

**MODERNE WETENSCHAPPEN**  
**EERSTE GRAAD**  
**TWEEDE LEERJAAR - BASISOPTIE**

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

September 2011  
VVKSO – BRUSSEL D/ 2011/ 7841/ 009

## Inhoud

1	Beginsituatie.....	3
2	Inleiding.....	3
3	Leerplandoelstellingen en wenken .....	4
3.1	Gemeenschappelijke doelstellingen.....	4
3.2	Leerplandoelstellingen te realiseren in SEI (Socio-economische initiatie) .....	6
3.3	Leerplandoelstellingen te realiseren in WW (Wetenschappelijk werk) .....	7
4	Algemene pedagogisch-didactische wenken .....	8
4.1	Hoe het leerplan in de klas realiseren?.....	8
4.2	Projecten .....	9
4.3	Contexten .....	9
4.4	Didactisch model.....	24
5	Minimale materiële vereisten.....	26
5.1	Infrastructuur .....	26
5.2	Uitrusting .....	26
6	Evaluatie .....	27
6.1	Evalueren conform de visie op onderwijs.....	27
6.2	Hoe evalueren en rapporteren? .....	27
7	Bibliografie .....	28
7.1	Leerboeken - naslagwerken.....	28
7.2	Websites.....	28

# 1 Beginsituatie

Voor de studie van de leerinhouden van dit leerplan is geen specifieke voorkennis vereist. Alle leerlingen die uit het eerste leerjaar komen bevinden zich voor de basisoptie Moderne wetenschappen in dezelfde beginsituatie.

# 2 Inleiding

De disciplines die in de basisoptie Moderne wetenschappen aan bod komen zijn **economie**, **natuurwetenschappen** en **gedrags- en cultuurwetenschappen**. Deze **kennismaking** draagt bij tot een bredere **oriëntering** van de leerlingen. Economie en gedrags- en cultuurwetenschappen komen aan bod in het vak SEI (Socio-economische initiatie), natuurwetenschappen in het vak WW (Wetenschappelijk werk).

In het vak **SEI** worden facetten uit het sociaal en economisch leven behandeld.

Onder de noemer economie maken leerlingen kennis met de economie als wetenschap. Economie gaat over mensen, die bezig zijn met produceren, verdelen en consumeren. Productie, verdeling en consumptie zijn de belangrijkste woorden uit de economie. Deze drie woorden hebben alles te maken met de menselijke behoeften: er moet geproduceerd worden omdat mensen goederen en diensten nodig hebben. Uit deze productie vloeit inkomen voort dat moet worden verdeeld onder ieder die meegewerkt heeft aan het tot stand komen van de productie. Een deel van het inkomen wordt besteed aan consumptie. Als mensen consumeren proberen ze zoveel mogelijk behoeften te bevredigen. Telkens ondervinden we dat we méér willen, dat we meer behoeften hebben dan er mogelijkheden zijn om deze behoeften te voldoen, met andere woorden het probleem van schaarste. De economische wetenschap bestudeert het gedrag van de mens vanuit een welbepaald oogpunt. Er wordt bekeken hoe de mens ernaar streeft zo goed mogelijk in zijn talrijke behoeften te voorzien en hoe hij voortdurend keuzes maakt tussen de goederen en diensten waarmee de behoeften kunnen worden voldaan. Niet alleen de consumenten maar ook de producenten en de overheid staan dagelijks voor vele keuzeproblemen.

Ook aan de 'socio'-component wordt de nodige aandacht besteed. Zonder dat vooruit wordt gelopen op de inhouden van het leerplan humane wetenschappen zouden de leerlingen in SEI ook een idee moeten krijgen van aspecten van gedrags- en cultuurwetenschappen. Zij leren aandacht hebben voor het gedrag van mensen, individueel en in groep. Ze observeren dit gedrag en zoeken naar verklaringen. In de aanzet naar cultuurwetenschappen bestuderen ze enkele elementen die onze cultuur mede bepalen zoals reclame, media en politiek.

In de eerste graad maken alle leerlingen van de A-stroom via het vak Natuurwetenschappen kennis met de wetenschappelijke methode. Via een biologische leerlijn komen in dit vak aspecten van levende en niet-levende natuur aan bod. In het vak **WW** (Wetenschappelijk werk) wordt de wetenschappelijke methode verder verkend aan de hand van chemische, fysische en biologische contexten.

Er wordt gewaakt over de nodige afstemming met Techniek.

Hoewel Techniek en Natuurwetenschappen (met inbegrip van WW) meerdere raakvlakken hebben en van elkaars bevindingen gebruikmaken, benaderen ze de werkelijkheid op een andere manier.

Techniek bestudeert via het technisch proces (probleem stellen, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren) technische systemen die worden ontwikkeld om te voldoen aan menselijke behoeften.

In de basisoptie Moderne wetenschappen moeten de leerlingen een zekere eenheid in de verscheidenheid van de twee vakken (SEI en WW) ervaren. Bovendien worden, vertrekkend vanuit de **gemeenschappelijke doelstellingen** in het leerplan, tussen de vakken SEI en WW **dwarsverbindingen** gelegd. Dit kan o.a. via projectwerking.

### 3 Leerplandoelstellingen en wenken

#### 3.1 Gemeenschappelijke doelstellingen

Deze leerplandoelstellingen dienen gerealiseerd te worden in SEI en in WW

##### 3.1.1 Onderzoekend leren

Onderzoekend leren veronderstelt dat de leerlingen actief bezig zijn, waarbij een duidelijke verschuiving optreedt van het 'docerende' naar het 'zelf doen', 'zelf formuleren', 'zelf evalueren'. Hierbij staat niet de hoeveelheid over te brengen kennis centraal. De kwaliteit van leren verhoogt als de kennis, vaardigheden en attitudes via onderzoekend leren verworven zijn. Algemeen kan men stellen dat onderzoekend leren een vorm van actief leren is. Voorwaarde hierbij is dat de klasgroep wordt beperkt tot maximaal 20 leerlingen.

Er wordt in dit leerplan de nodige ruimte en tijd voorzien om dit onderzoekend leren in de klas mogelijk te maken. Hierbij worden volgende doelstellingen nagestreefd.

#### DOELSTELLINGEN

De leerlingen kunnen:

MW 1 De verschillende stappen in een wetenschappelijk onderzoek herkennen en benoemen.

MW 2 Gericht waarnemen en experimentele gegevens verzamelen.

MW 3 Een meting uitvoeren in het kader van een wetenschappelijke probleemstelling.

MW 4 De resultaten van een onderzoeksopdracht weergeven in een tabel en een grafiek.

MW 5 Uit het verloop van een grafiek het verband tussen veranderlijken afleiden.

#### DIDACTISCHE WENKEN

Bij een wetenschappelijk onderzoek kunnen volgende fasen onderscheiden worden: een probleemstelling of onderzoeksvraag, een onderzoek (eventueel een experiment), waarnemingen en besluit (een antwoord op een gestelde vraag, een hypothese).

Er moet voldoende aandacht geschonken worden aan het leren waarnemen (onbevooroordeeld waarnemen, vermoedens onderscheiden van waarnemingen ...).

Mogelijke metingen zijn: marktonderzoek, enquête, tijd, massa, kracht ... De metingen worden bepaald door de contexten die men wenst te behandelen.

Hierbij hebben we de nodige aandacht voor volgende aspecten: benoemen van de assen (grootheid en eenheid) en de schaalwaarde (zo groot mogelijke tekening).

