



MODULE 5: Soorten Onderzoek

Voor de docent

Dit is module 5 van de 6 modules horend bij het programma BasisNatuurWetenschappen. In dit bestand zijn leerlingenmateriaal en docentenmateriaal voor deze module samengevoegd tot één pakketje.

Naast deze informatie is er:

- Een algemene handleiding voor docenten.
- Vaardighedenkaarten, met uitleg over vaardigheden.
- Losse lesondersteunende downloads.

Doelen bij de module

Uit de beschreven doelen van hoofdstuk 2.2 in de handleiding voor docenten zijn de volgende van belang voor deze module:

De leerling leert:

- Een onderzoek uit te voeren volgens de natuurwetenschappelijke onderzoeksmethode.
- Vragen over onderwerpen in zijn leefwereld om te zetten in onderzoeksvragen, gekoppeld aan wetenschappelijke concepten.
- Het opstellen van een hypothese.
- Het voorbereiden en uitvoeren van een experiment (waarnemen, gegevens verzamelen, gegevens verwerken).
- In verschillende bronnen informatie te zoeken, te ordenen en te beoordelen op waarde voor zichzelf en anderen.
- Werken met theorieën en modellen.
- Uitkomsten van onderzoek vast te leggen in een verslag.
- De uitkomsten van onderzoek te presenteren.
- Door onderzoek kennis te verwerven over voor hem relevante producten en systemen, leert deze kennis naar waarde te schatten en op planmatige wijze een product te ontwerpen en te maken.



Globale opzet en opbouw van de module

Er is gekozen om vijf technieken aan te bieden om onderzoek te doen:

- Bronnenonderzoek (opdracht over het zonnestelsel en opdracht over geneesmiddelen).
- Experimenteel onderzoek (opdracht scherptediepteonderzoek).
- Beschrijvend onderzoek (opdracht over fossielen).
- Ontwerpen.
- Verklarend onderzoek.

Elke techniek past de leerling toe in een kort onderzoek van ongeveer twee lessen. De leerlingen kunnen alle soorten onderzoek doen, het kan ook verdeeld worden over de klas en worden gepresenteerd.



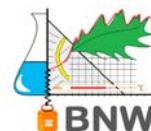


Een onderzoek bestaat meestal uit verschillende technieken om tot conclusies en een presentatie te komen.

In andere modules is gewerkt met verschillende soorten technieken om natuurwetenschappelijk onderzoek te doen. Als slot van de module maakt de leerling een overzicht van de verschillende soorten onderzoek en bedenkt zelf voorbeelden bij de verschillende onderzoekstechnieken.

Dit overzicht kan ideeën geven aan de leerling om zelf een onderzoek te doen in de laatste module.





Rol van de leerling (voorkennis/mogelijkheden)

Als voorlaatste module gaan de leerlingen terugkijken op welke wijze verschillende technieken al zijn toegepast. Ze zoeken voorbeelden uit de vorige modules van verschillende soorten onderzoek. Deze kennis en vaardigheden hebben ze nodig om in de laatste module goede keuzes te kunnen maken.

Benodigheden

Er wordt van uit gegaan dat materialen zoals pen, potlood, kleurpotloden, liniaal enzovoort beschikbaar zijn.

In het leerlingenmateriaal wordt per les benoemd wat nodig is.

Hieronder een overzicht voor deze module.

Instrumenten	Verbruiksmaterialen
<ul style="list-style-type: none"> - computer; - informatiebronnen over het zonnestelsel; - fototoestellen met sluitertijd; - helling; - karretje; - gewichten; - stopwatch; - meetlint. 	<ul style="list-style-type: none"> - materiaal voor posters; - doosjes van geneesmiddelen, (niet gevaarlijke) pilletjes als demo; - tijdschriften over geneesmiddelen; - piepschuim bollen; - ijzerdraad; - touw; - verf.

Mogelijkheden voor beoordeling en evaluatie

Alle eindproducten kunnen aan de hand van criteria worden beoordeeld.



