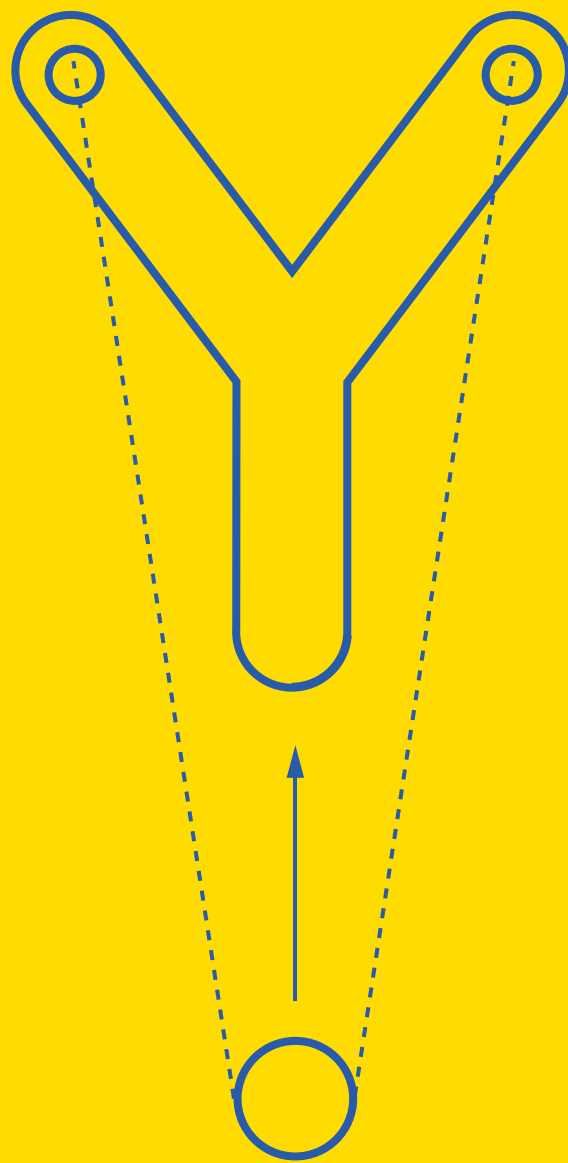


Leerkrachtenhandleiding lesmodule

Satellieten

Ontwerp een schoolplein



MAAK
KUNDE



Colofon

Lesmodule Satellieten

Leerkrachtenhandleiding groep 1-4

Versie 2019 - 1

© NEMO

Deze lesmodule Maakkunde van NEMO Science Museum is ontwikkeld door NEMO Science Learning Center, het expertisecentrum van NEMO op het gebied van leren over wetenschap en technologie.

Deze lesmethode heb je ontvangen na het volgen van een Maakkundetraining. Het is toegestaan om het materiaal of delen van het materiaal te kopiëren en te distribueren voor gebruik binnen de eigen school. Het is niet toegestaan om het materiaal te kopiëren en te distribueren voor gebruik door derden.

Illustraties: Henk Stolker

Fotografie: Digidaan

Voor reacties of vragen:

info@maakkunde.nl

NEMO besteedt veel aandacht aan de betrouwbaarheid, juistheid en volledigheid van de informatie in deze lesmodule. Wij zijn niet aansprakelijk voor kennelijke (type)fouten.

NEMO

Postbus 421

1000 AK Amsterdam

www.maakkunde.nl

Inhoud

Lesmethode Maakkunde	3
Lesinstructie	5
Introductieles – Wat is techniek? 35 minuten	7
Lesoverzicht	7
Lesbeschrijving	8
Inleiding lesmodule Satellieten	10
Les 1 – Wat is het probleem? 30 minuten	12
Lesoverzicht	12
Lesbeschrijving	13
1.1 Inleiding	13
1.2 Het probleem introduceren	14
1.3 Verkennen	14
1.4 Afronding	14
Les 2 – Onderzoek wat je opvalt op een luchtfoto 40 minuten	15
Lesoverzicht	15
Lesbeschrijving	16
2.1 Inleiding	16
2.2 Een luchtfoto bekijken	16
2.3 Van bovenaf kijken	17
2.4 Afronding	17
Les 3 – Ontwerp een schoolplein 45 minuten	18
Lesoverzicht	18
Lesbeschrijving	19
3.1 Inleiding	19
3.2 Ontwerpen	19
3.3 Maken, testen en verbeteren	20
3.4 Afronding	20
Les 4 – Is het probleem opgelost? 30 minuten	21
Lesoverzicht	21
Lesbeschrijving	22
4.1 Inleiding	22
4.2 Laten zien van de ontwerptekeningen	22
4.3 Afronding	22
Achtergrondinformatie	23
Achtergrondinformatie Satellieten en mentale rotatie	25
Ideeën van leerlingen over satellieten en mentale rotatie	27
Extra activiteiten	29
Lijst van lees- en prentenboeken	31
Fotoboeken	31
Informatieve boeken	31
Aanvullende activiteiten en excursies	31

Lesmethode Maakkunde

Over Maakkunde

Maakkunde is een hands-on lesmethode voor ontwerpen en onderzoeken. Deze lesmethode is geschikt voor groep 1 tot en met 8 van het basisonderwijs. Deze sluit aan bij de kerndoelen en kan goed worden gecombineerd met vakken als rekenen en taal.

Maakkunde richt zich op wetenschap en technologie en omvat een zeer breed scala aan wetenschappelijke fenomenen en technische principes. In de lesmodule staan uitdagingen centraal die dicht bij de belevingswereld van kinderen staan. De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem en testen en verbeteren het totdat het werkt.

Bij Maakkunde leren de leerlingen door te doen. Ze leren naast kennis over wetenschap en technologie ook 21e-eeuwse vaardigheden, zoals probleemoplossend vermogen, creativiteit en samenwerken. Zo ontwikkelen de leerlingen zelfvertrouwen en een positieve houding ten opzichte van wetenschap en technologie. De lesmethode is ontwikkeld met scholen en zeer uitgebreid getest.

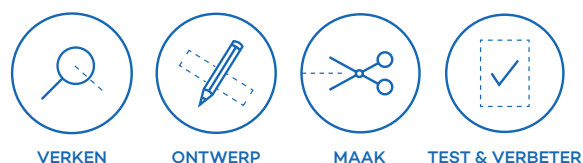
De didactiek

Ontwerpend leren wordt gecombineerd met onderzoekend leren. De leerlingen lossen een probleem op door een product te maken, waarbij ze gebruik maken van de ontwerpcyclus. De benodigde natuurwetenschappelijke kennis doen ze op door het doen van onderzoek. Deze kennis kunnen ze daarna toepassen in het maken van het ontwerp. Wat de leerlingen gaan maken ligt vast in de methode. Hoe de

leerlingen het product gaan maken wordt door hen zelf bepaald. Hierdoor ontstaat een grote diversiteit aan eindproducten. De oplossing is dus enigszins gekaderd. Binnen de gestelde kaders komen de oplossingen en ideeën van alle leerlingen goed tot hun recht.

Gebruik Ontwerpcyclus

In de lesmethode wordt de ontwerpcyclus gebruikt. Iedere stap is uitgebeeld met een pictogram. Deze cyclus kan je geheel of in delen gebruiken om de les te ondersteunen. In de leerkrachtenhandleiding staat beschreven waar je je bevindt in de ontwerpcyclus.



Gebruik Onderzoekscyclus

De verkenstap van de ontwerpcyclus kan op verschillende manieren worden gedaan. In Maakkunde verken je onder andere door onderzoek te doen. Dit gebeurt in les 2. Hierbij maak je gebruik van de onderzoekscyclus. Elke stap is uitgebeeld met een pictogram. Deze cyclus kun je geheel of in delen gebruiken om de les te ondersteunen.