Een rechte door de oorsprong wordt door de leerlingen herkend als een **recht evenredig verband**. Hierbij zien ze duidelijk in dat een verdubbeling (verdrievoudiging, verviervoudiging, ...) van de x-waarde een verdubbeling (verdrievoudiging, verviervoudiging, ...) van de y-waarde tot gevolg heeft. De leerlingen kunnen hieruit eenvoudig afleiden dat de verhouding van de **y-waarde over de x-waarde constant** blijft. Bij een **omgekeerd evenredig verband** zien de leerlingen in dat bij een verdubbeling (verdrievoudiging, verviervoudiging, ...) van de x-waarde, de y-waarde halveert (één derde, één vierde, ...). De leerlingen kunnen hieruit afleiden dat **de x-waarde maal de y-waarde constant** blijft.

Het omgekeerd evenredig verband wordt afgeleid uit de resultaten en berekeningen in een tabel en niet uit de grafiek.

- |      |   |   |
|------|---|---|
| MW 6 | Zowel mondeling als schriftelijk verwoorden wat men heeft waargenomen tijdens een experiment of een onderzoeksopdracht.           | Er moet een duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen waarnemen en verklaren. De waarneming is de start om tot een mogelijke verklaring te komen. Het hanteren van correct wetenschappelijk taalgebruik wordt hier benadrukt. Het is ook belangrijk dat de leerlingen inzien dat soms dezelfde woorden gebruikt worden in het dagelijks leven en in de wetenschappen. De betekenis kan echter verschillend zijn. Zo zullen de woorden 'gewicht', 'zuiver' ... een andere betekenis hebben in het dagelijks taalgebruik dan in het wetenschappelijk taalgebruik. |
| MW 7 | Op basis van waarnemingen of experimenten een hypothese formuleren of een model construeren en deze toetsen aan de werkelijkheid. | De leerlingen proberen aan de hand van de gedane waarnemingen en hun kennis een mogelijke verklaring (hypothese) te geven. Deze kan dan weer onderzocht worden door nieuwe experimenten te bedenken. Eventueel probeert men dan de hypothese te verwerpen of te verfijnen.  |
| MW 8 | Formules interpreteren en toepassen in concrete situaties.  | Bij vraagstukken hanteert men best een bepaalde oplossingsstrategie (-methode) die men consequent aanhoudt. De "vertaling" van de opgave naar gegeven-gevraagd-oplossing is daar de start van. De leraar zal in functie van de mogelijkheden van de leerlingen ineens concrete cijfers in de formule laten invullen voor men overgaat tot de omvorming om de onbekende te berekenen dan wel eerst de (abstracte) wiskundige omvorming doen en daarna pas cijfergegevens gebruiken.  |

*Het is belangrijk dat de leraar SEI / WW overleg pleegt met de leraar wiskunde om de samenhang met het vak wiskunde te optimaliseren. Het is uiteraard nuttig om hierbij het leerplan wiskunde te raadplegen.*

### 3.1.2 Wetenschap en samenleving

Door een 'contextuele' en 'projectmatige' (zie punt 4.1.2) aanpak komt de relatie tussen wetenschap en samenleving duidelijk naar voor. Door te vertrekken vanuit de leefwereld van de leerlingen zullen zij wetenschap niet als wereldvreemd ervaren. Hierbij worden volgende doelstellingen nagestreefd.

#### DOELSTELLINGEN

De leerlingen kunnen:

- MW 9 De onderlinge beïnvloeding van de verschillende wetenschappelijke disciplines inzien.
- MW 10 De rol van natuur- en menswetenschappen in de maatschappij toelichten.

#### DIDACTISCHE WENKEN

- De onderlinge beïnvloeding van de verschillende wetenschappelijke disciplines zal door het uitwerken van gemeenschappelijke projecten het best tot z'n recht komen.
- Tijdens het uitwerken van projecten, contexten en items wordt de link naar de leefwereld van de leerlingen gelegd. Zo worden natuur- en menswetenschappen niet als wereldvreemd ervaren maar juist heel dicht bij de leefwereld van de leerlingen. Hierbij kan de leraar diverse media aanreiken waarin leerlingen de bijdrage van de verschillende wetenschappelijke disciplines herkennen.

### 3.1.3 Attitudes

In de basisoptie Moderne wetenschappen worden naast kennis en vaardigheden ook bepaalde attitudes nagestreefd. We denken in het bijzonder aan volgende attitudes:

De leerlingen:

MW 11 Kunnen feiten van meningen of vermoedens onderscheiden.

MW 12 Zijn bereid een eigen mening te verwoorden en rekening te houden met de mening van anderen.

MW 13 Zijn bereid om samen te werken.

MW 14 Houden zich aan de instructie en voorschriften bij het uitvoeren van opdrachten.

MW 15 Zijn kritisch en objectief ingesteld.

## 3.2 Leerplandoelstellingen te realiseren in SEI (Socio-economische initiatie)

### DOELSTELLINGEN

De leerlingen kunnen:

SEI 1 Voor maatschappelijke fenomenen waarmee leerlingen geconfronteerd worden als individu, in een gezin en in een gemeenschap een verklaring geven.

Met maatschappelijke fenomenen wordt bedoeld: het uitgavenpatroon van de jongere, de prijsvorming op een competitieve markt, het koopgedrag van jongeren, de rol van het gezin in de samenleving, de inkomensbronnen van een gezin en het uitgavenpatroon van een gemiddeld gezin.

SEI 2 Aan de hand van voorbeelden aantonen hoe en waarom mensen zich gaan organiseren. De thema's participatie, solidariteit, mobiliteit, milieu en inkomsten en uitgaven moeten worden behandeld gespreid over ten minstens twee items te kiezen uit: school, gemeente, België, Europa en de wereld.

SEI 3 De eenduidige betekenis van de volgende begrippen kennen en correct gebruiken: gedrag, groep, behoefte, uitgavenpatroon, keuze, prijs, vraag, aanbod, inkomen, media, consument, bedrijf, gezin, overheid, buitenland, participatie, solidariteit en begroting.

### DIDACTISCHE WENKEN

Maatschappelijke fenomenen worden bekeken zowel vanuit een economische invalshoek als vanuit gedrags- en cultuurwetenschappen.

Het is belangrijk dat leerlingen deze thema's herkennen in verschillende geledingen van de samenleving, dat ze gelijkenissen en verschilpunten kunnen aanduiden bij de realisatie op verschillende niveaus en de betekenis voor de samenleving als geheel kunnen verwoorden.

Deze begrippen zijn onmisbaar om een coherent kennisbestand uit te bouwen.

### 3.3 Leerplandoelstellingen te realiseren in WW (Wetenschappelijk werk)

#### DOELSTELLINGEN

De leerlingen kunnen:

WW 1 Alle gebruikte meettoestellen correct gebruiken en aflezen.

WW 2 De grootheid en bijhorende SI-eenheid bij een uitgevoerde meting of een gekregen meetresultaat benoemen.

WW 3 Op een veilige en milieubewuste manier werken.

WW 4 Het deeltjesmodel hanteren om verschijnselen te verklaren.

WW 5 De eenduidige betekenis van wetenschappelijke begrippen weergeven en correct gebruiken.

#### DIDACTISCHE WENKEN

Hierbij wordt de nodige aandacht geschonken aan meetbereik en meetnauwkeurigheid.

Veelvouden en onderdelen van de SI-eenheden kunnen ook gebruikt worden vanuit praktische overwegingen. Voor de temperatuur wordt niet de SI-eenheid kelvin gezien maar wel graad celcius.

Volgende aspecten kunnen hierbij aan bod komen: het interpreteren van etiketten; het correct verwijderen van afval (gootsteen, afvalwater, ...), veiligheidsvoorzieningen bij het werken met elektrische toestellen, oog hebben voor eigen veiligheid en de veiligheid van anderen ...

*Zie ook de opmerking bij de context 'Indeling van stoffen'.*

In de basisvorming natuurwetenschappen komt het deeltjesmodel uitgebreid aan bod. In WW leggen we vooral de nadruk op het hanteren van het deeltjesmodel om verschijnselen te verklaren zoals elektrische stroom, ontstaan van geluid door trillende deeltjes ...