5.1 Ons zonnestelsel

Intro

In deze module maak je kennis met diverse soorten van onderzoek. Deze les gaat over een **bronnenonderzoek**. Dit houdt in dat je in je onderzoek gebruik gaat maken van literatuur die je kunt vinden in boeken, tijdschriften, bibliotheek en internet. In deze les probeer je antwoord te vinden op de vraag hoe ons zonnestelsel er uit ziet.

1. Wat wil je onderzoeken?

- In deze les probeer je antwoord te vinden op de vraag hoe ons zonnestelsel er uit ziet.

2. Wat ga je doen?

Maak samen met je klasgenoten een model van het zonnestelsel met de gegevens dat een bronnenonderzoek oplevert.

Geef antwoord op de hoofdvraag door de deelvragen te beantwoorden met behulp van het model.

3. Hoe ga je het doen?

- Vorm een groepje van drie.
- Stel de hoofdvraag en deelvragen op.
- Kies één van de deelvragen.
- Zoek en selecteer een aantal bronnen om antwoord te kunnen geven op de deelvraag.
- Zet het gevonden antwoord om in een toelichting bij het model.
- Ontwerp en maak het model.

4. Wat heb je nodig?

- Computer met internet.
- Boeken en tijdschriften (ook uit de (school)bibliotheek).
- Materialen om het model te maken (denk aan piepschuim bollen, ijzerdraad, touw et cetera).

5. Wat heb je gevonden?

Hoe ons zonnestelsel er uit ziet, hoe de hemellichamen ten opzichte van elkaar bewegen, hoe groot ons zonnestelsel is en uit welke materialen het bestaat.

6. Wat is je conclusie?

Heb je een beeld gekregen van de bouw van ons zonnestelsel? Hoe verhouden zich afstanden en groottes met elkaar? Hebben de gevonden bronnen je goed kunnen helpen?

7. Huiswerk/Vervolg

Maak het model af.





Les 5.1 Ons zonnestelsel, docentenmateriaal

Inhoud	Leerlingen maken een model van het zonnestelsel, waarin ze antwoord geven op de deelvragen in het leerlingenmateriaal.
Mogelijke gangmaker en aandachtspunten	Vraag of leerlingen een idee hebben over afstanden in het heelal.
Tijdsduur	2 lessen
Organisatie van de les Mogelijke werkvormen Materialen Lokalen	<p>Leerlingen doen bronnenonderzoek naar ons zonnestelsel. Keuze van de docent om bronnen te selecteren of leerlingen zelf te laten zoeken. Bronnen bestaan uit websites, boeken, tijdschriften.</p> <p>Van de gegevens wordt een model gebouwd (vaardighedenkaart 'bouwen van een model').</p> <p>Elk groepje kan een eigen model bouwen of een deel van het model en dan gezamenlijk met de klas tot een model komen.</p>
Kosten	Verbruiksmaterialen.



5.2 Geneesmiddelen

Intro

Ook in deze les voer je een **bronnenonderzoek** uit. Je probeert antwoord te vinden op een onderzoeksvraag door bronnen te zoeken en te raadplegen. Je onderzoekt wat er allemaal komt kijken bij het ontwikkelen van geneesmiddelen.

1. Wat wil je onderzoeken?

Hoe wordt een geneesmiddel ontwikkeld?

Deelvragen:

- Wat is een geneesmiddel?
- Wat wordt bedoeld met “werkzame stof” in een geneesmiddel?
- Waartoe dient een geneesmiddel?
- Hoe wordt een medicijn getest voordat het verkocht mag worden?
- Wat zijn verschillen tussen “gewone medicijnen” en homeopathische.

2. Wat ga je doen?

Maak samen met je klasgenoten een poster met de gegevens die het bronnenonderzoek oplevert.

Geef antwoord op de hoofdvraag door de deelvragen te beantwoorden.

3. Hoe ga je het doen?

- Vorm een groepje van drie.
- Kies één van de deelvragen.
- Zoek en selecteer een aantal bronnen om antwoord te kunnen geven op de deelvraag.
- Bedenk hoe je dit het beste op de poster kunt weergeven.
- Maak jullie bijdrage aan de poster.

4. Wat heb je nodig?

- Computer met internet.
- Boeken en tijdschriften (ook uit de (school)bibliotheek).
- Materialen om de poster te maken.

