

GPS en bijen!

In deze les denken we na over navigatie. Hoe weten we de weg naar huis? Hoe werkt GPS eigenlijk? En hoe vertellen bijen die geen mobieltje hebben aan elkaar waar de bloemen met nectar zijn? Tijdens deze les gaan de leerlingen ervaren dat navigatie verschillende vormen kan hebben.

Ook leren ze over kompas, satellieten en dat dieren navigeren doordat zij UV-licht zien en het magnetische veld van de aarde gebruiken als intern kompas.

De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief.

Totale duur: 1 uur.

VERBINDING MET BEROEPEN EN DE ARBEIDSMARKT

Deze kennis is bijvoorbeeld ingezet met het Galileo-project, het grootste Europese ruimtevaartproject aller tijden, om het eerste satellietnavigatiesysteem te bouwen.

LESOPBOUW

- Introductie: Over navigeren en GPS-satellieten
- Verdieping: Hoe werken GPS satellieten? En hoe weten bijen de weg? Dat lijkt wel een beetje op elkaar!
- Doen: Teken jouw positie volgens de GPS satellieten en de dans van de bij
- Afronding: Tekeningen bespreken + wat hebben we geleerd?

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van te voren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding en lesbrief
- Digi-bord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord
- Print de lesbrief
- Zorg dat de leerlingen enkele kleurpotloden hebben

DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerdoel vak	21st century skills
1 Duurzaamheid DG8.1 Duurzaamheid	1 ICT-basisvaardigheden De leerling kan het begrip netwerk toepassen binnen betekenisvolle context.	1 Wereldoriëntatie De leerlingen leren in de eigen omgeving veel voorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving.	1 Kritisch denken
	2 Computational thinking De leerling kan een situatie weergeven in een model.	2 Wereldoriëntatie De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.	2 Creatief denken

INTRODUCTIE

Openingslide

Vraag de leerlingen: Hoe weet je de weg naar school? Zou je dit in het donker ook kunnen?

Ga daarna met hen in gesprek: Wat is navigeren? Navigeren is de weg weten. Je weet de weg “gewoon” doordat je bekende plekken ziet. Je hebt dus een boel opgeslagen in je hersenen: een soort kaart of Google Maps.

Slide 2, Luisteren

Vertel de leerlingen na het zien van het filmpje: Satelliet betekent eigenlijk “kunstmaan”. Een satelliet is een soort machine die om een planeet draait.



★ TIP

Je kunt de leerlingen wijzen op dit interessante leesblad over satellieten: <https://schooltv.nl/files/PROGRAMMA/Basisonderwijs/DeBuitendienst/Satellieten.pdf>

VERDIEPING

Slide 3, Luisteren

(video, 3 minuten)

Vertel de leerlingen: Met behulp van een GPS-signaal (GPS betekent Global Positioning System) kun je precies uitrekenen waar je je op de wereld bevindt. In de video zie je Diederik Jekel die laat zien hoe je met drie satellieten (objecten in zijn huis) en een rondje eromheen, de plaats van hem kunt bepalen. Een trucje is dat zowel de telefoon als de satelliet een zeer nauwkeurige klok hebben en elke keer de tijden delen.

(Info uit: https://willemwever.kro-ncrv.nl/vraag_antwoord/wetenschap-techniek/hoe-werkt-een-navigatiesysteem)

De ‘echte’ GPS bestaat uit 24 satellieten die in zes banen rond de aarde draaien en vanuit de ruimte, 20.300 kilometer (dat is dus heel erg ver) boven ons hoofd, radiosignalen uitzenden. Doordat het zo hoog is kan ieder satelliet signaal een groot deel van aarde oppikken. En de banen zijn zo uitgestippeld dat jouw navigatiesysteem op aarde altijd signalen van minstens vier satellieten ontvangt. Dit aantal is nodig om de plek waar jij je bevindt precies vast te stellen. Jouw navigatiesysteem vangt signalen op van de GPS-satellieten om jouw locatie te bepalen. Vervolgens wijst het navigatiesysteem jou de weg en kom je aan op de plaats waar je wilt zijn.



Slide 4, Luisteren

(video, 4 minuten)

Hoe werkt een navigatiesysteem, zoals GPS? Bespreek de vraag met de leerlingen na het bekijken van het filmpje.



Slide 5, Luisteren, praten en denken

(video, 3 minuten)

Voordat je de video start vraag je of de leerlingen kunnen nadenken over de vraag: Hoe weet de duif de weg terug naar huis? De duif heeft geen mobiel, heeft niet gezien hoe Til gefietst heeft?