De begrippen die tijdens de contexten gehanteerd of verklaard worden, moeten door de leerlingen gekend zijn.

## 4 Algemene pedagogisch-didactische wenken

### 4.1 Hoe het leerplan in de klas realiseren?

#### 4.1.1 Aantal uren

Totaal 5 uur/week

AV Socio-economische initiatie 2/3 uur/week

AV Wetenschappelijk werk 3/2 uur/week

Het VVKSO opteert voor een basisoptie van 5 uur/week en creëert via de leerplannen de mogelijkheid dat de school zelf kiest aan welke van de twee vakken ze (naast het minimum van 2 maal 2 lessen) het vijfde lesuur besteedt.

#### 4.1.2 Contextuele benadering en gemeenschappelijke projecten

Daar de basisoptie sterk betrokken is op 'wetenschap en samenleving' is het belangrijk dat de doelstellingen gerealiseerd worden via voorbeelden of invalshoeken uit de leefwereld van de leerlingen. Deze invalshoeken noemen we **contexten** (zie punt 4.3). Een contextuele benadering verhoogt de betrokkenheid van de leerlingen. Zo worden SEI en WW niet als wereldvreemd ervaren maar sluiten zij juist heel nauw aan bij de dagelijkse realiteit.

In dit leerplan zijn contexten opgenomen voor SEI (zie punt 4.3.1) en voor WW (zie punt 4.3.2).

Om de nodige aandacht te besteden aan dwarsverbindingen tussen SEI en WW worden er in de loop van het schooljaar twee kleine **gemeenschappelijke projecten** (zie punt 4.2) uitgewerkt. Bij de projecten moeten de doelstellingen MW 9 en MW 10 een centrale rol spelen. Hier komen de dwarsverbindingen duidelijk tot uiting. De projecten moeten zeker niet groots opgevat worden. Twee tot drie lesweken per project is voldoende.

- **Het eerste project** start men in het begin van het schooljaar, waarbij de **kennismaking met de verschillende vakdomeinen** voorop staat. Zo kunnen bijvoorbeeld in een project 'SPORT' verschillende aspecten zoals gedrag, reclame, sponsoring, nieuwe materialen, prestaties, medische begeleiding, ... aan bod komen om de verschillende wetenschappelijke disciplines te belichten.
- **Het tweede project** start men het best in het begin van het tweede trimester. Hier kan het **oriënterend aspect** voorop staan. Hierbij kunnen volgende vragen aan bod komen:
  - Wat is de rol van economie, gedrags- en cultuurwetenschappen, natuurwetenschappen in de samenleving en in welke beroepen herken je deze wetenschappelijke opleidingen?
  - Waarom zou ik voor een bepaalde studierichting kiezen? Wat is mijn motivatie hiervoor?

Zowel bij de contexten als bij de projecten staan steeds de leerplandoelstellingen centraal.



### 4.1.3 Voorstel jaarplan Moderne Wetenschappen

Het jaarplan voor de uitvoering van het leerplan zou er als volgt kunnen uitzien:

september	Project 1	
oktober – december	Contexten WW	Contexten SEI
januari	Project 2	
februari - juni	Contexten WW	Contexten SEI

Projecten beslaan slechts twee à drie weken, dus zeker geen volledige trimester. Wanneer een project afgelopen is gaat men verder met de contexten eigen aan het vak.

## 4.2 Projecten

Als leraar heb je de vrijheid om de onderwerpen van de projecten te kiezen. Hou hierbij wel rekening met het onderscheid in benadering tussen de twee projecten, zoals gesteld in punt 4.1.2.

Voor het uitwerken van projecten staan de gemeenschappelijke doelstellingen MW 9 en MW 10 centraal.

### 4.2.1 Voorbeeld eerste project: Sport

Sport kan gebruikt worden om de leerlingen te laten kennismaken met de verschillende vakdomeinen. We denken hierbij aan gedrag van supporters, reclame in de sport, groepsvorming bij supporters en sporters, records in de sport, wetenschappelijk onderzoek en trainingstechnieken, nieuwe materialen in de sport, ...

Tijdens dit project wordt de nodige aandacht besteed aan waarnemingen, metingen, cijferresultaten in tabellen, grafieken.

### 4.2.2 Voorbeeld tweede project: Cosmetica

Met een project 'Cosmetica' kan de rol van wetenschappen in onze maatschappij en de wetenschapper zelf zichtbaar worden in diverse beroepen.

## 4.3 Contexten

Bij **SEI** liggen de contexten vast: ik als consument, ik als deel van het gezin, ik en de gemeenschap. Enkele items binnen een context moeten verplicht behandeld worden en worden aangeduid met een asterisk (\*). Daarnaast kunnen ook andere items behandeld worden op voorwaarde dat steeds gewerkt wordt rond de gemeenschappelijke doelstellingen en de leerplandoelstellingen voor SEI.

Bij **WW** mag de leraar de contexten zelf kiezen op voorwaarde dat hiermee steeds gewerkt wordt rond de gemeenschappelijke doelstellingen en de leerplandoelstellingen voor WW.

Bij de keuze van de contexten en/of items kan de leraar hierbij volgende criteria hanteren:

- Kies contexten en/of items waarbij gewerkt wordt rond meerdere doelstellingen.
- Kies contexten en/of items die aansluiten bij de leefwereld en het profiel van de leerlingen.
- Kies beter meerdere kleine contexten uit verschillende domeinen dan één grote context.
- Kies contexten en/of items die 'onderzoekend leren' toelaten.

### 4.3.1 Contexten voor SEI

Als leraar SEI heb je de **vrijheid** om binnen een context items te kiezen op voorwaarde dat hiermee steeds gewerkt wordt rond de gemeenschappelijke doelstellingen en de leerplandoelstellingen voor SEI.

**De items** vermeld met een (\*) moeten **zeker behandeld** worden.

De verwijzingen naar de leerplandoelstellingen waarrond gewerkt wordt, staan telkens weergegeven in de rechter kolom. De verwijzingen naar de doelstellingen die slaan op attitudes zijn niet opgenomen daar deze voortdurend in klasverband dienen nagestreefd te worden.

De doelstellingen MW 9 en MW 10 komen vooral aan bod in de twee gemeenschappelijke projecten.

## A IK ALS CONSUMENT

### ITEMS DIDACTISCHE WENKEN

### LEERPLAN- DOELSTELLINGEN

#### Het uitgavenpatroon van een jongere (\*)

We vertrekken vanuit voorbeelden waarbij de jongere het uitgangspunt is van deze probleemstelling. Na een observatie van het koopgedrag van jongeren aan de hand van eigen enquêtes of beschikbare studies komen we tot conclusies voor de jongeren als groep.

MW 1, 2, 3, 4, 6, 7  
SEI 1, 3

Bij het uitgavenpatroon van jongeren kunnen we bijvoorbeeld onderscheid maken tussen jongens en meisjes, verschillen in de klas, Vlaanderen en de rest van België. Vervolgens trachten we vertrekkend vanuit concrete contexten een verklaring te zoeken voor de manier waarop de jongere zijn geld uitgeeft vanuit economische, gedrags- en cultuurwetenschappen.

#### Prijsvorming (\*)

We gaan na aan de hand van vraag- een aanbodschema hoe de prijs tot stand komt op een competitieve markt. Vervolgens onderzoeken we welke factoren de prijs beïnvloeden.

MW 3, 4, 5, 7, 8  
SEI 1, 3

#### Het koopgedrag van jongeren (\*)

Hier bestuderen we de factoren die het koopgedrag van jongeren beïnvloeden: keuzeconflict (onbeperkte behoeften tegenover beperkte middelen, wettelijke regeling), reclame, groep, imago, inkomen, sociale klasse, persoonlijke voorkeur, persoonlijkheid, het weer ...