5. Wat heb je gevonden?

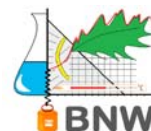
Je weet nu hoe een geneesmiddel werkt, hoe het ontwikkeld wordt en hoe andere geneeswijzen werken.

6. Wat is je conclusie?

Wat vond jij bijzonder aan geneesmiddelen? Zou jij meedoen aan geneesmiddelenonderzoek? Hebben de gevonden bronnen je goed kunnen helpen?

7. Huiswerk/Vervolg

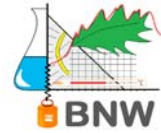




Les 5.2 Geneesmiddelen, docentenmateriaal

Inhoud	Geneesmiddelenonderzoek. In deze les gaan leerlingen onderzoeken hoe een geneesmiddel wordt ontwikkeld. Hiervoor worden verschillende deelvragen beantwoord en uiteindelijk een poster gepresenteerd.
Mogelijke gangmaker en aandachtspunten	Flink wat medicijndoosjes en/of pilletjes (bijvoorbeeld vitaminetabletjes) laten zien (denk om veiligheid, laat ze niet door leerlingen pakken en of proeven...). Stel de vraag waarom deze pillen verschillend zijn en waarom je soms de ene pil neemt en dan weer een andere.
Tijdsduur	2 lessen
Organisatie van de les Mogelijke werkvormen Materialen Lokalen	<p>Na de hierboven genoemde introductie kan de hoofdvraag worden opgedeeld in kleinere subvragen. Leerlingen gaan hiermee in groepjes aan de slag. Uiteindelijk maakt de klas één poster waarin alle deelvragen en de hoofdvraag worden beantwoord.</p> <p>Als er voor wordt gekozen om een deel van de klas dit onderzoek te laten uitvoeren en andere leerlingen andere lessen, dan is de deelgroep verantwoordelijk voor alle subvragen en kunnen ze dit onderling verdelen en samen komen tot een poster.</p> <p>Startpunten op internet http://proto2.thinkquest.nl/~llc243/indexhtml.html http://nl.wikipedia.org/wiki/Medicijn Verder kan gebruik worden gemaakt van encyclopedieën en tijdschriften zoals NWT. KIJK et cetera. Apotheek en een apotheker kunnen ook een informatiebron zijn.</p>
Kosten	





5.3 Scherptediepte bij een foto

Intro

Je hebt vast en zeker wel eens een foto gezien van een bloem met een onscherpe, wazige achtergrond. Zo'n foto heeft weinig **scherptediepte**. Hoe kun je zo'n foto maken? Moet je dan iets instellen? Om dat uit te vinden ga je een **experimenteel onderzoek** doen.

Bij experimenteel onderzoek heb je te maken met drie soorten vragen:

1. Vergelijkingsvragen: Wat is sneller, **groter**, sterker meer dan.....?
2. Voorspellende vragen: Als.....dan.....? of Wat zou er gebeuren als?
3. Samenhangvragen: Wat is het **verband** tussen? of Wat is de invloed vanop.....?

1. Wat wil je onderzoeken?

Is de scherptediepte van een foto **groter** bij een klein diafragma (hoog getal)?

Deelvragen:

- Wat is het **verband** tussen diafragma en sluitertijd?
- Wat is het **verband** tussen diafragma en scherptediepte?

2. Wat ga je doen?

Zoek via bronnenonderzoek uit wat scherptediepte, diafragma en sluitertijd betekenen. Experimenteer met scherptediepte. Maak een poster met zelfgemaakte foto's en technische gegevens, waarmee je antwoord geeft op de onderzoeksvraag.

3. Hoe ga je het doen?

- Vorm een groepje van drie.
- Zoek en raadpleeg een aantal bronnen (handleiding fototoestel, fotografieboeken, internet)
- Maak foto's met verschillende scherptediepte (buiten, liefst in de natuur); schrijf in een tabel de ingestelde waarden per foto op
- Geef antwoord op de onderzoeksvraag in de vorm van een poster.

