



Wereld van Vormen

Leerkrachtenhandleiding

Lesmateriaal
groep 5-6

Dit lesmateriaal is voor
gebruik in NEMO

SCIENCE MUSEUM

Informatie bij dit lesmateriaal

NEMO en onderwijs

NEMO heeft een uitgebreid gratis educatief aanbod waarmee u uw bezoek aan NEMO kunt verdiepen. Al het aanbod sluit aan op de kerndoelen uit het curriculum van het primair onderwijs.

Lesmateriaal *Wereld van Vormen*

Voor u ligt het lesmateriaal bij de tentoonstelling *Wereld van Vormen* in NEMO Science Museum. Dit lesmateriaal is geschikt voor groep 5 en 6. Na het uitvoeren van dit materiaal hebben uw leerlingen kennisgemaakt met verschillende onderwerpen uit de wiskunde. De leerlingen ervaren dat wiskunde meer is dan alleen rekenen en zien dat wiskunde op veel plekken terugkomt.

Leerkrachtenhandleiding

In deze leerkrachtenhandleiding zijn instructies opgenomen die u helpen bij de voorbereiding op het bezoek aan de tentoonstelling *Wereld van Vormen*.

Wij wensen u en uw leerlingen veel plezier met het materiaal.

TIP

Kijk op www.nemosciencemuseum.nl/bereikbaarheid voor de meest actuele informatie over de bereikbaarheid van NEMO.

Inhoud

Werken met het NEMO lesmateriaal

Het materiaal in één oogopslag

04

In NEMO

Tentoonstelling *Wereld van Vormen* bezoeken

05

Een bezoek aan de interactieve tentoonstelling *Wereld van Vormen* in NEMO, waarbij de leerlingen gebruikmaken van de werkbladen in NEMO met het thema *Wereld van Vormen*. Deze werkbladen kunt u als apart document van de website downloaden. De tentoonstelling gaat over vormen: vormen die je kunt beschrijven en waarmee je kunt spelen.

© NEMO Science Museum

Deze uitgave van NEMO Science Museum is ontwikkeld door het NEMO Science Learning Center; het expertisecentrum van NEMO op het gebied van leren over wetenschap en techniek.

Het is toegestaan om zonder winstoogmerk het materiaal of delen van het materiaal te kopiëren en te distribueren, zolang vermelding van de herkomst van het materiaal goed is aangegeven.

Fotografie DigiDaan

Illustraties Henk Stolker

NEMO Science Museum t +31 (0) 20 531 32 33

Oosterdok 2 info@e-nemo.nl

1011 VX Amsterdam

Postbus 421 nemosciencemuseum.nl

1000 AK Amsterdam nemokennislink.nl

Werken met het NEMO lesmateriaal

Het materiaal in één oogopslag

Leerkrachtenhandleiding

In de leerkrachtenhandleiding vindt u waar nodig verwijzingen naar de leerlingwerkbladen.

Werken met het NEMO lesmateriaal Leerlijn Onderzoekend Leren		
In dit lesmateriaal maken we gebruik van de didactiek Onderzoekend Leren. NEMO onderscheidt zeven stappen in onderzoekend leren. In het lesmateriaal geven we elke stap weer met een pictogram. Voor de leerlingen gebruiken we andere termen dan voor de leerkracht. In onderstaande tabel staan alle stappen, met pictogram en uitleg.		
Pictogram	Stappen van onderzoek	Term voor de leerling
	Verkennen • Verkennende activiteit over het onderwerp, bijvoorbeeld een brainstorm • Achtergrond voor kennis of introduceert nieuwe kennis bij leerling	Op verkenning
	Onderzoeksvraag • Vraag waarin geformuleerd wordt wat de leerling gaat onderzoeken • Belangrijk is dat de onderzoeksvraag niet te breed of te smal gesteld wordt	Wat ga je onderzoeken? of Vraag
	Hypothese • Een mogelijk antwoord op de onderzoeksvraag • Een hypothese is niet goed of fout. De hypothese geeft aan wat je denkt	Wat denk jij?
	Experiment • Profondeurindijk wordt een antwoord gezocht op de onderzoeksvraag. De hypothese wordt getoetst • Het experiment is niet altijd praktisch, het kan ook een theoretisch experiment zijn	Aan de slag of Het experiment!
	Resultaten • De resultaten uit het experiment worden vastgelegd	Wat gebeurt er?
	Conclusie • Er wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvraag • De resultaten zijn leidend bij het beantwoorden van de onderzoeksvraag	Wat weet je nu?
	Verdieping • Het kan verdere uitgangspunt worden • Suggesties voor verder onderzoek • Discussie kan hier plaats vinden	Meer weten!