Organisatie van de lessen

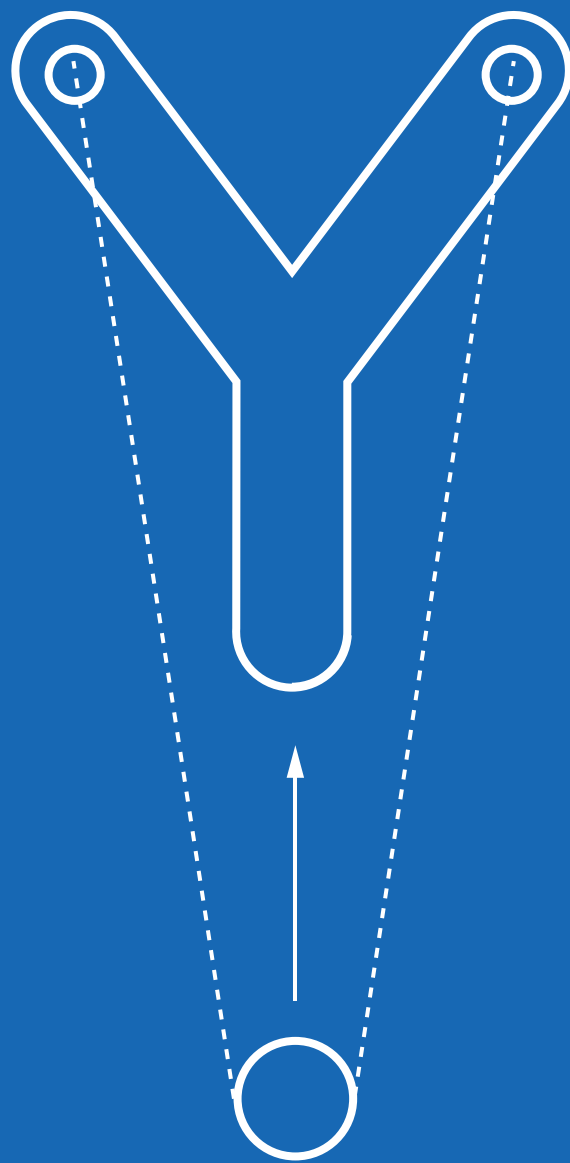
De lesmethode Maakkunde bestaat uit tien lesmodules, ieder met een aansprekend thema. Elke lesmodule bestaat uit vier lessen. Les 1 introduceert het probleem en geeft daarmee de basis voor de volgende lessen. Les 2 richt zich op de kennis die de leerlingen nodig hebben om het probleem op te lossen. In les 3 ontwerpen en maken de leerlingen hun oplossing. Ten slotte evalueren de leerlingen in les 4 hun product.

Elke lesmodule van Maakkunde begint met de optionele 'Introductieles – Wat is techniek?'. Deze les is bedoeld voor leerlingen die nog nooit hebben gewerkt met Maakkunde. Deze les introduceert de ontwerpcyclus en maakt aan leerlingen duidelijk dat alles om ons heen ontworpen is.

Leerkrachten ondersteuning

Elke les is beschreven in de lesinstructie van de leerkrachtenhandleiding. Deze handleiding bevat tips voor uitbreiding en differentiatie van de lessen, suggesties voor extra activiteiten, achtergrondinformatie en informatie over de ideeën van kinderen over het behandelde thema. Ook is er een benodigdhedenlijst. Online is aanvullend presentatiemateriaal te vinden, waaronder de afbeeldingen van de onderzoeks- en ontwerpcyclus en de bijbehorende losse pictogrammen.

Lesinstructie



Introductieles - Wat is techniek?

Lesoverzicht

De leerlingen onderzoeken verschillende soorten rietjes en ontdekken dat er redenen zijn waarom de rietjes er zo uitzien.



Tijdsduur

35 minuten

Leerdoelen

De leerlingen:

- weten dat voorwerpen ontworpen zijn met het doel een bepaald probleem op te lossen of te voorzien in een specifieke behoefte;
- maken kennis met de ontwerpcyclus;
- vergelijken de rietjes.

Aansluiting bij taal

De leerlingen:

- beredeneren hun ideeën over techniek;
- kennen de begrippen 'ontwerpen' en 'onderzoeken';
- gebruiken de volgende begrippen:
 - lang
 - kort
 - dik
 - dun
 - smal
 - breed

Benodigheden voor 30 leerlingen

- Afbeelding van de ontwerpcyclus zichtbaar in de klas
- 5 sets (of 1) van verschillende soorten rietjes
 - dun rietje
 - breed rietje (smoothie rietje)
 - kort rietje (uit drinkpakje)
 - rietje met buiggedeelte
 - papieren rietje
- Optioneel voor differentiatie: liniaal en meetlint
- Optioneel voor uitbreiding: kronkelrietje

Vorbereiding

- Verdeel de leerlingen in vijf groepjes.

Tip!

Je kunt de activiteit met rietjes ook met één klein groepje doen.

Lesbeschrijving



Inleiding

Klassikaal – 10 minuten

Vertel de leerlingen dat ze iets gaan leren over ontwerpen. Stel de leerlingen de volgende vragen:

- Waar zit je op? Je zit op een stoel.
- Waarom denk je dat iemand ooit bedacht heeft een stoel te maken? Daar kun je op zitten.
- Zijn er ook andere stoelen dan deze? Of: wat voor stoelen ken je? Een stoel kan bijvoorbeeld hoger/lager zijn, groter/kleiner, met wieltjes of met een stoffen bekleding.
- Waar staat een stoel op school vaak bij in de buurt? Een tafel.

Zo zijn er allemaal dingen bedacht en gemaakt. Dat heet 'ontwerpen'.

Introduceer de ontwerpcyclus. Doorloop met de leerlingen de stappen: verken, ontwerp, maak, test & verbeter aan de hand van de stoel. Laat hierbij de ontwerpcyclus zien.

Verken

Bedenk wat je weet en wat je nog moet weten.

- Welke materialen heb je?
- Voor wie is de stoel?

Ontwerp

Bedenk hoe de stoel eruit komt te zien.

- Hoeveel poten heeft de stoel?
- Hoe hoog is de stoel?

Maak

Je maakt de stoel.

Test & verbeter

Je test de stoel en misschien verbeter je deze.

Tip!

Lees een (prenten)boek voor over uitvinden en ontwerpen. Bijvoorbeeld *De Uitvinder* van Ingrid en Dieter Schubert.



Alledaagse techniek onderzoeken

Groepjes/klassikaal – 20 minuten

Onderzoek

Geef elk groepje een set rietjes. Laat de leerlingen nadenken over de reden waarom de rietjes er zo uitzien. Mogelijke vragen die je de leerlingen kunt stellen:

- Waarvoor gebruik je een rietje?
- Hoe ziet een rietje eruit?
- Zien de rietjes er hetzelfde uit?
- Is het gat van de rietjes even groot?
- Waar zijn de rietjes van gemaakt?

Besprek

Vraag de leerlingen waarom de rietjes er verschillend uitzien. Laat hierbij de volgende dingen aan bod komen:

- Sommige rietjes zijn kort/lang. In een drinkpakje zit vaak een kort rietje, een lang rietje is daar niet nodig; het pakje is niet zo groot. In een flesje of lang glas is een kort rietje niet handig, dan kom je niet bij het drinken.
- Sommige rietjes hebben een buigstukje. Waarom is dat handig?
- Er zijn dunne/smalle en dikke/brede rietjes. Waarom is dat? Dikke dranken zoals milkshakes en ijsdrankjes kun je niet drinken met een dun rietje. En als je appelsap met een dik/breed rietje drinkt krijg je teveel appelsap tegelijk binnen, dan verslik je je misschien.

Opties voor differentiatie

- Benoem de term 'doorsnede'. De doorsnede is de oppervlakte die ontstaat als je een voorwerp door midden snijdt. Laat de kinderen kijken naar de doorsnedes van de rietjes en deze vergelijken. Is er verschil? Hoe noem je het als iets een kleine doorsnede heeft? Smal/dun. En met een grote doorsnede? Breed/dik.
- Laat de leerlingen de doorsnedes van de rietjes meten en/of de lengte van de rietjes.

Optie voor uitbreiding

Geef de leerlingen ook een kronkelrietje om te onderzoeken. Is een kronkelrietje lang of kort? Hoe zou je dit kunnen meten? Waarom zit er een kronkel in het kronkelrietje?

Afronding

Klassikaal – 5 minuten

Concludeer

Over zoiets als een rietje is heel goed nagedacht. Bij het ontwerpen is rekening gehouden met voor wie het rietje is en wat hij/zij ermee wil doen. Dit geldt voor alles dat door mensen is gemaakt.

Inleiding lesmodule Satellieten

De leerlingen ontwerpen een opvallend schoolplein.



Tijdsduur

2 uur en 25 minuten

(les 1-4; exclusief uitbreiding)

In les 1 wordt het probleem geïntroduceerd. In les 2 onderzoeken de leerlingen hoe het schoolplein er op een luchtfoto uitziet. Ze zien dat alles kleiner wordt als de school op de luchtfoto verder weg staat. De leerlingen bekijken een zandbak van blokjes van boven en concluderen dat vorm en kleur kunnen bepalen of iets opvalt op een luchtfoto. In les 3 lossen de leerlingen met behulp van de ontwerpcyclus het probleem op door een ontwerp te maken van een opvallend schoolplein. Tenslotte wordt in les 4 het proces geëvalueerd. In de lesbeschrijvingen staan opties tot uitbreiding en differentiatie.