MW 1, 2, 3, 6, 7  
SEI 1, 3

#### Het gebruik van betaalmiddelen

Hier kan ter sprake komen betaalmiddelen zoals cash, proton, betaal- en kredietkaarten, elektronische betalingen. Recente evoluties op het vlak van betaaltechnieken zoals pcbanking, selfbanking, betalingen via gsm ... kunnen eveneens aan bod komen. De toenemende rol van het giraal geld en de rol van de financiële instellingen om jongeren te beïnvloeden in het gebruik van diverse betaalmiddelen kunnen voorwerp van onderzoek worden.

MW 2, 6  
SEI 1, 3

## De jongere als consument van buitenlandse producten

Als jongere word je in de huidige samenleving geconfronteerd met vele buitenlandse producten, vreemde valuta en dus ook cultuurverschillen.

MW 2, 6  
SEI 1, 3

## Verkooppunten voor de jongere

We kunnen volgende verkooppunten bespreken: internetverkoop, postorderbedrijven, boekenclubs, homeparties, leurhandel, buurtwinkels, warenhuizen, kringloopwinkels ...) Hier kan ook een klasdiscussie gevoerd worden over ethische aspecten van de consumptiemaatschappij.

MW 2, 6  
SEI 1, 3

## **B** IK ALS DEEL VAN HET GEZIN

### ITEMS DIDACTISCHE WENKEN

### LEERPLAN- DOELSTELLINGEN

#### *Functies van het gezin (\*)*

Elke jongere maakt deel uit van een gezin dat op verschillende manieren kan samengesteld zijn. Vanuit economisch standpunt kan het gezin een andere betekenis hebben dan vanuit de gedrags- en cultuurwetenschappelijke benadering. Het gezin in de brede betekenis van het woord speelt een belangrijke rol in de samenleving. We kunnen de functies van een gezin opdelen in een socialiserende functie waarbij men de cultuur doorgeeft, affectieve functie, biologische functie, economische functie, recreatieve functie, statusverlenende functie ...

MW 2, 3, 6, 7  
SEI 1, 3

#### *De inkomensbronnen van een gezin (\*)*

Vertrekkend vanuit de leefwereld van de jongeren ontdekken ze over welke inkomensbronnen een gezin kan beschikken: inkomen uit arbeid, inkomen uit vermogen, vervangingsinkomens en toevallige inkomens.

MW 2, 3, 6  
SEI 1, 3

Voor een gezin is het belangrijk dat de koopkracht behouden blijft. Zo kan op een eenvoudige manier het principe van de indexering van inkomens aangebracht worden.

#### *Het uitgavenpatroon van een gemiddeld gezin (\*)*

Op basis van een gezinsbudgetenquête kunnen we het uitgavenpatroon van een gemiddeld gezin in kaart brengen. Vanuit deze enquête kunnen we met een vereenvoudigde voorstelling in tabel en grafiek komen tot conclusies over de verdeling van de uitgaven, de evolutie in de tijd en zelfs tot vergelijking met andere landen.

MW 2, 3, 4, 5, 6, 7  
SEI 1, 3

#### *Hoe woont een gezin?*

We vertrekken vanuit de kamer van de jongere om cultuurverschillen binnen het gezin aan de oppervlakte te brengen.

MW 2, 3, 6  
SEI 1, 3

Vervolgens bekijken we de woonproblematiek van een gezin: huurder of eigenaar van een woning zijn, wonen in een landelijke of een stedelijke omgeving ...

## **C** IK EN DE GEMEENSCHAP

Het is de bedoeling dat de thema's participatie, solidariteit, mobiliteit, milieu en inkomsten en uitgaven behandeld worden over minstens twee onderstaande items, waarbij de voorkeur uitgaat naar een kleine en een grote entiteit zodat vergelijkingen en conclusies makkelijker en duidelijker uit de verf komen.

### ITEMS DIDACTISCHE WENKEN

### LEERPLAN- DOELSTELLINGEN

Zie schema volgende bladzijde

MW 1, 2, 6, 7  
SEI 2, 3

Items Thema's	School	Gemeente	België	Europa	Wereld
Participatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>inspraak in de klas</li> <li>leerlingenraad</li> <li>schoolraad</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verkiezingen</li> <li>gemeenteraad</li> <li>democratie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verkiezingen</li> <li>federaal parlement</li> <li>democratie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verkiezingen</li> <li>Europees parlement</li> <li>democratie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verenigde Naties</li> <li>democratie</li> </ul>
Solidariteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>gelijke kansen</li> <li>solidariteit via Broederlijk delen, 11-11-11, Vredeseilanden, schoolgebonden activiteiten</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OCMW (o.a. leefloon)</li> <li>opvang migranten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sociale zekerheid</li> <li>niet gouvernementele organisaties (NGO's)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>solidariteit tussen landen (onderwijssamenwerking, landbouwsubsidies, achtergestelde regio's)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mensenrechten</li> <li>kinderrechten</li> <li>NGO's</li> </ul>
Mobiliteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>vervoer naar school</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>openbaar vervoer</li> <li>mobiliteitsplan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>openbaar vervoer</li> <li>luchthavenproblematiek</li> <li>files</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>toerisme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>migraties</li> </ul>
Milieu	<ul style="list-style-type: none"> <li>afvalverwerking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>gesorteerde huisvuilophaling en verwerking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>recyclage</li> <li>milieuwetgeving</li> <li>duurzame energievoorziening</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>grensoverschrijdende problematiek: lucht, water</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kyoto</li> </ul>
Inkomsten en uitgaven	<ul style="list-style-type: none"> <li>schoolrekening</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>gemeentebegroting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>begroting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>begroting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>budgetten (UNICEF, ontwikkelingssamenwerking, ...)</li> </ul>

### 4.3.2 Contexten voor WW

In het leerplan **Natuurwetenschappen** krijgen **alle leerlingen van de A-stroom** een brede natuurwetenschappelijke vorming via een biologische leerlijn. Hierbij komt zowel de levende als de niet-levende natuur aan bod. In WW kan je via een contextuele benadering bepaalde aspecten van de levende en de niet-levende natuur verkennen. Dit kan eventueel in aansluiting op onderwerpen uit het bestaande leerplan Natuurwetenschappen. Overleg met de collega die natuurwetenschappen geeft is zeker noodzakelijk. Belangrijk is wel dat doelstellingen uit het leerplan Natuurwetenschappen niet mogen overgeheveld worden naar WW.

De verkenning of eventueel uitdieping kan ook door nieuwe contexten aan te boren. In dit leerplan vind je voorbeelden van contexten.

Als leraar heb je de **vrijheid** om andere contexten te kiezen op voorwaarde dat hiermee steeds wordt gewerkt rond de gemeenschappelijke doelstellingen en de leerplandoelstellingen voor WW. Het is hierbij niet de bedoeling om alle gehanteerde wetenschappelijke begrippen grondig uit te werken. De grondige uitwerking van deze begrippen volgt in de tweede of derde graad.

De verwijzingen naar de leerplandoelstellingen waarrond gewerkt wordt, staan telkens weergegeven in de rechter kolom. De verwijzingen naar de doelstellingen die slaan op attitudes zijn niet opgenomen daar deze voortdurend in klasverband dienen nagestreefd te worden.

De doelstellingen MW 9 en MW 10 komen vooral aan bod in de twee gemeenschappelijke projecten.

De volgorde van de contexten WW en de items die in dit leerplan worden weergegeven zijn niet relevant.

## A ELEKTRICITEIT

### ITEMS DIDACTISCHE WENKEN

### LEERPLAN- DOELSTELLINGEN

In het leerplan Natuurwetenschappen van de eerste graad A-stroom zijn er geen doelstellingen die slaan op deze context.