4. Wat heb je nodig?

- Fototoestel met instelmogelijkheden.
- Computer, internet en printer.
- Papier voor poster, pen, potlood, lijm.

Bronnen:

raym.deds.nl/manueel%20fotograferen.html

www.peetshomepage.nl/macrofotografie.html

marmein.web-log.nl/marmein/uitleg_fotografie

5. Wat heb je gevonden?

Foto's met verschillende scherptedieptes en een tabel met diafragma, sluitertijd en scherptediepte als factoren (variabelen).

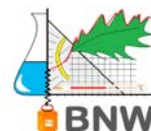
6. Wat is je conclusie?

Wordt de scherptediepte van een foto groter als je het diafragma kleiner maakt? Hoe pas je de sluitertijd daarop aan? Wat ging goed/minder goed bij het experimenteren?

7. Huiswerk/Vervolg

Maak de poster af.





Les 5.3 Scherptediepte bij een foto, docentenmateriaal

Inhoud	<p>Leerlingen doen een experiment volgens de vragen aangegeven in het leerlingenmateriaal.</p> <p>Ze zoeken het verband tussen diafragma en scherptediepte van een foto. Het aardige is dat een experiment vaak in verband gebracht wordt met natuurscheikunde en dit experiment is anders en toch een uitdagend voorbeeld.</p>
Mogelijke gangmaker en aandachtspunten	<p>Voorbeeldfoto's met verschillende scherptediepte om het begrip helder te krijgen, staan bij de bronnen.</p> <p>Regels over gebruik van dure fototoestellen!</p>
Tijdsduur	2 lessen
Organisatie van de les Mogelijke werkvormen Materialen Lokalen	<p>Voor deze les is het nodig dat leerlingen beschikken over een fototoestel waarbij het diafragma kan worden ingesteld. Het is mogelijk dat u niet voor elke groep een fototoestel heeft. U kunt ervoor kiezen om niet elke groep dit experiment te laten doen.</p> <p>Dit zijn over het algemeen duurdere toestellen. Denk aan uw eigen klassensituatie en neem zelf een beslissing over wie, wanneer en hoe er met de materialen gewerkt mag worden.</p> <p>Bronnen</p> <p>http://raym.deds.nl/manueel%20fotograferen.html</p> <p>http://www.peetshomepage.nl/macrofotografie.html</p> <p>http://marmein.web-log.nl/marmein/uitleg_fotografie/index.html</p> <p>Het mooiste is dat leerlingen de foto's buiten maken. Dit kan onder leiding van een Technisch Onderwijsassistent (TOA) of hulpouder.</p>
Kosten	Kleurenprints of ontwikkelen foto's



5.4 Fossielen

Intro

In deze les gaan we verder met **beschrijvend onderzoek**. Door waarnemingen te tekenen, te beschrijven en met elkaar te vergelijken, kun je veel leren over je omgeving. Je gaat fossielen opsporen in natuursteen in gebouwen of stoepen. Fossielen zie je als afdrukken in stenen. Alle zachte delen van planten en dieren, de huid en de ingewanden van de vis bijvoorbeeld, kun je niet meer zien. Die zijn verteerd.

1. Wat wil je onderzoeken?

Wat zijn fossielen? Waar komen fossielen voor in je dagelijkse omgeving?

2. Wat ga je doen?

Zoek uit wat fossielen zijn. Kijk bij je school en thuis of je fossiele overblijfselen kunt herkennen. Teken ze en probeer de juiste naam te vinden.

3. Hoe ga je het doen?

- Vorm een groepje van drie.
- Zoek en raadpleeg een aantal bronnen om antwoord te geven op de vraag: Wat zijn fossielen?
- Ga op zoek naar fossielen in jouw omgeving.
- Teken en beschrijf de fossielen die je hebt gevonden. Noteer de vindplaats.
- Zoek de naam op van de gevonden fossielen.

4. Wat heb je nodig?

- Computer met internet.
- Boeken en tijdschriften (ook uit de (school)bibliotheek).
- Tekenmaterialen.

5. Wat heb je gevonden?

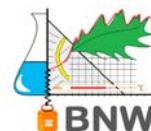
Je hebt van een aantal fossielen de naam, tekening, beschrijving en vindplaats genoteerd.