Klassenmanagement en materiaal

In deze lessen doen we suggesties voor het verdelen van de leerlingen in kleine groepjes of tweetallen. De aantallen benodigde materialen zijn hierop gebaseerd. Het staat je vrij om andere organisatorische keuzes te maken bij het geven van de lessen. Let er dan wel op dat de benodigdheden moeten worden aangepast.

Alle benodigdheden staan in de benodigdhedenlijst. De materialen zijn gemakkelijk verkrijgbaar. Online is ook presentatiemateriaal te vinden.

De ontwerp- en de onderzoekscyclus

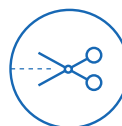
Bij de activiteiten in het lesmateriaal staat aangegeven op welke stap in de ontwerpcyclus deze activiteit betrekking heeft.



VERKEN



ONTWERP



MAAK



TEST & VERBETER

Bij het onderzoek in les 2 wordt gebruik gemaakt van de pictogrammen van de onderzoekscyclus, die je terugvindt op de werkbladen.



VRAAG



HYPOTHESE



EXPERIMENT



CONCLUSIE

Kerdoelen

1, 2, 3, 4, 12, 32, 33, 44, 45, 50, 55

Leerdoelen

De leerlingen:

- passen de ontwerpcyclus toe bij het ontwerpen van een opvallend schoolplein;
- doorlopen de onderzoekscyclus bij het onderzoeken van perspectief;
- kunnen een plattegrond lezen bij het verkennen van het schoolplein;
- ervaren dat afstand en standpunt bepalend zijn voor wat er op een foto komt:
 - hoe groter het voorwerp, hoe groter de afstand moet zijn.
- weten dat een luchtfoto vanuit de lucht wordt genomen, alles op de foto zie je van bovenaf;
- hebben de volgende kennis over satellieten: ze draaien op grote hoogte om de aarde; er zijn verschillende soorten satellieten met elk een eigen functie; observatiesatellieten maken luchtfoto's;
- ervaren dat het opvallen van een object op een luchtfoto wordt bepaald door kleur, vorm en grootte;
- ervaren dat als je meer afstand neemt van een object deze kleiner lijkt;
- ervaren dat als je van bovenaf naar een object kijkt je de hoogte niet meer ziet. Het object lijkt plat.

Aansluiting bij taal

De leerlingen:

- formuleren vragen;
- verwoorden hun eigen ervaringen;
- beargumenteren hun ontwerpkeuze;
- presenteren hun product;
- gebruiken de volgende begrippen:

- luchtfoto
- opvallen
- plattegrond
- afstand
- hoogte
- standpunt
- satelliet
- bovenaf
- veraf
- ver weg
- dichtbij
- object

Aansluiting bij rekenen

De leerlingen:

- oriënteren zich op hun omgeving met behulp van een plattegrond en luchtfoto;
- onderzoeken verschillende standpunten door naar een voorbeeld iets in de zandbak te bouwen;
- ervaren en beredeneren dat het standpunt en de afstand bepalend is voor wat op een foto komt: alles lijkt kleiner als de afstand groter wordt.
- Optioneel voor differentiatie: de leerlingen rekenen met schaal.

Mogelijkheden tot uitbreiding/ differentiatie

Les 1

- De termen boven-, zij- en vooraanzicht aanbieden.
- Overleggen in groepjes.

Les 2

- Zelfstandig werkblad 1 maken.
- Plekken die leerlingen op vakantie hebben gezien opzoeken op een luchtfoto.
- De invloed van de omgeving op de mate waarin een voorwerp opvalt tonen door middel van een demonstratie met rijst, macaroni en kralen.
- Foto's van verschillende afstanden nemen.
- Zelfstandig werkblad 3 maken.
- Een poppetje op verschillende plekken zetten op de plattegrond om leerlingen te laten voorspellen wat je ziet vanuit verschillende standpunten op het schoolplein.
- Alle leerlingen zelf laten ervaren dat ze meer afstand moeten nemen als ze iets met grote afmetingen op een foto willen krijgen.
- Het gebied wat bekeken en besproken wordt, op de luchtfoto, groter maken.

Les 3

- Extra criteria formuleren waaraan het ontwerp van het schoolplein moet voldoen.
- Gebruik maken van extra materialen.
- De ontwerptekening op schaal maken.

Les 1 – Wat is het probleem?

Lesoverzicht

Het probleem wordt geïntroduceerd. De leerlingen activeren hun voorkennis door na te denken over de kennis die ze nodig denken te hebben om het probleem op te kunnen lossen.



Tijdsduur

30 minuten

Leerdoelen

De leerlingen:

- gebruiken de verkenstap van de ontwerpcyclus;
- kunnen een plattegrond lezen bij het verkennen van het schoolplein;
- ervaren dat als je van iets wat groot is een foto wilt maken je verder weg moet gaan staan;
- weten dat een luchtfoto vanuit de lucht wordt genomen, alles op de foto zie je van bovenaf;
- hebben de volgende kennis over satellieten: ze draaien op grote hoogte om de aarde; er zijn verschillende soorten satellieten met elk een eigen functie; observatiesatellieten maken luchtfoto's.

Aansluiting bij taal

De leerlingen:

- formuleren vragen over de kennis die zij nodig denken te hebben;
- verwoorden hun ervaringen met het lezen van een plattegrond bij het verkennen van het schoolplein;
- kennen de volgende begrippen: plattegrond, afstand, hoogte, ver weg, dichtbij, bovenaf, satelliet en luchtfoto.

Aansluiting bij rekenen

De leerlingen:

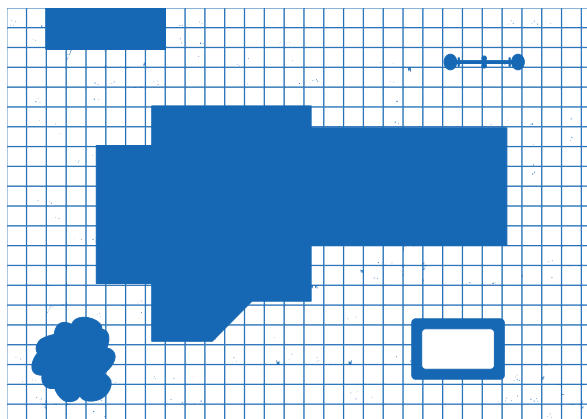
- oriënteren zich op hun omgeving met behulp van een plattegrond en luchtfoto;
- ervaren en beredeneren dat het standpunt en de afstand bepalend is voor wat op een foto komt: alles lijkt kleiner als de afstand groter wordt.

Benodigheden voor 30 leerlingen

- Presentatie lesmodule Satellieten 1-4
- Plattegrond van de school
- Fotocamera
- Optioneel voor uitbreiding: een poppetje

Vorbereiding

- Gebruik in *Google Maps* de functie kaart en bekijk de school van bovenaf. Teken aan de hand van dit voorbeeld op A3 formaat een plattegrond van de school en het schoolplein waarop de vorm van de school en een aantal herkenbare punten van het schoolplein zichtbaar zijn, waaronder in ieder geval de zandbak.



Aandachtspunten

- Moedig de leerlingen aan om hun ervaringen en vragen duidelijk te formuleren.
- Geef de leerlingen de tijd en stimuleer ze om zo duidelijk mogelijk te beschrijven wat ze zien als je samen de luchtfoto bekijkt.
- Laat de leerlingen zo nodig naar de plattegrond toelopen om aan te wijzen wat ze bedoelen.

Lesbeschrijving



1.1 Inleiding

Klassikaal – 15 minuten

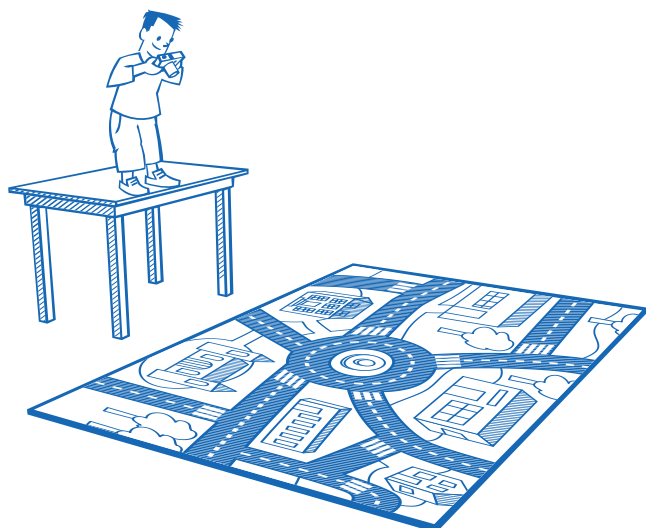
Verken het onderwerp luchtfoto's en satellieten.