Overleg met de leraar Techniek is belangrijk om inhoudelijke overlappingsen te voorkomen.

#### Begrippen in verband met de stroomkring

MW 2, 6, 7  
WW 4, 5

De begrippen spanning, stroomsterkte, weerstand kunnen bijgebracht worden met het hydrodynamisch model. In dit model kunnen de verschillende elementen vergeleken worden met een stroomkring. In het model wordt water in een gesloten kringloop opgepompt d.m.v. een pomp (spanningsbron) tot op een zekere hoogte. Door het hoogteverschil ontstaat een drukverschil (spanning) waardoor het water stroomt (elektrische stroom - stroomsterkte). De leidingen veroorzaken een zekere weerstand. Andere leidingen kunnen een grotere of kleinere weerstand veroorzaken (elektrische weerstand).

Vanuit dagelijkse waarnemingen kan het begrip lading aangebracht worden. We denken hierbij aan het verschijnsel bliksem, papiersnippers aantrekken met een glazen staaf die geladen wordt met een wollen doek, het uittrekken van een wollen trui, ...

De elektrische stroom kan worden verklaard als een verplaatsing van geladen deeltjes (deeltjesmodel). In een metalen geleider zijn dit steeds elektronen die zich verplaatsen. Het onderscheid tussen conventionele stroomzin en elektronenstroom kan besproken worden.

De stroomzin kan uit bovenstaand model ook aan bod komen. Hierbij kan dan het onderscheid tussen gelijkstroom (DC - één stroomzin) en wisselstroom (AC - wisselende stroomzin) aangehaald worden.

## **Serie-, parallel- en gemengde schakeling**

MW 2, 6, 7  
WW 3

Het is belangrijk dat leerlingen deze schakelingen herkennen in concrete situaties:

- een serieschakeling bij het gebruik van smeltveiligheden, batterijen in een looplamp;
- een parallelschakeling bij het schakelen van allerlei toestellen op de netspanning.

Via eenvoudige leerlingenproefjes met lampjes kunnen de eigenschappen van serie- en parallelschakeling onderzocht worden.

## **Gebruik van meettoestellen**

MW 3  
WW 1, 2, 3

Bij het bespreken van de basisbegrippen spanning en stroomsterkte kan reeds in een eenvoudige stroomkring (van een spanningsbron en een lampje) de spanning en de stroomsterkte gemeten worden. Hierbij wordt vooral aandacht besteed aan het correct schakelen en aflezen van de ampèremeter en de voltmeter. Uiteraard kan hier een multimeter gebruikt worden.

De grootheden en bijhorende eenheden van spanning en stroomsterkte worden bijgebracht.

Bij het werken met elektrische schakelingen mag het veiligheidsaspect niet uit het oog verloren worden. Het is belangrijk om de leerlingen de attitude van veilig werken bij te brengen.

## **Wet van Ohm**

MW 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,  
8

Het recht evenredig verband tussen spanning en stroomsterkte wordt via een leerlingexperiment bijgebracht.

WW 1, 2, 3

De ohmmeter kan als toepassing van de wet van Ohm worden verklaard.

Het belang van de wet van Ohm in dagelijkse toepassingen kan aan bod komen.

## **B KRACHT EN DRUK**

### **ITEMS DIDACTISCHE WENKEN**

### **LEERPLAN- DOELSTELLINGEN**

In het leerplan Natuurwetenschappen van de eerste graad A-stroom staan er twee doelstellingen die slaan op krachten.

B62: Uit experimentele waarnemingen en technische toepassingen afleiden dat de vorm- en/of snelheidsverandering van een voorwerp veroorzaakt wordt door de inwerking van een kracht en afhangt van de grootte van die kracht.

B63: Uit experimentele waarnemingen en technische toepassingen afleiden dat er verschillende soorten krachten bestaan.

Indien de context 'Kracht en Druk' gekozen wordt voordat de doelstellingen i.v.m. kracht uit het leerplan Natuurwetenschappen zijn behandeld, moet kracht als oorzaak van vervorming zeker behandeld worden in WW. In de lessen Natuurwetenschappen kan men hierop dan inspelen.

Indien de context 'Kracht en Druk' gekozen wordt nadat de doelstellingen i.v.m. kracht uit het leerplan Natuurwetenschappen zijn behandeld, kan men in WW gebruik maken van de gekende inzichten.

MW 6, 7

## Kracht

Kracht als oorzaak van vervorming (statische uitwerking) wordt via eenvoudige waarnemingen (uitrekken van een veer, vervorming tennisraket bij terugkaatsen van tennisbal, kreukelzone bij een auto...), aangetoond. Kracht als oorzaak voor de verandering van bewegingstoestand (dynamische uitwerking) kan wel vermeld worden maar hoeft hier niet verder besproken te worden. Beide aspecten (statische en dynamische uitwerking) **moeten** wel aan bod komen in het vak Natuurwetenschappen (doelstelling B62).

### Metten van krachten – de dynamometer

De werking van een dynamometer (krachtmeter) is gebaseerd op de uitrekking van een veer.

MW 3,  
WW 1, 2

Kracht is een grootheid ( $F$ ) met een eenheid (newton N).

Het meten van krachten hoeft niet aan bod te komen in het vak Natuurwetenschappen.

### Gewicht, zwaartekracht en massa

Het bestaan van verschillende soorten krachten komt aan bod in het vak Natuurwetenschappen (doelstelling B63). Gewicht en de relatie tussen massa en zwaartekracht komen niet aan bod in Natuurwetenschappen. Over deze aspecten kan men in WW op een zinvolle en verdiepende manier werken.

MW 1, 2, 3, 6, 7  
WW 5

Een massa rekt een veer uit. De massa oefent een kracht uit op de veer. Deze kracht is het gewicht.

Gewicht is een grootheid ( $G$ ) met een eenheid (newton N).

De zwaartekracht is de kracht die de aarde (of een ander hemellichaam) uitoefent op voorwerpen in haar omgeving.

Als we de zwaartekracht tussen een massa en de aarde vergelijken met de zwaartekracht tussen dezelfde massa en de maan, dan is de zwaartekracht het grootst op aarde (grote aarde, kleine maan).

Het is belangrijk dat leerlingen inzien dat hier een kracht op afstand werkzaam is zonder contact. Hier kan misschien even aangehaald worden dat magnetische krachten, net zoals de zwaartekracht, ook op afstand werken.

### Evenwichten

Het zwaartepunt van enkele voorwerpen experimenteel bepalen en definiëren als het aangrijpingspunt van de zwaartekracht voor heel het voorwerp.

MW 1, 2, 3, 6, 7

Experimenteel de voorwaarde bepalen om te komen tot labiel, stabiel en onverschillig evenwicht.

Vanuit dagelijkse voorbeelden evenwichten verbeteren door het steunvlak te vergroten of het zwaartepunt zo laag mogelijk te brengen. Volgende voorbeelden kunnen hierbij aan bod komen: evenwichtsbalk, boekentas op fiets, koorddanser, de poten naar buiten gedraaid bij een stoel ...

Bespreken van het evenwicht van enkele gadgets.

### Invloed van de kracht en de oppervlakte op de druk

Aan de hand van eenvoudige proefjes kan de invloed van de kracht en de oppervlakte op de druk waargenomen worden.

MW 1, 2, 3, 6, 7

Zo kan een baksteen op z'n 'kop' of 'vlak' op een spons geplaatst worden. De indrukking van de spons is een maat voor de druk. De invloed van de oppervlakte wordt hiermee duidelijk. Hoe groter de oppervlakte, hoe kleiner de druk.

Wanneer we twee bakstenen op elkaar plaatsen, wordt de indrukking nog groter. De invloed van de kracht is hiermee aangetoond. Hoe groter de kracht, hoe groter de druk.