6. Wat is je conclusie?

Welke fossielen heb je gevonden? Wat was de vindplaats? Had je verwacht dat je zulke oude overblijfselen in je buurt kon vinden? Wat ging goed/minder goed bij het tekenen en beschrijven?

7. Huiswerk/Vervolg





Les 5.4 Fossielen

Inhoud	Leerlingen zoeken kort uit wat fossielen zijn. Vervolgens gaan zij in hun omgeving op zoek naar natuursteen met fossiele resten. Deze worden getekend en waar mogelijk benoemd.
Mogelijke gangmaker en aandachtspunten	<p>Filmpje uit bijvoorbeeld Jurassic park/dinosauriërs.</p> <p>Het is nuttig om voorafgaand aan de les in de schoolomgeving zelf op zoek te gaan naar fossielen in natuursteen. Ze zijn veelal te vinden in ouderwetse portieken, muren en stoepen.</p> <p>Afhankelijk van de aanwezigheid ervan kun je leerlingen zelf laten speuren of ze gericht naar bepaalde plaatsen sturen.</p>
Tijdsduur	2 lessen
Organisatie van de les Mogelijke werkvormen Materialen Lokalen	<p>Na een korte uitleg gaan leerlingen zelf uitzoeken wat fossielen zijn (bronnenonderzoek). Daarna gaan ze naar buiten om te kijken of ze zelf fossiele resten kunnen vinden in en om het schoolgebouw. Deze worden geobserveerd en getekend (beschrijvend onderzoek).</p> <p>Dit practicum is uitgebreid beschreven op de site van Anmec (www.anmec.nl).</p> <p>Ook de bijbehorende zoekkaart kan worden gebruikt: http://www.anmec.nl/bestanden/zoekkaart%20fossielen.pdf</p>
Kosten	





5.5 Fietsverlichting

Intro

Je hebt vast wel eens 's avonds in het donker zonder licht gefietst. Veel anderen doen dat ook, dus echt druk heb je je er niet over gemaakt. Fietsers hebben vaak geen of een nauwelijks zichtbare verlichting. Automobilisten zien fietsers dan bijna niet, zeker als het regent. Kan dat niet veiliger? In deze les voer je een ontwerpend onderzoek uit om een oplossing te vinden voor dit probleem. Bij ontwerpend onderzoek stel je vragen als: Wat kan eraan gedaan worden? Hoe kan het verbeterd worden? Wat zijn geschikte maatregelen?

1. Wat wil je onderzoeken?

Door welke oorzaken doet de fietsverlichting het vaak niet? Hoe kun je de fietsverlichting verbeteren?

2. Wat ga je doen?

Zoek uit wat er vaak mis is aan de fietsverlichting. Ontwerp een verbeterde fietsverlichting.

3. Hoe ga je het doen?

- Vorm een groepje van drie.
- Noteer wat er vaak mis is aan de fietsverlichting.
- Noteer een aantal eisen waaraan volgens jullie een goede fietsverlichting moet voldoen.
- Verzamel een aantal ideeën voor een verbeterde fietsverlichting.
- Werk het beste idee uit in een ontwerptekening.
- Presenteer het ontwerp aan je klasgenoten.

4. Wat heb je nodig?

- Pen en papier.
- Fiets, verschillende soorten lampjes, voeding, stroomdraad.
- Computer met internet.

Bron:

<http://www.techniek12plus.nl>

5. Wat heb je gevonden?

Mogelijke oorzaken voor een defecte fietsverlichting. Een ontwerp voor een verbeterde fietsverlichting.

6. Wat is je conclusie?

Hoe kun je de fietsverlichting verbeteren? Wat ging goed/minder goed bij het ontwerpend onderzoeken?

7. Huiswerk/Vervolg

Werk je ontwerptekening netjes uit. Misschien kun je proberen of je het echt kunt maken.