- Laat de voorbeelden van plattegronden uit de presentatie zien.
Vraag: Wanneer gebruik je een plattegrond?
Een plattegrond kan helpen de weg te vinden. Bijvoorbeeld wanneer je tijdens je vakantie op zoek bent naar de camping.
- Leg de plattegrond van de school met het schoolplein zichtbaar voor iedereen neer. Vertel dat op de tekening de school en het schoolplein te zien zijn. Kijk samen naar de plattegrond en laat de leerlingen benoemen wat ze zien en wat het voorstelt in het echt.

Concludeer

Een plattegrond laat zien waar je iets kunt vinden op een plek of in een ruimte. Op een plattegrond zie je alles van bovenaf.

- Vertel dat je de plattegrond van de school getekend hebt door naar een foto van de school te kijken. Waarvandaan is de foto genomen? De foto is vanuit de lucht genomen. Dit heet een luchtfoto. De plek waarvandaan de foto genomen is heet het standpunt van de foto. Het standpunt van de foto is dus vanuit de lucht naar beneden.
- Bespreek met de leerlingen dat je meer ziet op een foto als de afstand waarop de foto genomen wordt groter is. Laat een leerling dit demonstreren door een foto van bovenaf van bijvoorbeeld een speelkleed te maken. Hoe groter de afstand is van het standpunt tot de objecten (dingen, voorwerpen), hoe kleiner de objecten lijken.



- Bespreek dat je ook luchtfoto's hebt gezien waar de hele stad op te zien was. Deze foto's zijn van een hele grote afstand genomen, heel hoog in de lucht. Dat kan met een satelliet. Gebruik de presentatie om uit te leggen wat een satelliet is en kan.
- Satellieten zijn objecten die in een vaste baan om de aarde draaien en in hun baan worden gehouden vanwege de zwaartekracht. Ze zien er allemaal ongeveer hetzelfde uit. Er cirkelen duizenden satellieten om de aarde. We gebruiken deze voor navigatie (om de weg te vinden), communicatie (elkaar bellen en berichten sturen), onderzoek en het bestrijden van rampen (luchtfoto's en filmbeelden maken).
- De satelliet die luchtfoto's maakt noem je een observatiesatelliet. Tijdens zijn baan om de aarde maakt deze satelliet luchtfoto's.

Concludeer

- Als je iets wat groot is op de foto wilt krijgen moet je ver weg staan. Hoe groter de afstand, hoe meer er op de foto te zien is.
- Een luchtfoto wordt vanuit de lucht genomen, alles op de foto zie je van bovenaf.
- Satellieten draaien op grote hoogte om de aarde. Er zijn verschillende soorten satellieten met eigen functies. Luchtfoto's worden door observatiesatellieten gemaakt.

Optie voor differentiatie

Bied de begrippen zij-, voor- en bovenaanzicht aan.

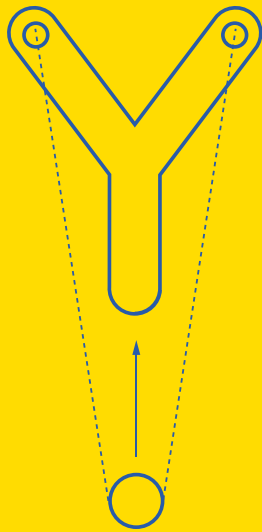
Opties voor uitbreiding

- Laat de leerlingen voorspellen wat ze zien vanuit verschillende standpunten. Gebruik hiervoor de plattegrond van de school en het schoolplein en een poppetje.
- Laat de leerlingen zelf ervaren dat ze meer afstand moeten nemen als ze iets groots op een foto willen krijgen.



1.2 Het probleem introduceren

Klassikaal – 5 minuten



Er zijn satellieten die luchtfoto's maken. Op een luchtfoto ziet alles er anders uit en je moet goed zoeken om de school en het schoolplein te herkennen. De school en het schoolplein vallen niet goed op. Kunnen de leerlingen een schoolplein ontwerpen dat beter opvalt op een luchtfoto? Maak hiervan een ontwerptekening.



1.3 Verkennen

Klassikaal – 5 minuten

Vertel de leerlingen dat ze gaan nadenken over het oplossen van dit probleem en dus zelf een opvallend schoolplein gaan ontwerpen en hier een ontwerptekening van maken. Het oplossen van een probleem begint met vragen. Wat moeten de leerlingen weten om een ontwerp te kunnen maken van een schoolplein dat op een luchtfoto opvalt?

Optie voor differentiatie

Laat de leerlingen hier 5 minuten in groepjes over nadenken.

Bespreek de vragen klassikaal

Schrijf alle vragen op het bord. Vragen die besproken kunnen worden:

- Wat is een ontwerp?
- Hoe ziet het schoolplein er nu op een luchtfoto uit?
- Wat valt op als je vanuit de lucht kijkt?
- Moet het schoolplein lijken op het echte schoolplein van de school?
- Hoe groot moet het ontwerp zijn?
- Moet de school er ook op staan?
- Hoe weten we of ons ontwerp op zal vallen?

Aandachtspunt

Als de leerlingen alleen vragen stellen over de materialen en/of de criteria, moedig ze dan aan om na te denken over hoe dat wat je ziet verandert als je van (grote) afstand vanuit de lucht kijkt.

1.4 Afronding

Klassikaal – 5 minuten

Bespreek met de leerlingen de les na.

- Een plattegrond laat zien waar je iets kunt vinden op een plek of in een ruimte. Op een plattegrond zie je alles van bovenaf.
- Als je iets groots op de foto wilt krijgen moet je ver weg staan. Hoe groter de afstand, hoe meer er op de foto past.
- Een luchtfoto wordt vanuit de lucht genomen, alles op de foto zie je van bovenaf.
- Satellieten draaien op grote hoogte om de aarde. Er zijn verschillende soorten satellieten met eigen functies. Luchtfoto's worden door observatiesatellieten gemaakt.

Vertel de leerlingen dat ze in de volgende les gaan kijken hoe hun eigen schoolplein er op een luchtfoto uitziet.

Les 2 – Onderzoek wat je opvalt op een luchtfoto

Lesoverzicht

De leerlingen onderzoeken hoe hun schoolplein er van bovenaf uitziet.



Tijdsduur

40 minuten

Leerdoelen

De leerlingen:

- leren dat vorm, kleur en grootte bepalend zijn voor het opvallen van een object op een luchtfoto;
- ervaren dat als je meer afstand neemt van een object, deze kleiner lijkt. Als iets groot is dan blijf je het op grote afstand langer goed zien;
- ervaren dat als je van bovenaf naar een zandbak kijkt je niet meer ziet hoe hoog deze is. De zandbak lijkt plat.

Aansluiting bij taal

- De leerlingen kennen het begrip opvallen.

Aansluiting bij rekenen

De leerlingen:

- oriënteren zich op hun omgeving met behulp van een plattegrond en luchtfoto;
- onderzoeken verschillende standpunten door naar een voorbeeld iets in een zandbak te bouwen;
- ervaren en beredeneren dat het standpunt en de afstand bepalend is voor wat op een foto komt: alles lijkt kleiner als de afstand groter wordt.

Benodigheden voor 30 leerlingen

- Afbeelding van de onderzoekscyclus zichtbaar in de klas
- Toegang tot *Google Maps* zichtbaar voor de leerlingen

- Presentatie lesmodule Satellieten 1-4
- 30 x werkblad 2
- 90 dezelfde houten blokjes (6 per twee leerlingen - voldoende blokjes om een zandbak mee te maken die vergelijkbaar is met de zandbak op het werkblad)
- 30 kleurpotloden
- Optioneel voor differentiatie: werkblad 1 en werkblad 3
- Optioneel voor uitbreiding: fotocamera, 1 bord droge rijst, 1 bord droge macaroni, 10 gele kralen en 10 felroze kralen

Aandachtspunt

Voor het gebruiken van een navigatieprogramma is een internetverbinding nodig. Indien deze niet beschikbaar is dan kun je ook tijdens deze les de luchtfoto van een andere school en schoolplein uit de presentatie gebruiken.

Vorbereiding

- Zet in *Google Maps* alvast de functies 3d en labels uit in het hoofdmenu. Gebruik de functie satelliet om vanuit de lucht de buurt van de school te verkennen.

Lesbeschrijving



2.1 Inleiding

Klassikaal – 5 minuten

Vertel de leerlingen dat ze in deze les gaan onderzoeken wat opvalt als je een luchtfoto van de school en het schoolplein bekijkt. In de vorige les hebben de leerlingen vragen gesteld. In deze les gaan ze onderzoek doen om de vragen te beantwoorden.

