruikt, is een cirkel de beste oplossing voor deze uitdaging. De omtrek van een cirkel is kleiner dan deze voor een zeshoek, voor éénzelfde larve.

Waarom maken bijen dan geen cilinder om hun larven in groot te brengen? Om een antwoord te vinden, moet je ook uitdaging 2 doen. Zeshoeken die samen zijn opgestapeld zullen geen lege ruimtes ertussen achterlaten.

Where's the STEM in the activity?

1. Introduction - bees are having a hard time

Science: learning about the life of the bees (relationship between flowers and bees)

2. Outdoor observations: making an outdoor observation graph

Maths: counting, analysing data by making a graph

Science: observing, sorting and comparing organisms

3. The home of bees: investigating hexagonal shapes and designing a honeycomb

Technology - engineering: designing and constructing a honeycomb based on criteria and optimising.

Maths: learning about hexagonal shapes and how to build them

4. Dancing like bees: decoding and reading the language of bees

Maths: orientation, analysing data, algorithms and procedures

Science: observing, learning about the living conditions and behaviour of bees.

Technology: designing a program to...

Engineering: combining ideas to evolve into one optimised design

stem4math

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union