Les 5.5 Ontwerpend onderzoek, docentenmateriaal

Inhoud	<p>Leerlingen zoeken uit hoe het komt dat de verlichting van fietsen vaak defect is. Zij stellen een lijstje van eisen samen waaraan fietsverlichting moet voldoen en verzamelen ideeën om te komen tot voorstellen voor een verbeterde fietsverlichting, Vervolgens zetten zij het beste idee om in een ontwerp dat zij presenteren aan klasgenoten.</p>
Mogelijke gangmaker en aandachtspunten	<p>Een bericht uit de krant, dat gaat over het aantal slachtoffers dat jaarlijks valt door slechte of geen fietsverlichting. Maar ook het bericht dat in Amsterdam een geslaagde actie van de politie ertoe heeft geleid dat bijna iedereen met licht fietst!</p>
Tijdsduur	<p>2 lessen</p>
<p>Organisatie van de les</p> <p>Mogelijke werkvormen</p> <p>Materialen</p> <p>Lokalen</p>	<p>Docent bereekt klassikaal wat een ontwerpend onderzoek is, namelijk het vinden van de oplossing voor een probleem door onderzoek te doen en op basis van dit onderzoek en het opstellen van een programma van eisen te komen tot een verbeterd ontwerp. Deze manier van onderzoeken en ontwerpen staat onder andere beschreven op de site http://www.techniek12plus.nl. Op deze site staan veel voorbeelden. Leerlingen kunnen aan de hand van deze voorbeelden ook uitgedaagd worden om een ander probleem dan een defecte fietsverlichting aan te pakken!</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Leerlingen werken in groepen aan hun ontwerpend onderzoek en doen een voorstel voor verbetering van fietsverlichting.</p> <p>In dit stadium hoeft de ontwerpcyclus (nog) niet uitgebreid aan de orde te komen.</p> <p>Fietsen en voorbeelden van fietsverlichting. Informatiefolders van de fietsmaker.</p> <p>Makkelijk om in een technieklokaal te werken.</p>
Kosten	<p>Afhankelijk van de materialen die al in de school zijn. Kosten kunnen gemaakt worden voor voorbeelden van fietsverlichting.</p>



5.6 Een Alien

Intro

Stel je voor dat je een *Alien* bent die net op aarde is aangekomen. Het is je direct duidelijk dat de aarde beheerst wordt door planten als tarwe, rijst en aardappelen. Er lopen wezens op twee lange uitstulpingen rond die enorme gebieden met dat groenige spul verzorgen. Je komt ook allerlei voorwerpen tegen en je probeert te verklaren waarvoor die zijn. Zo voelt de bioloog zich die een onbekend stuk oerwoud ingaat, de sterrenkundige die met de nieuwste telescoop werkt en de medisch onderzoeker die voor het eerst met MRI-scans naar menselijke hersenen kijkt. Als Alien voer je een verklarend onderzoek uit.

1. Wat wil je onderzoeken?

Je wilt ervaren hoe het is om als eerste iets volledig nieuws en onbekends te onderzoeken.

2. Wat ga je doen?

In de klas zijn allerlei genummerde voorwerpen aanwezig. In jouw groepje Aliens probeer je van een aantal van die voorwerpen te verklaren waarvoor die dienen.

3. Hoe ga je het doen?

- Vorm een groepje van vier.
- Kies een voorwerp, liefst waarvan jullie de functie niet kennen.
- Iedereen bepaalt voor zichzelf waarvoor het voorwerp waarschijnlijk dient.
- Daarna bespreek je samen die vier suggesties.
- Noteer het nummer van het voorwerp en daarachter de bedachte functie.
- Schrijf daaronder zoveel mogelijk argumenten voor de functie.

4. Wat heb je nodig?

- Een verzameling (liefst) onbekende voorwerpen.
- Pen en papier.

5. Wat heb je gevonden?

Een serie functies behorend bij de voorwerpen.

6. Wat is je conclusie?

Wanneer kies je voor een verklarend onderzoek? Kun je een voorbeeld noemen van een nuttig verklarend onderzoek?

7. Huiswerk/Vervolg

Noteer verschijnselen die je niet kan verklaren en bespreek die met de klas.