De leerlingen hebben de vorige les naar een plattegrond van hun school en het schoolplein gekeken. Ze hebben geleerd dat er een grote afstand nodig is om de school en het schoolplein vanuit de lucht te kunnen fotograferen. Ze hebben ontdekt dat er satellieten zijn die dat doen. Deze les gaan de leerlingen een luchtfoto bekijken van hun school en het schoolplein.



2.2 Een luchtfoto bekijken

Klassikaal – 15 minuten

- Laat de leerlingen voorspellen welke (onder)delen van het schoolplein opvallen op een luchtfoto.
- Benoem bijvoorbeeld dat felle kleuren opvallen, zoals een oranje zonnenscherm, een rode auto of een buitenzwembad. Lichte en donkere kleuren naast elkaar vallen ook op, verschillende kleuren groen in een park bijvoorbeeld. Als iets heel groot is, zoals een vijver of een speelveld, valt dit ook op. Ook een bepaalde vorm kan opvallend zijn of de betegeling van een plein met een opvallend motief.
 - Voor alles geldt dat de omgeving waarin iets te zien is bepalend is of iets wel of niet opvalt. Bomen met veel groen blad vallen op een schoolplein op, maar in een bos met allemaal dezelfde bomen niet.
 - Laat een luchtfoto van de buurt van de school zien. Vraag de leerlingen of ze hun school kunnen vinden. Zoom in op de school tot een afstand waarop je zoveel mogelijk van het schoolplein kunt bekijken. Benoem tijdens het inzoomen dat als de afstand kleiner wordt, je de school dichterbij ziet en alles groter wordt. Zoom weer uit en laat de leerlingen zien dat er dan het omgekeerde gebeurt, alles wordt kleiner. Wijs een aantal plekken aan die groot zijn en die je ook op de luchtfoto van grote afstand goed blijft zien.
 - Bespreek wat of welke plekken van het schoolplein opvallen als ze naar de luchtfoto van het schoolplein kijken.

Concludeer

- Als de afstand groter is, zie je de school verder weg, alles op een luchtfoto wordt kleiner. Als iets groot is dan blijf je het op grote afstand langer goed zien.
- Wanneer je naar een luchtfoto van de school en het schoolplein kijkt zie je dat kleur, vorm en grootte belangrijk zijn bij het herkennen van de objecten die op de luchtfoto te zien zijn.

Tip!

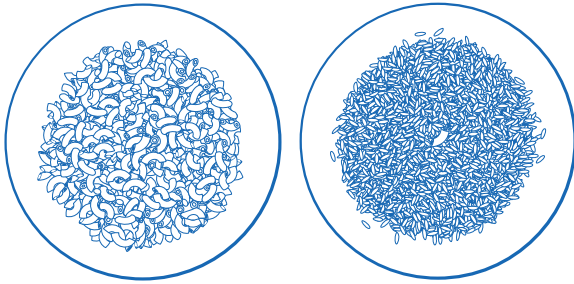
Gebruik *Google Earth* om naar de omgeving van de school te kijken. Het beeld waar *Google Earth* mee start is ter hoogte van de satelliet. Je kunt daarna inzoomen tot de afstand waarop de school zichtbaar is. De leerlingen krijgen zo mooi het beeld mee dat de luchtfoto's door satellieten gemaakt worden.

Opties voor differentiatie

- De leerlingen maken zelfstandig werkblad 1. Ze vergelijken twee luchtfoto's en geven aan op welke foto de school het verste weg staat van het standpunt vanwaar de foto genomen is. Ze zoeken op foto 1 een dak waar een lijn omheen staat. Ze trekken een lijn om hetzelfde dak op foto 2. De vorm van de omgetrokken daken is op foto 2 kleiner. Bespreek dat als de afstand groter is alles op de luchtfoto er kleiner uitziet.
- Vraag de leerlingen of ze tijdens hun vakantie op plekken geweest zijn die herkenbaar kunnen zijn op een luchtfoto. Bijvoorbeeld bergen met sneeuw, de zee of een lange brug.

Opties voor uitbreiding

- Bespreek aan de hand van een demonstratie dat of iets wel of niet opvalt mede wordt bepaald door de omgeving. Leg een macaroni eerst op een bord met rijstkorrels en daarna op een bord met alleen macaroni's. Tussen de rijstkorrels valt de macaroni op, maar als hij tussen andere macaroni's ligt niet. Herhaal de demonstratie met gekleurde kralen. Leg een felroze kraal tussen alleen maar gele kralen; nu valt de kraal op. Maar als dezelfde kraal tussen andere felroze kralen ligt niet.



- Laat de leerlingen op het schoolplein van een object foto's maken waarbij ze bij iedere foto verder van het object af gaan staan om zelf te ervaren dat door afstand te nemen alles op de foto steeds kleiner wordt.



2.3 Van bovenaf kijken

Klassikaal/tweetallen – 15 minuten

- Laat de leerlingen in tweetallen de zandbak van werkblad 2 nabouwen met 6 blokjes. Laat de leerlingen vervolgens gaan staan en de nagebouwde zandbak van bovenaf bekijken. Welke delen zijn nog zichtbaar? De leerlingen kleuren deze op het werkblad.
- Bespreek met de leerlingen wat ze zien als ze van bovenaf naar de zandbak kijken. Je ziet van de zandbak dan alleen nog de bovenkant van de bovenste blokjes en de vorm waarin ze liggen, een rechthoek. De zijkanten van de blokjes zie je niet meer en je ziet niet meer hoe hoog de zandbak is.

Concludeer

Als je van bovenaf kijkt zie je niet meer hoe hoog de zandbak is. De zandbak lijkt plat.

Optie voor differentiatie

Laat de leerlingen met werkblad 3 deze opdracht zelfstandig uitvoeren.

2.4 Afronding

Klassikaal – 5 minuten

Herhaal de conclusies

- Als de afstand groter is, zie je de school verder weg. Op een luchtfoto wordt alles kleiner. Als iets groot is dan blijf je het op grote afstand langer goed zien.
- Wanneer je naar een luchtfoto van de school en het schoolplein kijkt zie je dat kleur, vorm en grootte belangrijk zijn bij het herkennen van de objecten die op de luchtfoto zichtbaar zijn.
- Als je van bovenaf kijkt zie je niet meer hoe hoog de zandbak is. De zandbak lijkt plat.

In de volgende les gaan de leerlingen een ontwerp maken van een schoolplein dat opvalt op een luchtfoto. Daar maken ze een ontwerp-tekening van. De leerlingen kunnen alvast nadenken over iets dat op het schoolplein te vinden is en ze in hun ontwerp extra willen laten opvallen.

Aandachtspunt

In deze lesmodule bekijken leerlingen zowel een plattegrond als een luchtfoto. Benoem zo nodig het verschil. Met een luchtfoto kun je vanuit de lucht naar een gebied kijken, ze worden onder andere gebruikt om plattegronden te maken.

Les 3 – Ontwerp een schoolplein

Lesoverzicht

De leerlingen ontwerpen en maken een ontwerptekening van een schoolplein dat op een luchtfoto opvalt, waarbij ze de stappen doorlopen van de ontwerpcyclus. Ze gebruiken de kennis die ze in les 2 hebben opgedaan.



Tijdsduur

45 minuten

Leerdoelen

- De leerlingen gebruiken de ontwerpcyclus voor het ontwerpen en maken van een ontwerptekening van een schoolplein dat opvalt op een luchtfoto.

Benodigheden voor 30 leerlingen

- 15 flesjes lijm
- 30 scharen
- 2 pakken gekleurde vlechtstroken, van verschillende breedtes
- 6 sets kleurpotloden (diverse kleuren)
- 6 sets kleurstiften (diverse kleuren)
- 30 vellen A3-papier
- 30 x werkblad 4
- 1 pak kleine vouwblaadjes
- 1 pak grote vouwblaadjes
- Optioneel voor differentiatie: het A3 papier *Raster stoeptegels*, verf, ecoline, tijdschriften en kranten

Vorbereiding

- Richt een plek in waar de leerlingen kunnen testen of hun ontwerp van een afstand goed zichtbaar is. Maak bijvoorbeeld in de lengte van de klas een baan met aan een kant een streep van tape op de vloer en aan de andere kant een testbord waar het ontwerp even opgehangen kan worden.

- Bereid het papier voor waar de kinderen hun ontwerptekening op gaan maken. Gebruik de plattegrond uit les 1. Trek de vorm van het gebouw van de school over op een zwart papier. Plak het op de juiste plek op een wit vel A3 papier. Kopieer dit vel 30 keer op A3 papier.



- Download het A3 papier *Raster stoeptegels*. Het is als los bestand online te vinden bij de handleiding, werkbladen en presentatiemateriaal, behorend bij deze lesmodule.

Tip!

Gebruik in plaats van een blanco wit A3 papier het A3 papier *Raster stoeptegels*.