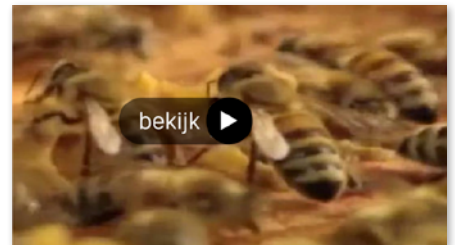
**Slide 6, Luisteren**

Vertel de leerlingen voordat je de video start: Duiven hebben geen mobieltje maar maken gebruik van het magnetische veld van de aarde: een intern kompas. Wat is een kompas? Laat een paar leerlingen een antwoord te geven. Zorg dat vooral duidelijk wordt wat noord en zuid is. Daarna kun je de video gebruiken voor het antwoord.

**Slide 7, Luisteren**

(video: van 4 minuten tot 7:02 minuten)

Vraag de leerlingen voordat het filmpje start: Hoe vertellen bijen thuis aan elkaar waar ze bloemen hebben gevonden? Bijen laten thuis aan elkaar weten waar ze bloemen met nectar hebben gevonden op veel manieren! Over hoe een bij precies de weg naar bloemen vindt weten we nog niet. Een bij zoekt nectar maar moet ook de weg naar de bijenkorf vinden. Terwijl bijen zoeken naar nectar onthouden zij waar hun thuis (bijenkorf) is. Hoe vertellen ze aan elkaar waar de bloemen zijn? De jongen Mats wil in de video weten hoe bijen met elkaar praten over waar ze nectar/bloemen hebben gevonden.

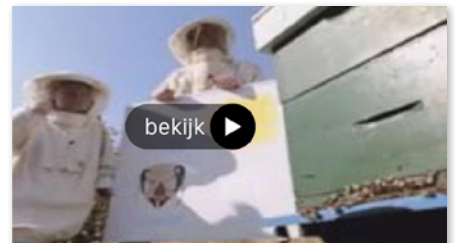
**Slide 8, Luisteren**

(video: 1:39 tot 4:25 minuten)

Bijen hebben veel manieren om thuis aan elkaar weten waar ze bloemen met nectar hebben. Maar hoe een bij precies de weg naar bloemen vindt weten we nog niet zo goed. Bijen gebruiken de zon zoals wij verkeersborden gebruiken om zich te oriënteren.

Als de bij een bloem gevonden heeft gaat ze dit vertellen aan de andere bijen met een dans. Ze doen een ronde dans als de bloem dichtbij te vinden is. Een kwispeldans vertelt ook over de richting. Daarnaast verspreidt ze een beetje nectar zodat ze ervan geproefd hebben en kunnen ruiken bij het zoeken. Hoe de dans in de zon wordt gedaan laat aan de andere bijen zien waar ze het voedsel hebben gevonden.

Net zoals bij jouw mobiel en de GPS-satellieten gebruik maken van de tijd, gebruiken de bijen ze de stand van de zon om hun plaats te bepalen. Zij gebruiken net als duiven een intern kompas. Maar hoe kunnen ze nou bloemen vinden als de zon achter de wolken is? Bijen zien de zon met hun "slimme" lenzen ook met bewolking doordat zij gepolariseerd licht zien. Terwijl wij grijs licht zien als de zon achter de wolken is, zien bijen patronen die voor hen als verkeersborden werken!



Slide 9, Praten en denken

Een bij ziet dus hele andere dingen dan wij zien. Hij heeft dan wel kleine hersenen maar wél een super slim oog met daarin wel 7000 lenzen die UV-licht kunnen zien! Bij ziet gele bloem met een patroon erin (honingmerk van uv-licht: een tekening die wij niet kunnen zien in een bloem: zoals je in slide 9 ziet).

**DOEN****Slide 10, Doen****Slide 11, Doen**

Teken op de lesbrief het patroon dat de bij danst om te laten zien waar de bloemen zijn!

**AFRONDING****Slide 12, Praten en denken**

Bespreek de tekeningen van de leerlingen. Ze zouden er uit kunnen zien zoals op de slide.

Vertel de leerlingen daarna: De weg vinden kan op heel veel manieren: wij doen dat met een mobiel met GPS terwijl bijen andere dingen zien dan wij, hun interne kompas en een dans gebruiken.

Wij gebruiken onze mobiel met GPS. Diederik liet met een fles, krabpaal en krukje zien hoe zijn telefoon zijn locatie "ziet". Dit gaat door satellieten in de ruimte die radiosignalen sturen. De bij weet de honing te vinden o.a. door een dans te doen en door een intern kompas (stand van de zon met behulp van gepolariseerd licht).