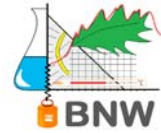




Les 5.6 Verklarend onderzoek, docentenmateriaal

Inhoud	Bij verklarend onderzoek ga je automatisch uit van alle kennis die je al hebt. Daardoor kun je als onderzoeker volledig de verkeerde kant opgaan. Deze les probeert duidelijk te maken hoe moeilijk en belangrijk het is om onbevangen tegenover het te verklaren verschijnsel te staan.
Mogelijke gangmaker en aandachtspunten	<p>Gangmaker natuurlijk met een of ander voorwerp of apparaatje waarvan je als docent mag vermoeden dat geen leerling weet waarvoor het dient. Bespreken dat het de bedoeling is dat de argumenten voor een bepaalde functie alleen ontleend mogen worden aan de waarnemingen aan het voorwerp zelf en aan het oppervlakkige eerste rondkijken van de Aliens op aarde.</p> <p>Gebruik bij de intro en tijdens de les neutrale woorden, bijvoorbeeld uitstulpingen in plaats van benen. Voorwerpen kunnen ook meegenomen zijn uit buitenlandse reizen en daardoor minder of niet bekend zijn bij leerlingen.</p>
Tijdsduur	1 á 2 lessen
Organisatie van de les Mogelijke werkvormen Materialen Lokalen	<p>De docent bepaalt of hij het uiteindelijke, abstracte doel vooraf wel of niet meedeelt.</p> <p>Per groepje steeds een voorwerp laten onderzoeken, functies bespreken en argumenten noteren.</p> <p>Afhankelijk van de vorm van presenteren kunnen leerlingen langer of korter aan deze les werken.</p> <p>Om een stapel geschikte voorwerpen/apparaatjes bij elkaar te krijgen is enige voorbereidingstijd nodig en een open oog voor wat geschikt is en waarvan de betekenis niet voor de hand ligt. Zo is een briefopener zeer geschikt, maar een mes niet; een kurkentrekker weer wel, evenals een stekker, een 'ouderwetse' appelboor, een kersenontpitter, een puntenslijper, een theezeefje, enzovoort.</p>
Kosten	





5.7 Helling en gewicht

Intro

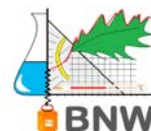
Je bent in een zwembad vast wel eens van een glijbaan gegaan. In een zwemparadijs tref je soms zelfs meerdere glijbanen aan die allemaal verschillend zijn. Bij de één ga je wat langzamer naar beneden (die is voor de kleintjes), bij de andere lijkt het wel of je loodrecht naar beneden valt en ga je ongelooflijk snel. En je bent het vast eens met de stelling: "Des te steiler de glijbaan, des te sneller je gaat". Maar ga je ook sneller als je zwaarder bent dan de ander? Om daar achter te komen ga je een experimenteel onderzoek doen.

<p>1. Wat wil je onderzoeken?</p> <p>Rij/glijd je sneller van een helling als je zwaarder bent dan de ander?</p>	<p>2. Wat ga je doen?</p> <p>Voer een experiment uit, waarbij een karretje met steeds meer gewichten van een steeds steilere helling afrijdt en bepaal elke keer de gemiddelde snelheid van het karretje.</p>
<p>3. Hoe ga je het doen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorm een groepje van twee. • Verzamel de juiste spullen. • Maak de proefopstelling. • Laat het karretje diverse keren met een steeds groter gewicht van een steeds steilere helling afrijden. • Noteer de meetgegevens in een tabel. • Maak een grafiek. 	<p>4. Wat heb je nodig?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Helling. • Karretje. • Gewichten. • Stopwatch. • Meetlint. •
<p>5. Wat heb je gevonden?</p> <p>Tabel en grafiek met de resultaten van het experiment.</p>	<p>6. Wat is je conclusie?</p> <p>Kun je uit de resultaten van het experiment concluderen dat je sneller van een helling gaat als je zwaarder bent? Waarom wel/niet?</p>



7. Huiswerk/Vervolg

Bedenk een experiment waarmee je aantoont dat bij het doen van een experiment je altijd slechts één gegeven/variabele/factor mag variëren en de overige constant moet houden?