Lesbeschrijving



3.1 Inleiding

Klassikaal – 5 minuten

In deze les gebruiken de leerlingen de opgedane kennis over wat opvalt op een luchtfoto bij het ontwerpen en maken van een ontwerptekening voor een schoolplein. Iedere leerling maakt een eigen ontwerptekening.

Herhaal de kennis die de leerlingen hebben opgedaan

Pak de ingevulde werkbladen van les 2 erbij, zodat de leerlingen kunnen zien en terug halen wat ze onderzocht hebben in les 2. Laat nog een keer de luchtfoto van het schoolplein zien en herhaal wat de leerlingen hebben geleerd:

- Een luchtfoto wordt vanuit de lucht genomen, alles op de foto zie je van bovenaf.
- Als de afstand van het standpunt van de foto tot de school groter is, zie je de school verder weg, alles op een luchtfoto wordt kleiner. Als iets groot is dan blijf je het op grote afstand langer goed zien.
- Wanneer je naar een luchtfoto van de school en het schoolplein kijkt zie je dat kleur, vorm en grootte belangrijk zijn bij het herkennen van de objecten die op de luchtfoto staan.
- Als je van bovenaf naar de zandbak kijkt, zie je niet meer hoe hoog de zandbak is. De zandbak lijkt plat.

Zijn alle vragen uit les 1 beantwoord?

Vertel de leerlingen dat ze nu in de ontwerp- en maakstap van de ontwerpcyclus komen.



3.2 Ontwerpen

Individueel – 10 minuten

De leerlingen bedenken en tekenen op werkblad 4 met kleurpotloden twee dingen die ze op hun ontwerp van het schoolplein willen laten opvallen.

Introduceer de materialen

Het ontwerp

De leerlingen gebruiken tijdens het maken, testen en verbeteren kleurpotloden, kleurstiften, vouwblaadjes en vlechtstroken om het ontwerp van hun opvallende schoolplein te maken. Laat het vel A3 papier of het werkblad 5 zien als de leerlingen dat gaan gebruiken, zodat de leerlingen weten waar ze hun ontwerp op gaan uitwerken

Het testbord

Als de leerlingen een eerste versie hebben, hangen ze deze op het testbord en testen ze of hun schoolplein ook van een grote afstand opvalt.

Bespreek de criteria

Waar moet de ontwerptekening allemaal aan voldoen? Bijvoorbeeld aan de volgende voorwaarde: op de ontwerptekening kun je de weergegeven objecten goed zien op een afstand van 7 meter.

Opties voor differentiatie

- Breid (in overleg met de leerlingen) de criteria uit:
 - De ontwerptekening is op schaal gemaakt.
 - Op de ontwerptekening staan meerdere speeltoestellen of andere onderdelen van het schoolplein.
 - Op de ontwerptekening staat alles in bovenaanzicht.

Ontwerp

Iedere leerling maakt een ontwerp voor een ontwerptekening. De leerlingen krijgen werkblad 4 en tekenen twee dingen van het schoolplein die ze willen laten opvallen op de luchtfoto, bijvoorbeeld de zandbak, de hinkelbaan of het klimrek. Loop rond en vraag leerlingen wat ze hebben getekend, schrijf dit erbij.



3.3 Maken, testen en verbeteren

Klassikaal/individueel – 25 minuten

Maak

Iedere leerling maakt een eigen ontwerptekening aan de hand van de ideeën die tijdens het ontwerpen zijn ontstaan. Deel een vel A3 papier of werkblad 5 uit met het schoolgebouw van bovenaf erop getekend of geplakt. De leerlingen gaan hun ontwerp uitwerken. Ze kunnen nu ook werken met kleurstiften en vlechtstroken. Bekijk na 15 minuten met de hele groep een aantal ontwerpen op een afstand van 7 meter. Laat de leerlingen vertellen waarom ze hun ontwerp zo bedacht hebben. Wat hebben ze bedacht om onderdelen van het schoolplein te laten opvallen? Loop tijdens dit onderdeel rond en vraag leerlingen wat ze hebben getekend; schrijf dit erbij. Vraag na ongeveer 15 minuten hoe het maken gaat.

- Lukt het om bepaalde onderdelen te laten opvallen?
- Heb je tips die je met je klasgenoten wilt delen?

Test

Gebruik het testbord om de leerlingen van een afstand te laten kijken naar hun ontwerp. Stimuleer leerlingen om te benoemen wat ze kunnen verbeteren.

Verbeter

Laat de verbeterpunten die de leerlingen benoemd hebben uitwerken.

Opties voor differentiatie

- Meer/andere materialen gebruiken zoals verf, ecoline, tijdschriften en kranten.
- De leerlingen maken een ontwerptekening op schaal.
- De leerlingen schrijven een legenda bij hun ontwerptekening.
- De leerlingen maken een maquette van een opvallend schoolplein.

Aandachtspunten

- Wees er alert op dat de leerlingen tijdens het maken van hun ontwerp bezig zijn met het oplossen van het probleem en niet alleen een tekening aan het maken zijn.
- Spoor de leerlingen aan om regelmatig hun ontwerptekening van een afstand te bekijken op het testbord.

3.4 Afronding

Klassikaal – 5 minuten

Bespreek de criteria en het maakproces dat de leerlingen hebben doorlopen:

- Welk onderdeel van het schoolplein is gekozen om opvallend te maken?
- Is het gelukt om je ontwerp zo te maken dat het opvalt als je er op 7 meter afstand naar kijkt?
- Was het moeilijk om aan de criteria te voldoen?
- Welke oplossingen heb je gevonden?

In de volgende les gaan de leerlingen door met het bespreken van deze vragen.

Les 4 – Is het probleem opgelost?

Lesoverzicht

In deze les worden het proces en het product geëvalueerd. Is het gelukt om een ontwerptekening te maken van een opvallend schoolplein dat voldoet aan de criteria? Hoe hebben de leerlingen de verworven kennis toegepast en hoe is er met de ontwerpcyclus gewerkt? Dit is ook het moment om trots te zijn op wat ze geleerd en gemaakt hebben.



Tijdsduur

30 minuten

Leerdoelen

De leerlingen:

- weten dat er verschillende manieren zijn om een probleem op te lossen;
- evalueren het ontwerpproces;
- evalueren hun product aan de hand van gestelde criteria.

Aansluiting bij taal

De leerlingen:

- gebruiken de begrippen van les 1, 2 en 3 bij het verwoorden van de opgedane kennis;
- presenteren hun ontwerptekeningen aan elkaar en beargumenteren daarbij hun keuzes in het maakproces.

Benodigheden voor 30 leerlingen

- De door de leerlingen gemaakte ontwerptekeningen van het schoolplein

Vorbereiding

- Zorg voor een plek waar de ontwerptekeningen kunnen hangen en waar de leerlingen deze van een grote afstand kunnen kijken. Bijvoorbeeld het speellokaal of de gymzaal.

Lesbeschrijving



4.1 Inleiding

Klassikaal – 5 minuten

Iedere leerling heeft een ontwerptekening van het schoolplein ontworpen en gemaakt. In deze les bespreken de leerlingen de verschillende oplossingen en evalueren ze de producten. Laat de leerlingen zien dat ze nu de ontwerpcyclus hebben doorlopen.

4.2 Presenteren van de ontwerptekeningen

Klassikaal – 20 minuten

De leerlingen bekijken in deze les elkaars ontwerptekening. Herhaal het criterium: het schoolplein op de tekening valt op als je er op een afstand van 7 meter naar kijkt. Herhaal bij het bespreken zoveel mogelijk de geleerde begrippen.

Bespreek

- Wat vinden ze goed gelukt aan hun ontwerptekening?
- Wat willen ze verbeteren?
- Wat hebben ze gedaan om het schoolplein te laten opvallen?
- Hoe hebben ze kleur gebruikt om het schoolplein te laten opvallen op grote afstand?
- Hoe hebben ze vorm gebruikt om het schoolplein te laten opvallen op grote afstand?
- Hoe hebben ze de grootte van onderdelen op het schoolplein gebruikt om het schoolplein te laten opvallen op grote afstand?
- Kun je de verschillen en overeenkomsten tussen de oplossingen die iedereen bedacht heeft benoemen?

Tip!

Ga voor deze les naar het speellokaal of de gymzaal en creëer een plek om de ontwerpen op een testbord te hangen.

Kom terug op het probleem

Er zijn satellieten die luchtfoto's maken. Op een luchtfoto ziet alles er anders uit en je moet goed zoeken om de school en het schoolplein te herkennen. De school en het schoolplein vallen niet goed op. Kunnen de leerlingen een schoolplein ontwerpen dat beter opvalt op een luchtfoto? Maak hiervan een ontwerptekening.