Leerlingmateriaal

A Het kopje geeft aan over welke exhibit (onderdeel van de tentoonstelling) de vragen op het werkblad gaan. Dit vindt u terug op de plattegrond van NEMO.

B Deze pictogrammen geven aan bij welke stap van de onderzoekscyclus de leerling is.

In NEMO Elektrisch vervoer: Elektrische auto's		
In de tentoonstelling Smart Technology op de vierde verdieping staan een aantal elektrische auto's. De Wiko en de City El zijn voorlopers van de huidige elektrische auto.		
B 	Aan de slag! Ga naar de Wiko en de City El en vul de tabel in.	
	Wiko	City El
Hoelang personen kunnen erin?		
Wat is de maximale snelheid?		
Wat is de maximale afstand op volle accu?		
Wat is de oplooptijd?		
Zijn er overige kenmerken?		
Stel je mag één van deze twee auto's kopen. Welke van de twee zou jij kiezen en waarom?		

Tentoonstelling

Wereld van Vormen bezoeken

U gaat met de klas naar NEMO om de tentoonstelling *Wereld van Vormen* te bezoeken. Leerlingen kunnen bij verschillende exhibits (tentoonstellingsonderdelen) een aantal vragen beantwoorden en opdrachten doen. Dit doen ze aan de hand van het werkblad *Wereld van Vormen*. Onderwerpen die aan bod komen zijn vormen, ruimtelijk inzicht, volumes schatten en meten.

Tijdsduur	45 minuten
Lesdoelen	De leerlingen maken kennis met verschillende wiskundige onderwerpen. De doelen per exhibit vindt u bij het kopje <i>Antwoorden</i> op de werkbladen.
Kerdoelen	Kerdoel 23, 28 en 33, leergebied Rekenen/wiskunde
Vorbereiding	■ Kopieer voor alle leerlingen <i>Werkbladen in NEMO – Wereld van Vormen</i>. ■ Deel de leerlingen in tweetallen in. ■ Laat de leerlingen potloden meenemen (liever geen pennen in NEMO). ■ Zorg voor voldoende begeleiding. NEMO verwacht 1 begeleider per 10 leerlingen. ■ Kopieer voor elke begeleider de informatie voor begeleiders uit deze handleiding, te vinden onder het kopje <i>Informatie voor de begeleider</i>.
Materialen	Voor elke leerling: ■ <i>Werkbladen in NEMO – Wereld van Vormen</i>. Deze zijn gratis te downloaden via www.nemosciencemuseum.nl/werkbladenpo ■ potlood (liever geen pennen in NEMO). ■ plattegrond van de tentoonstelling <i>Wereld van Vormen</i> Voor elke begeleider: ■ <i>Informatie en antwoordbladen voor begeleiders</i>. Deze vindt u in de handleiding.
Organisatie	Aan de hand van vragen en opdrachten worden uw leerlingen door de tentoonstelling geleid. De leerlingen voeren bij verschillende exhibits een opdracht uit aan de hand van de werkbladen.

TIP

Laat ieder groepje bij een andere exhibit beginnen.

Informatie voor de begeleider

In NEMO gaat het om onderzoeken en experimenteren. Het gaat niet om goed of fout. De antwoorden op de volgende pagina's zijn daarom vooral bedoeld als ondersteuning. In NEMO 'spelen' leerlingen met exhibits (tentoonstellingsonderdelen) en daarbij doen ze kennis op. Niet iedereen leert daarbij hetzelfde.

Als begeleider kunt u dit spel extra verdiepen. Dit kan bijvoorbeeld door de leerlingen vragen te stellen terwijl ze bezig zijn met een exhibit. Door te verwoorden wat ze doen, verwerken ze de informatie makkelijker.

De *Werkbladen in NEMO - Wereld van Vormen* zijn zo vormgegeven dat de leerlingen ze aan elkaar kunnen leggen en zo hun eigen wereld kunnen creëren. De laatste pagina met alleen het raster kan gebruikt worden om een extra stukje wereld te tekenen.

Antwoorden op de werkbladen in NEMO

Werkblad 1 Past precies

Doel: leerlingen ervaren wat schatten is.