## Drukmetingen

Druk is een grootte met als SI-eenheid pascal (Pa). Een kracht van 1 N uitgesmeerd over een oppervlakte van 1 m<sup>2</sup> is 1 Pa druk. Hierbij kan gewezen worden op het feit dat 1 Pa een zeer kleine druk is. MW 3, WW 1, 2

Als meettoestel kan een eenvoudige manometer gebruikt worden.

Het toepassen van drukmetingen in concrete situaties kan hier ook aan bod komen: bandendruk (sommige fietspompen, autobanden), barometer (luchtdrukmeting - hPa), gebruik van hoogtemeter in de bergen, keteldruk op verwarmingsketel, manometer op een sproeitoestel, bloeddrukmeter, hogedrukreiniger.

Uit al deze voorbeelden blijkt dat er zeer veel verschillende eenheden van druk gebruikt worden.

## Druk in het dagelijks leven

Drukventiel op snelkookpan, een scherpe (stompe) naald zal reeds bij een kleine kracht een grote (kleine) druk geven.

Voorbeelden: duimspijker (van grote naar kleine oppervlakte), skilatten (of sneeuwra-ketten), rupsbanden, naaldhakken, luchtdruk.

## Drukverschil als oorzaak van stroming

In de natuur is er een streven om het drukverschil zo klein mogelijk te maken. Door een drukverschil ontstaat er dikwijls een stroming. Volgende voorbeelden maken dit duidelij-k: watertoren en waterleidingen, ontstaan van wind door hoge en lage drukgebieden. MW 6, 7

## C ZINKEN – ZWEVEN – DRIJVEN

### ITEMS DIDACTISCHE WENKEN

### LEERPLAN- DOELSTELLINGEN

In het leerplan Natuurwetenschappen van de eerste graad A-stroom staan er doel-stellingen die slaan op massametingen en volumemetingen.

B16: De massa van een hoeveelheid vaste stof en vloeistof bepalen.

B17: Het volume van een hoeveelheid materie bepalen.

V26: De massa van een hoeveelheid gas bepalen.

In WW kunnen we van deze kennis en vaardigheden gebruik maken om verschil-lende aspecten te onderzoeken.

MW 3  
WW 1, 2

### Zinken en drijven: massadichtheid

Door voorwerpen in water te brengen zal men vaststellen dat sommige zinken en ande-re drijven. MW 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

We zoeken naar een verklaring van dit fenomeen, door verschillen in eigenschappen van de voorwerpen op te sporen. Hierbij stelt men vast dat eigenschappen zoals kleur en vorm geen rol spelen. WW 1, 2

De verschillen brengen de leerling tot het begrip massadichtheid.

### Stofeigenschap

Door het bepalen van de massadichtheid van een paar stoffen zal men ervaren dat deze eigenschap uniek is voor elke stof (stofconstante). MW 3, 6, 7  
WW 1, 2



## Zweven

We laten de leerling zelf de hypothese verwoorden om een voorwerp te laten zweven. Hier kan ook een experiment uitgevoerd worden zoals het maken van een 'duikertje'. MW 1, 7

## Gadgets

De leerling kan een beter inzicht verwerven in de opgedane kennis aan de hand van gadgets en voorbeelden uit het dagelijks leven ( duikboot, warme luchtballon, zwemblaas van vissen, zwembandjes of reddingsvest ... ).

## Lucht

De leerling laten aanvoelen dat ook lucht een massa heeft en bijgevolg een massadichtheid. Eventueel kan hier ook de massadichtheid van lucht experimenteel bepaald worden. MW 1, 2, 3, 6, 7  
WW 1, 2

## Waarom een schip blijft drijven

De leerling er op wijzen, dat een wetmatigheid niet blindelings mag toegepast worden door te verwijzen naar een schip dat gemaakt is van ijzer en toch blijft drijven, terwijl dit fenomeen uit bovenstaande kennis tegenstrijdig blijkt te zijn. Dit kan verklaard worden zonder de wet van Archimedes ten gronde te bestuderen. MW 1, 2, 7

## D INDELING VAN STOFFEN

### ITEMS DIDACTISCHE WENKEN

### LEERPLAN- DOELSTELLINGEN

In het leerplan Natuurwetenschappen van de eerste graad A-stroom staan er doelstellingen die slaan op deze context.

B20: Een mengsel van stoffen scheiden met een eenvoudige scheidingstechniek.

B21: Voorbeelden van materie herkennen als zuivere stof of mengsel als het bijhorende deeltjesmodel gegeven is.

In de basisvorming natuurwetenschappen is het niet de bedoeling om allerlei scheidingstechnieken te bespreken. In natuurwetenschappen heeft het scheiden van een mengsel tot doel om te komen tot de begrippen mengsel en zuivere stof. In WW kunnen de scheidingstechnieken op een meer systematische manier worden bestudeerd.

### Opmerking

Indien het experimentele werk wordt beperkt tot ongevaarlijke experimenten met onschadelijke huishoudproducten dan zijn voor dit onderdeel geen speciale veiligheidsvoorzieningen zoals labojas en veiligheidsbril nodig.

Indien de leerlingen werken met bunsenbrander, schadelijke producten (raadpleeg hierbij ook de COS-brochure – zie bibliografie) e.d. dan moeten de nodige veiligheidsvoorzieningen getroffen worden.

### Scheiden van mengsels in zuivere stoffen

Met eenvoudige proefjes kan men allerlei mengsels scheiden:

- indampen van een oplossing (suiker, keukenzout, ...) op kamertemperatuur,
- chromatografie van viltstiften (water als loopvloeistof gebruiken),
- filtreren van slootwater,
- ...

MW 1, 2, 6, 7  
WW 3, 4, 5

Indien we een mengsel niet verder meer kunnen scheiden in verschillende fracties dan spreken we van een zuivere stof.

In het dagelijks leven zijn zuivere stoffen eerder uitzonderlijk. Het is belangrijk dat de leerlingen inzien dat het woord 'zuiver' hier niets met gezondheid te maken heeft! In het dagelijks leven spreken we van 'zuivere lucht' om gezonde lucht aan te duiden. Lucht is echter altijd een mengsel van stoffen. De betekenis van woorden in een dagelijkse of een wetenschappelijke context kan dus verschillend zijn.

Het is niet de bedoeling om alle scheidingstechnieken hier te behandelen. Ook de indeling van de soorten mengsels wordt hier niet behandeld. Deze leerstof wordt in de tweede graad op een systematische manier verder uitgediept.

### **Etikettering van stoffen**

De leerlingen leren etiketten interpreteren. Ook hier maakt men zoveel mogelijk gebruik van producten uit het thuismilieu. Voorbeelden: oplosmiddelen (white-spirit), kuisproducten (javel), geneesmiddelen, meststoffen, verdelgingsmiddelen, verven en vernissen ...

Hier kan ook de concentratie-uitdrukking die voorkomt op etiketten van alcoholische dranken aan bod komen. Ook de rol en de betekenis van het Antigifcentrum (tel. 070/245 245) en de KGA-afvalsortering kan hier besproken worden.

### **Chemische reacties**

Experimenteel kan aangetoond worden dat bij een chemische reactie nieuwe stoffen gevormd worden met andere eigenschappen. Volgende experimenten kunnen hierbij uitgevoerd worden: elektrolyse van water, de reactie tussen bakpoeder en tafelazijn waarbij een gas wordt gevormd ...

Daarna kan de link gelegd worden met voorbeelden uit het dagelijks leven: ontkalken van koffiezet met tafelazijn, allerlei verbrandingsreacties, werking bruistabletten ...