Les 5.7 Helling en gewicht, docentmateriaal

Inhoud	Leerlingen voeren een experiment uit, waarbij een karretje met steeds meer gewichten van een steeds steilere helling afrijdt en bepalen elke keer de gemiddelde snelheid van het karretje. Zij variëren dus twee grootheden tegelijkertijd en moeten er achter komen dat dat GEEN goed/eerlijk experiment oplevert.
Mogelijke gangmaker en aandachtspunten	Docent laat twee voorwerpen van duidelijk verschillend gewicht, maar vrijwel van dezelfde vorm, vallen van een hoogte van twee meter. Welk voorwerp komt het eerste op de grond? Leerlingen geven commentaar. Docent laat vanaf twee meter een prop A4 en een vlak A4 vallen. Leerlingen geven commentaar.
Tijdsduur	1 les
Organisatie van de les Mogelijke werkvormen Materialen Lokalen	Als de spullen aanwezig zijn, is het voor leerlingen niet moeilijk een opstelling te maken. Laat de leerlingen vooraf een goede meetprocedure vaststellen en een handige tabel ontwerpen om de meetgegevens te noteren. Welke grootheden spelen (tegelijkertijd) een rol?
Kosten	Geen.





5.8 Terugkijken

Intro

Je hebt in deze module verschillende soorten van onderzoek gedaan. Nu ga je terugkijken, niet alleen naar deze module, maar ook naar de eerdere modules van BNW.

1. Wat wil je onderzoeken?

Welke soorten onderzoek zijn aan de orde geweest en wat zijn de kenmerken van ieder soort onderzoek?

2. Wat ga je doen?

Maak een schema van de verschillende soorten onderzoek en de kenmerken daarvan.

3. Hoe ga je het doen?

- Zoek alle soorten onderzoek op en schrijf ze in een tabel.
- Geef kenmerken/eigenschappen van elk soort onderzoek aan.
- Geef bij elk soort onderzoek:
 - een voorbeeld uit de module;
 - een voorbeeld uit de vorige modules;
 - bedenk zelf een voorbeeld.

4. Wat heb je nodig?

- Informatie over verschillende soorten onderzoek.
- Pen, potlood, liniaal of de computer.

5. Wat heb je gevonden?

Tabel met een overzicht van de verschillende soorten van onderzoek.

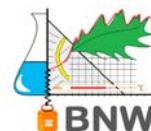
6. Wat is je conclusie?

Kun je de verschillende soorten van onderzoek onderscheiden? Wat zijn de verschillen en overeenkomsten?

7. Huiswerk/Vervolg

Kies één van de voorbeelden die je zelf heb bedacht en schrijf een opzet voor een onderzoeksplan.





Les 5.8 Terugkijken, docentenmateriaal

Inhoud	Leerlingen maken een overzicht van de onderzoekstechnieken en maken daarover een schema (kan in Excel, Word of op papier).
Mogelijke gangmaker en aandachtspunten	Voorbeelden uit eerdere modules benoemen. Leerlingen laten aangeven welk type onderzoek het is. Leerlingen erop wijzen dat in de volgende module zelf een onderzoek gekozen kan worden en dat eigen voorbeelden mogelijk in de laatste module gebruikt kunnen worden.
Tijdsduur	1 les
Organisatie van de les Mogelijke werkvormen Materialen Lokalen	<p>Leerlingen geven in een schema aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Type onderzoekstechniek: <ul style="list-style-type: none"> - bronnenonderzoek; - experimenteel onderzoek; - beschrijvend onderzoek; - ontwerpen; - verklarend onderzoek. • Per techniek het voorbeeld uit deze module. • Per techniek een voorbeeld uit eerdere modules. • Per techniek een eigen voorbeeld, liefst een voorbeeld waar leerlingen zelf uitvoering aan kunnen geven. <p>Dit kan individueel en in groepjes, afhankelijk van de voorkeur van de docent of leerlingen. Bij groepswork kunnen leerlingen elkaar bevragen bij het eigen voorbeeld of dit onderzoek werkelijk uit te voeren is.</p> <p>Huiswerk of klassikaal kan een onderzoeksplan bedacht worden voor één van de eigen voorbeelden.</p>
Kosten	geen