Bespreek

- Is het probleem opgelost?
- Kunnen deze ontwerpen echt worden uitgevoerd?

4.3 Afronding

Klassikaal – 5 minuten

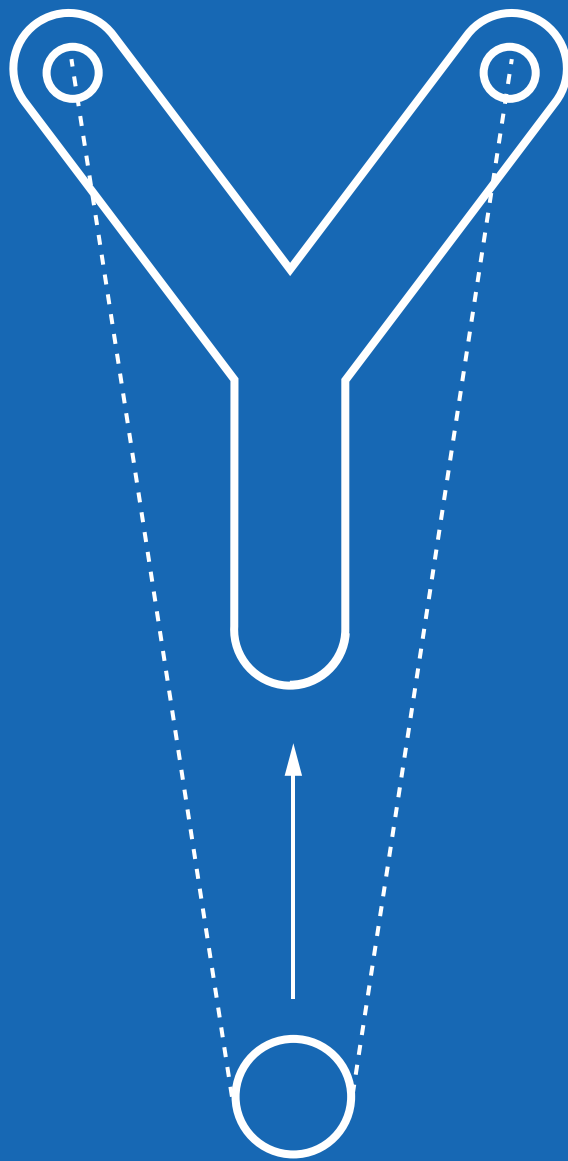
Bespreek met de leerlingen wat ze geleerd hebben over luchtfoto's, hoe ze gemaakt worden en wanneer iets opvalt op een luchtfoto.

- Een plattegrond laat zien waar je iets kunt vinden op een plek of in een ruimte. Op een plattegrond zie je alles van bovenaf.
- Als je van bovenaf naar iets kijkt dan zie je niet hoe hoog iets is, het lijkt plat.
- Als je iets groots op de foto wilt krijgen moet je ver weg staan. Hoe groter de afstand, hoe meer er op de foto past.
- Een luchtfoto wordt vanuit de lucht genomen, alles op de foto zie je van bovenaf.
- Satellieten draaien op grote hoogte om de aarde. Er zijn verschillende soorten satellieten met eigen functies. Luchtfoto's worden door observatiesatellieten gemaakt.
- Als de afstand groter is, zie je de school verder weg. Alles op een luchtfoto wordt kleiner. Als iets groot is dan blijf je het op grote afstand langer goed zien.
- Wanneer je naar een luchtfoto van de school en het schoolplein kijkt zie je dat kleur, vorm en grootte belangrijk zijn bij het herkennen van de objecten die op de luchtfoto zichtbaar zijn.

Benoem hierbij de begrippen die aan bod zijn gekomen: luchtfoto, opvallen, plattegrond, afstand, hoogte, veraf, standpunt, satelliet en bovenaf.

Bespreek met de leerlingen de stappen van de ontwerpcyclus en wat ze daarin hebben gedaan en waar ze eventueel tegenaan zijn gelopen.

Achtergrond informatie



Achtergrondinformatie

Satellieten en mentale rotatie

Belangrijke natuurkundige concepten en kennis

- Satellieten zijn objecten die rond andere objecten draaien, en in hun baan worden gehouden vanwege de zwaartekracht.
- Observatiesatellieten worden onder andere gebruikt voor het maken van luchtfoto's.
- Ruimtelijke beeldvorming, een voorstelling in je hoofd kunnen maken van ruimtelijke beelden, zoals bijvoorbeeld een bal, een schommel, een huis.
- Mentale rotatie, een voorstelling kunnen maken van hoe iets eruit zou zien als het verplaatst wordt ten aanzien van zijn oorspronkelijke positie of als je het bekijkt vanaf een andere plek.

Satellieten

Satellieten zijn objecten die rond andere objecten draaien, en in hun baan worden gehouden vanwege de zwaartekracht. Er cirkelen duizenden satellieten om de aarde. We gebruiken deze voor navigatie, communicatie, onderzoek en het bestrijden van rampen. Hoe een satelliet precies werkt en welke apparatuur deze bij zich heeft, hangt af van de functie en de baan om de aarde. Er zijn communicatiesatellieten (voor internet, tv en telefonie), navigatiesatellieten (bijvoorbeeld GPS), observatiesatellieten, onderzoekssatellieten, weersatellieten en spionagesatellieten. In principe hebben alle satellieten dezelfde onderdelen en zien ze er ongeveer hetzelfde uit. De apparatuur waarmee er gemeten of gekeken wordt is wel anders, maar dat is maar een klein onderdeel van het apparaat.

Observatiesatellieten en luchtfoto's

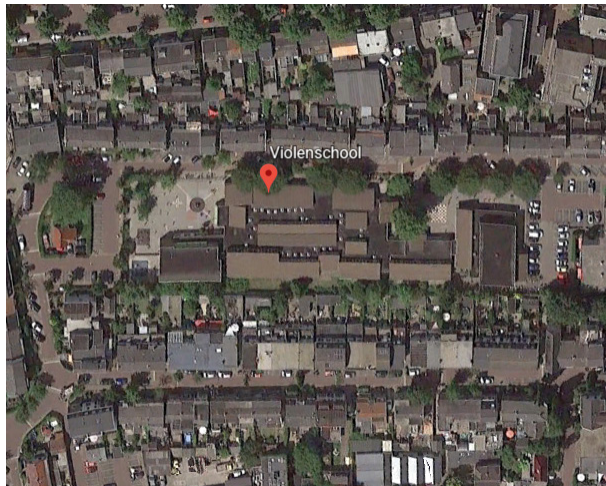
Observatiesatellieten worden onder andere gebruikt voor het maken van landkaarten. Er zijn camera's aan boord, die alles op aarde tot in detail kunnen bekijken. De foto's die de satelliet maakt worden naar computers op aarde gestuurd. Al sinds de jaren '70 bestuderen ESA-satellieten de aarde. De belangrijkste daarvan was Envisat, het grootste ruimtevaartuig dat ooit is gebouwd om de aarde waar te nemen. Deze kunstmaan werd op 1 maart 2002 met een Europese Ariane 5-raket de ruimte ingebracht en draaide tien jaar lang in een bijna-polaire baan om de aarde, op een hoogte van ongeveer 800 kilometer.

Ruimtelijk beeldvorming en mentale rotatie

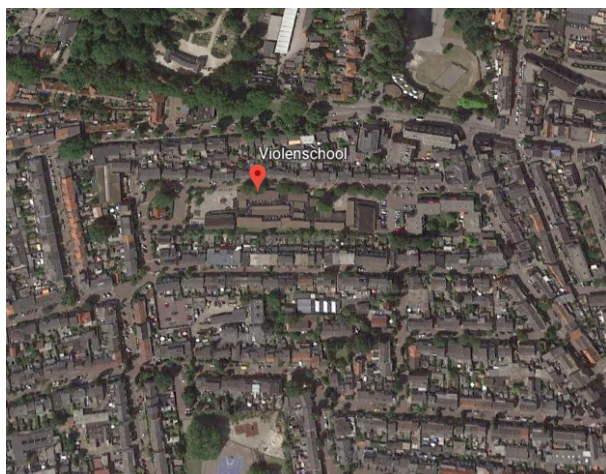
Door zelf op verschillende manieren te bewegen binnen spel en sport leren kinderen om in hun hoofd een voorstelling te maken van ruimtelijke beelden. Dit noemen we ruimtelijke beeldvorming. Wanneer kinderen in staat zijn om deze ruimtelijke beelden te draaien en te sturen geeft hen dat de mogelijkheid om een voorstelling te maken van hoe iets eruit zou zien als het verplaatst wordt ten aanzien van zijn oorspronkelijke positie of als je het bekijkt vanaf een andere plek. Je noemt dit mentale rotatie (1).