### **Zure en basische oplossingen**

Allerlei indicatoren kunnen gebruikt worden om oplossingen in te delen in zure en basische oplossingen. pH-papertjes kunnen gebruikt worden om de pH-schaal (maat voor de zuurgraad) toe te lichten. Voorbeelden uit het dagelijks leven kunnen hier besproken worden. Bvb. neutrale zepen, meten pH aquariumwater, pH van verschillende bodemstalen bepalen ...

## **E LICHT, KLEUR EN GELUID**

### **ITEMS DIDACTISCHE WENKEN**

### **LEERPLAN- DOELSTELLINGEN**

In het leerplan Natuurwetenschappen van de eerste graad A-stroom is er een doelstelling die slaat op deze context.

B66: Verschijnselen en toepassingen uit het dagelijks leven in verband brengen met zichtbare en onzichtbare straling.

Daar deze doelstelling pas op het einde van het tweede leerjaar aan bod komt, kan in WW geen gebruik worden gemaakt van deze voorkennis.

### **Onderscheid tussen licht en geluid**

Alle trillende voorwerpen in lucht brengen geluid voort. Geluid is niets anders dan het verder zetten van die trilling door de lucht, zonder luchtverplaatsing (trillende metalen buis, luidspreker, waterfluit). Zonder lucht (of water, of vaste middenstof) is er geen geluid. Een bel onder een glazen stolp die vacuüm is gezogen zullen we niet horen.

Wanneer we in onze handen klappen dan kunnen we dit horen omdat er een drukgolf ontstaat die het trommelvlies in ons oor doet trillen. Om een drukgolf te kunnen hebben moet er echter materie aanwezig zijn (lucht, water ...). Zonder materie (middenstof) kan de drukgolf zich niet voortplanten.

Licht is afkomstig van hete voorwerpen: zon, gloeilamp, halogeenlamp. Voor licht is geen middenstof nodig om zich voort te planten. Zo kan zonlicht toch de aarde bereiken ook al bevindt er zich geen materie tussen de aarde en de zon.

### **Elektromagnetische golven en elektromagnetisch spectrum**

Golven (zoals licht) die zich in een vacuüm kunnen voortplanten, noemen we elektromagnetische golven. Naast de zichtbare lichtgolven zijn er nog vele andere soorten elektromagnetische golven, denken we maar aan de IR-golven van de afstandsbediening (kunnen we zichtbaar maken met een digitaal fotoestel), UV-golven in blacklights, microgolven in microgolfoven, gebruik van X-stralen bij röntgenopnames ...

WW 5

Het EM-spectrum kan hier aan bod komen. Eventueel kan de relatie tussen de soort golven van het EM-spectrum en de golflengte (of eventueel energie: zie licht is een energievorm) besproken worden. Zo zien de leerlingen dat het onderscheid tussen al deze soorten enkel afhangt van de golflengte (of energie). Het is ook belangrijk dat de leerlingen inzien dat het zichtbare licht slechts een klein deeltje uitmaakt van het EM-spectrum.

### **Licht is een energievorm**

Proef: zelf een lichtmolen maken.

Neem vier stukjes stevige aluminiumfolie en plak deze op de vier zijden van een lucifer. Lijm de stukjes op zo'n manier vast dat de blinkende zijden allemaal dezelfde kant opwijken. Maak de matte kanten zwart met het roet van een kaarsvlam. Bevestig een dun draadje aan het uiteinde van de lucifer. Maak het draadje vast aan een potlood of een stokje. Laat je lichtmeter zakken in een grote glazen bokaal (potlood of stokje over de bokaal leggen). Als je de bokaal in de zon zet, gaat de molen draaien. De energie van het zonlicht wordt zo omgezet in bewegingsenergie.

MW 1, 2, 6, 7

WW 4

Proef: zonnecellen.

In zonnecellen wordt de energie van het zonlicht omgezet in elektrische energie. Hier kunnen allerlei toepassingen uit het dagelijks leven aan bod komen.

Men kan met eenvoudige LED lampjes aantonen dat blauw licht meer energie bevat dan rood licht. Er is namelijk meer spanning nodig om de blauwe led te laten branden. We gaan er wel van uit dat de leerlingen intuïtief het gevoel hebben dat veel spanning veel energie betekent.

Hier kan eventueel terug het EM-spectrum ter sprake komen waarbij het onderscheid tussen de verschillende soorten straling als een onderscheid in energie-inhoud duidelijk wordt.

### **Wanneer zie je licht?**

Proef met laserpen: hoe lichtstralen zichtbaar maken?

Door het gebruik van een plantensproeier kan de straal van een laserpen in een verduisterd lokaal zichtbaar gemaakt worden. Deze techniek kennen sommige leerlingen vanuit bepaalde films waarbij inbrekers beveiligingsmechanismen die werken met laserstralen omzeilen door gebruik te maken van een spray.

MW 6, 7

WW 3

Met deze proef komen we tot het besluit dat ons oog slechts licht kan zien wanneer licht afkomstig van een bron in ons oog valt. Hier moet de nodige aandacht geschonken worden aan het gevaar van laserstralen voor ons oog.

## Veel kleuren samen geven wit licht

MW 1, 2, 6, 7

Proef: een Newtonschijf maken.

Knip een cirkel uit karton en verdeel deze in zeven gelijke stukken. Kleur die stukken in deze volgorde: rood, oranje, geel, groen, blauw, donkerblauw en violet. Steek een potlood door het midden van de cirkel. Laat de cirkel nu snel draaien. Er kan ook onderzocht worden wat er gebeurt als men één of meerder kleuren weglaat.

Besluit: al deze kleuren vormen samen wit. Omgekeerd kan wit licht gescheiden worden in deze kleuren. De regenboog is hiervan een mooi voorbeeld. De splitsing van wit licht in kleuren kan gedemonstreerd worden met een prisma.

## Gekleurde voorwerpen

Hier onderzoeken we waarom bepaalde voorwerpen een bepaalde kleur bezitten. Wanneer we een gekleurd voorwerp met wit licht beschijnen dan heeft dit voorwerp een bepaalde kleur. Wanneer we hetzelfde voorwerp nu (in een verduisterd lokaal) beschijnen met gekleurd licht dan krijgt dit voorwerp een andere kleur naargelang de kleur van het licht. Hier kunnen ook proeven uitgevoerd worden met gekleurde filters (bv. gekleurde doorschijnende plastic mapjes).

MW 1, 2, 6, 7

## Kleuren in de digitale technologie

Beeldschermen (beeldbuis, plasma- en LCD-schermen) maken alle mogelijke kleuren door menging van rood, groen en blauw. We spreken hier van RGB-kleuren.

MW 7

Met een eenvoudig programma als PAINT kan dit gedemonstreerd worden. Hier kunnen namelijk aangepaste kleuren gedefinieerd worden (Kleuren/Kleuren bewerken/Aangepaste kleuren definiëren). RGB kan hier nu ingesteld worden. De maximale waarde voor elke kleur is 255 (8 bits!). Het maximale aantal kleuren is dus  $256 \times 256 \times 256 = 16,7$  miljoen kleuren!

Ook op het Internet zijn er mooie programma's te vinden die de relatie tussen de RGB-code en de kleuren duidelijk maken.

## F MICROSCOPIE

In het leerplan Natuurwetenschappen van de A-stroom zijn er doelstellingen die verwijzen naar microscopie.

B13: Vanuit lichtmicroscopische waarnemingen afleiden dat cellen gegroepeerd zijn in weefsels en weefsels in organen.

B14 Op een micropreparaat de structuur van plantaardige en dierlijke cellen herkennen.

V14 Eenvoudige preparaten maken aan de hand van een stappenplan.

In WW kan het werken met een microscoop verder ingeoeffend worden.

Ook het werken met een binoculaire loupe kan hier aan bod komen. Dit wekt bij leerlingen heel wat verwondering op en is gemakkelijk te hanteren. Zo kunnen delen van een insect, een bloem ... bekeken worden.