De antwoorden op deze vragen zijn afhankelijk van wat de leerlingen schatten. Het gaat hierbij niet zozeer om goed of fout, het gaat erom dat de leerlingen van tevoren hebben nagedacht over de vraag.

Het blauwe water uit de grote kubus past precies in de twee **grote** kubussen. Het blauwe water uit het melkpak past precies in de **kleine** bol.

Voorbeelden waarbij schatten handig is:

- Bij het inschenken van een vloeistof. (Inschatten of het past.)
- Bij het mengen van havermost of pap. (De dikte van de pap inschatten.)
- Bij het opscheppen van je bord. (Inschatten hoeveel honger je hebt.)
- Bij reizen. (Inschatten hoelang je erover doet om ergens te komen.)
- Bij sport. (Inschatten hoe hard en in welke hoek je de bal moet schieten bij voetbal.)
- Bij grote aantallen. (Inschatten hoeveel sterren er in het heelal zijn.)

Werkblad 2 Bouw een polyhedron

Doel: leerlingen vergroten hun ruimtelijk inzicht en leggen het verband tussen een ruimtelijk figuur en bouwplaten.

Wat denk jij; van welke bouwplaat kun je een piramide maken?

- Hier vullen de leerlingen in wat zij denken.

De goede bouwplaat is bouwplaat **B**.

Werkblad 3 Meten is weten

Doel: leerlingen ervaren dat maten op basis van lichaamslengte niet constant zijn.

Naar welk deel van je lichaam verwijst de ellemaat?

- De ellemaat verwijst naar de afstand tussen je elleboog en de top van je middelvinger.

Op de vloer bij de vitrine zie je een sticker. Meet hoeveel duimen de afstand op de sticker is.

Antwoord afhankelijk van de maat van de duim van de leerling.

Hebben jullie hetzelfde gemeten? Ja / Nee

- Waarschijnlijk is het antwoord op deze vraag nee.

Hoe komt dat denk je?

- Niet ieders duim heeft dezelfde maat. Iemand met een smalle duim zal meer duimen nodig hebben om de afstand op te meten, dan iemand met een brede duim. Afstanden meten in standaardmaten, zoals de meter en de centimeter, is daarom veel betrouwbaarder.

Werkblad 4 Jij bent data

Doel: leerlingen ervaren dat in een grafiek gegevens overzichtelijk gemaakt worden. En dat je in een grafiek snel kunt zien of er tussen de gegevens een verband bestaat, en zo ja, welk verband dit is.

Kijk goed naar jouw stip in de grafiek. Wat kun je over jouw stip zeggen?

- Hier vullen de leerlingen in wat zij denken.

Klopt de volgende zin?

Hoe kleiner je bent, hoe kleiner je schoenmaat.

- Het antwoord is afhankelijk van wat de bezoekers op deze dag hebben ingevoerd.

Er zijn dan ook meerdere antwoorden goed. Uit het antwoord van de leerling moet blijken dat ze de grafiek hebben afgelezen en dat ze een verband zien.

Klik aan de rechterkant op *Lengte – Leeftijd*. Bekijk de grafiek.

Klopt de volgende zin?

Meisjes zijn gemiddeld groter dan jongens.

- Het antwoord is afhankelijk van wat de bezoekers op deze dag hebben ingevoerd. Er zijn dan ook meerdere antwoorden goed. Uit het antwoord van de leerling moet blijken dat ze de grafiek hebben afgelezen en dat ze een verband zien.

Werkblad 5 Fop je hersens

Doel: leerlingen ervaren perspectief en leren dat vorm invloed kan hebben op hoe je iets ervaart.

Hoe komt het dat je groter/kleiner lijkt?

- Er zijn meerdere antwoorden goed. Het heeft te maken met gezichtsbedrog, perspectief en de vorm van de kamer.

Extra

Doel: leerlingen ervaren perspectief en leren dat vorm invloed kan hebben op hoe je iets ervaart.

Dit is een Ames-kamer. Dat is een kamer met een optische illusie waardoor dingen groter/kleiner lijken dan ze in werkelijkheid zijn.

De kamer heeft de vorm van een trapezium. De muren zijn ietwat schuin. De vloer en het plafond lopen naar elkaar toe. De achterwand loopt schuin. Als je de kamer in kijkt, maken je hersens er een vierkante kamer van. Maar in werkelijkheid staan de persoon A en B niet op één lijn.