Kijken van verschillende afstanden

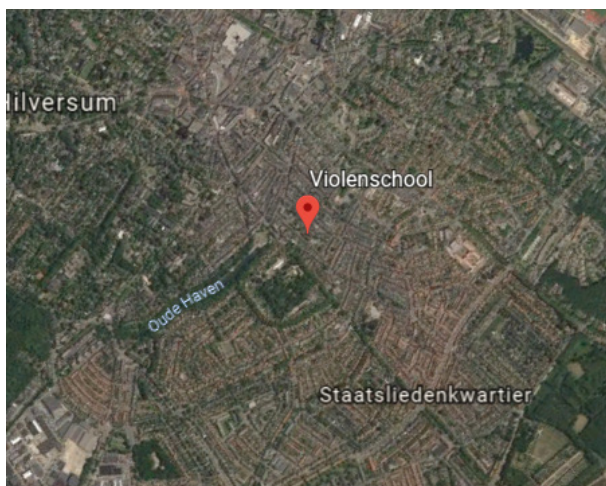
Satellieten draaien dus in een baan om de aarde. De hoogte verschilt per satelliet. De observatiesatellieten die luchtfoto's maken en onderzoek doen hangen op een hoogte van rond de 400 km, ze kunnen op die hoogte heel gedetailleerd de aarde in kaart brengen. Om een idee te krijgen van wat je van welke afstand ziet, zie je hieronder een aantal luchtfoto's gemaakt vanaf verschillende hoogtes.



600 meter



1.000 meter



10.000 meter

Plattegrond

Een plattegrond is een schematische tekening van een bepaald gebied op een plat vlak vertaald naar een kleinere schaal. Op een plattegrond zie je een omgeving van bovenaf, het is het bovenaanzicht. Plattegronden worden gebruikt om aan te geven waar iets is en om de weg te vinden in een bepaald gebied.

- (1) Reed, H.C. (2017). *Hoe word ik ... piloot? (architect, modeontwerper, autocoureur...)* Het belang van ruimtelijke vermogens voor het leren. Amsterdam: Neurpsych Publishers. www.hersenenenleren.nl, www.breinplein.nl

Ideeën van kinderen over satellieten en mentale rotatie

Luchtfoto's

Een satelliet die foto's van de aarde maakt kan bij kinderen het beeld oproepen van een satelliet die naar bepaalde plekken toegaat en daar een foto maakt, precies zoals mensen dat doen. Dit in plaats van een satelliet die in een vaste baan om de aarde draait en tijdens zijn baan rond de aarde foto's maakt.

Oriënteren en lokaliseren

Bij oriënteren en lokaliseren gaat het over het beschrijven van eenvoudige routes en herkenningspunten (denk aan een opvallend bouwwerk of een ander opvallend element in een landschap) in de omgeving.

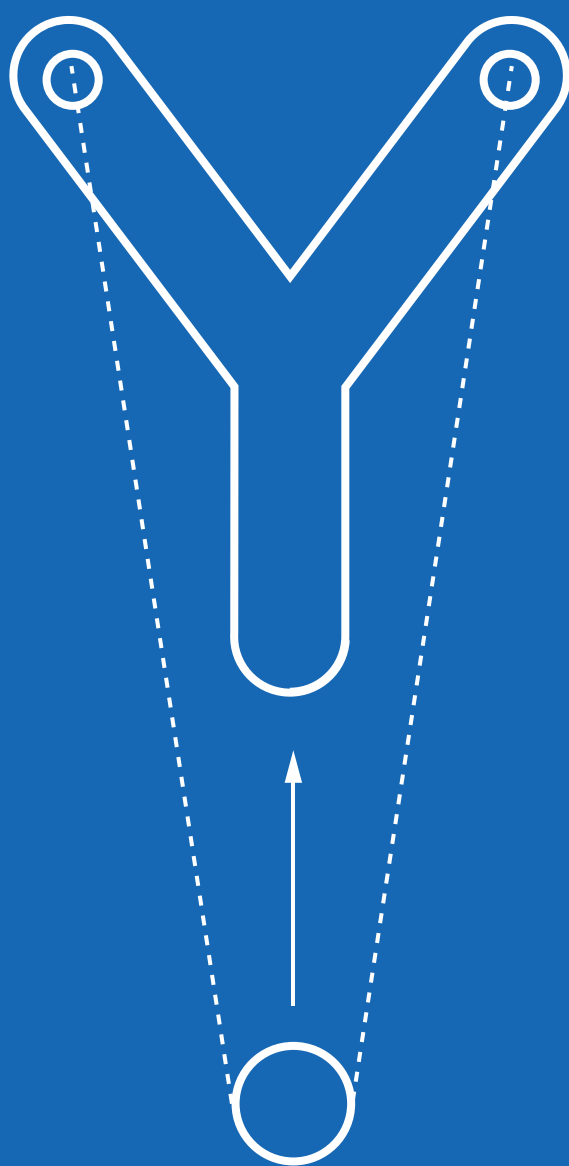
Het adviseren van kinderen van 6 en 12 jaar om op te letten bij oriëntatiepunten langs de route, helpt beide leeftijdsgroepen om de route met succes te volgen. Alleen de kinderen van 12 jaar hadden er profijt van toen ze hoorde dat ze op kenmerken in het landschap die op een grotere afstand te zien zijn moesten letten (1).

Een specifieke moeilijkheid bij het oriënteren of plaats bepalen is dat wat je ziet afhangt van de plaats waar je staat. Om dit te kunnen moeten kinderen een voorstelling kunnen maken van hoe iets eruitziet als ze vanuit een andere positie kijken (mentale rotatie). Kinderen die net naar school gaan zijn al in staat vanuit meerdere perspectieven te handelen, maar wel binnen een context die zinvolle ervaringen oproept, concreet en dichtbij de belevingswereld van kinderen van deze leeftijd. Er vindt op dit niveau nog geen sterke generalisatie en reflectie plaats (2).

- (1) Jansen-Osmann, P., Wiedenbauer G. (2004). The representation of landmarks and routes in children and adults: A study in a virtual environment. *Journal of Environmental Psychology*, 24 (2004), 347–357.
- (2) Nelissen, J.M.C. (2001). De ontwikkeling van meetkundige inzichten. *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskunde onderwijs*, 20 (1), (pp. 3–9).

Handwriting practice area with 20 sets of horizontal dashed lines.

Extra activiteiten



Extra activiteiten

Lijst van lees- en prentenboeken

Gifford, C. (2012). *Het grote Google kijk- en zoekboek*. Aartselaar: Deltas. ISBN 9789044732818

Dematons, C. (2000). *Ga je mee?* Rotterdam: Lemniscaat. ISBN 9789056372880

Dematons, C. (2003). *De gele ballon*. Rotterdam: Lemniscaat. ISBN 9789056375263

Stilton, G., Barbieri F. en Aliprandi, C. (2012). *SOS uit de Ruimte! / Geronimo Stilton*. Amsterdam: De Wakkere Muis. ISBN 9789085921943

Hawking, L. en Hawking, S. (2011). *De knal in het heelal*. Amsterdam: Pimento. ISBN 9789049924676

Hawking, L. en Hawking, S. (2009). *De schat in het heelal*. Amsterdam: Pimento. ISBN 9789049923631

Hawking, L. en Hawking, S. (2008). *De geheime sleutel naar het heelal*. Amsterdam: Pimento. ISBN 9789049922726

Fotoboeken

ANWB (2011). *De grote satelliet wereldatlas*. Den Haag: ANWB. ISBN 9789018034252

Arthus-Bertrand, Y. (2009). *De aarde vanuit de hemel*. Tielt: Lannoo. ISBN 9789020985924

Eggen, van H. (2016). *Blik van boven; de aarde door de ogen van een astronaut*. Amsterdam: Veen Media. ISBN 9789085715832

Informatieve boeken

Schilling, G. (2013). *De ontdekking van de ruimte*. Amsterdam: Moon. ISBN 9789048818730

Schilling, G. (2015). *Ongelooflijk waar!; onvoorstelbare ruimteweeetjes*. Amsterdam: Luitingh-Sijthoff. ISBN 9789021016610

Aanvullende activiteiten en excursies

- Excursie naar Space Expo.
- Aansluiten bij thema's in de klas, zoals:
 - wonen: leefomgeving, plaats op aarde;
 - de weg vinden: de werking van een kaart, kompas en een navigatiesysteem;
 - het weer: informatie verzamelen over het weer en weerfoto's door satellieten uit het weerbericht.
- Meer lessen over ruimtevaart op www.ruimtevaartindeklas.nl.

Handwriting practice lines consisting of 20 horizontal dashed blue lines.