## Op een micropreparaat structuren herkennen

MW 2, 6  
WW 1

Volgende voorbeelden kunnen aan bod komen:

- textielvezels (wol, katoen, nylon) herkennen aan de hand van de structuur;
- uitkristalliseren van salol volgen;
- vleugel en/of poot van een vlieg onderzoeken;
- microscopisch vergelijken van blond, bruin, zwart, steil of krullend haar;
- de uitgroei van de pollenbuis vanuit stuifmeelkorrels microscopisch waarne-

- men;
- stengel- of worteldoorsnede van een jonge stengel of wortel onderzoeken op de aanwezigheid van verschillende weefsels;
- bladdoorsnede onderzoeken op de aanwezigheid van verschillende weefsels;
- doorsnede van dunne darm, beenweefsel, spierweefsel onderzoeken op de aanwezigheid van verschillende weefsels.

Het is niet noodzakelijk om deze preparaten zelf te maken, er kan gebruik gemaakt worden van eenvoudige handelspreparaten.

### Weergeven van microscopische beelden

MW 2, 6

De bekomen beelden kunnen vergeleken worden met bestaande microscopische afbeeldingen.

Het weergeven van beelden kan o.a. door tekenen.

Er zijn eenvoudige microscopen te koop met een ingebouwde webcam. De beelden kunnen dan op een computerscherm worden weergegeven en opgeslagen.

### Maken van micropreparaten

MW 1  
WW 3

Het maken van micropreparaten aan de hand van een stappenplan is een verdiepende doelstelling uit natuurwetenschappen die in WW kan aan bod komen. Volgende toepassingen kunnen hierbij uitgewerkt worden:

- opperhuidcellen van een ui (celwand, kern, plasma);
- waterpestblaadjes (celwand, bladgroenkorrels);
- wanglijmvlies mens (celmembraan, kern, plasma);
- tomatencellen;
- huidmondjes bij blad prei, blad sla.

## G BIOTOOPSTUDIE

In het leerplan Natuurwetenschappen van de A-stroom zijn er doelstellingen die verwijzen naar biotoopstudie. Het uitvoeren van veldwerk in een biotoop waarbij experimenten, metingen en waarnemingen aan bod komen, is hierbij verplicht.

B 5: Vanuit waarnemingen een grote verscheidenheid aan organismen in een biotoop vaststellen en een aantal van deze organismen benoemen.

B 6: Een aantal abiotische factoren meten en de resultaten weergeven.

B 7: Aantonen dat de variatie in het voorkomen van organismen afhankelijk is van een aantal abiotische factoren.

B 8: In een concreet voorbeeld aantonen dat de mens natuur en milieu positief en negatief beïnvloedt en dat hierdoor ecologische evenwichten kunnen gewijzigd worden.

B 47: Aan de hand van een concreet voorbeeld van een biotoop een eenvoudige voedselkringloop opstellen met producent, consument(en) en opruimer(s).

B 48: Het belang van biodiversiteit weergeven.

B 49: In concrete voorbeelden de invloed van de mens op de biodiversiteit aantonen.

In WW kunnen de doelen uit natuurwetenschappen verder nagestreefd worden in de studie van een extra biotoop. Het is hierbij belangrijk dat er overleg is met de leraar natuurwetenschappen.

MW 1, 2, 3, 4, 6  
WW 1, 2, 3  
1, 2, 3, 4, 5

## Werken met determineertabellen - verscheidenheid van soorten vaststellen

In een ander biotoop als datgene dat in een 1<sup>e</sup> leerjaar is onderzocht, kunnen leerlingen de vaardigheid van het werken met zoekkaarten en determineertabellen oefenen. Als ondertussen ook al de voortplanting bij bloemplanten aan bod is gekomen, kan er nu explicieter gewerkt worden rond bloemenkenmerken om deze bloemplanten te determineren. Door dit determineren te koppelen aan bv. voedselrelaties kan je deze context rijker maken.

Enkele suggesties:

- Werken met zoekkaarten voor bloeiende planten, waterplanten, waterinsecten, bodemdieren ...
- Planten determineren met een eenvoudige flora

Opstellen van bloemdiagrammen van bloemen

1, 2, 3, 4, 5, 6

## Onderzoek van abiotische factoren

In het leerplan natuurwetenschappen wordt terecht verwezen naar de beperkte waarde van éénmalige metingen van abiotische factoren in een bepaald biotoop. In WW is er wel de ruimte om op verschillende momenten metingen uit te voeren en deze dan ook stelselmatig te verwerken in tabellen en/of grafieken.

Onderzoek van abiotische factoren kan gekoppeld zijn aan een biotoopstudie maar kan misschien ook uitgebreid worden met invloeden op de ontwikkeling van bv. kiemplantjes.

Mogelijke onderzoeken:

- Temperatuur- en lichtsterktemetingen, geluidssterktemetingen ...
- Onderzoek van vijverwater met eenvoudige testkits (pH, nitraat, nitriet ...)

Onderzoek van de invloed van een aantal stoffen (zout, zeep, sigarettenrook ...) op de kieming van zaden (tuinkers, tomaat ...)

## Onderzoek van voedselrelaties

Opzoeken van voedingsgewoontes van gedetermineerde soorten om dan een voedselketens en voedselwebben op te stellen

### **H EEN VERGELIJKEND ONDERZOEK**

Bij een vergelijkend onderzoek gaat men meerdere vergelijkbare objecten, situaties, producten ... onderzoeken op overeenkomsten en verschillen. Hieronder geven we een tweetal voorbeelden van vergelijkende onderzoekjes die kunnen aan bod komen.

MW 1, 2, 3, 4, 6, 7  
WW 1, 2, 3

## De oppervlakte van verschillende kubussen vergelijken

Volgende onderzoeksvraag kan gesteld worden: is er een rechtevenredig verband tussen de oppervlakte en het volume van een kubus?

Een kubus met een ribbe van 1 dm heeft een volume van 1 dm<sup>3</sup> en een totale oppervlakte van 6 dm<sup>2</sup>. De verhouding is dus  $6/1 = 6$ . Een kubus met een ribbe van 2 dm heeft een volume van 8 dm<sup>3</sup> en heeft een totale oppervlakte van 24 dm<sup>2</sup>. De verhouding is hier dus  $24/8 = 3$ .

Na vergelijkend onderzoek kan dus vastgesteld worden dat de verhouding tussen de oppervlakte en het volume van een kleine kubus groter is dan bij een grote kubus. Of anders gezegd: een kleine kubus heeft *in verhouding* een grotere totale oppervlakte dan een grote kubus. Meerdere kubussen kunnen zo onderzocht worden, waarbij men

de gegevens in een tabel verzameld en grafisch weergeeft in een grafiek.

Dit besluit kan bv. toegepast worden om te verklaren waarom een bepaalde massa fijn verdeeld suiker (grote contactoppervlakte) sneller oplost dan een zelfde massa klontjessuiker. Ook het nut van vele kleine longblaasjes vind hier een verklaring.

### **Vergelijkend onderzoek van tandpasta**

Een vergelijkend onderzoek van verschillende merken van tandpasta biedt een aantal mogelijkheden:

- analyse van kleur en smaak;
- analyse van de zuurgraad met pH-indicatorstrips;
- vergelijken van fluoridegehalte (af te lezen op etiket);
- analyse van schuurmiddelen door microscopisch onderzoek. De grootte van de schuurdeeltjes bepaalt of het schuurmiddel op alle plaatsen kan geraken, de vorm bepaalt de mate van het schuren (met zeer scherpe schuurdeeltjes bestaat de kans tot glazuurbeschadiging, afwezigheid van schuurdeeltjes verhindert een degelijke reiniging).

De leerlingen kunnen verschillende merken van tandpasta's met elkaar vergelijken door de kenmerken te verzamelen en in tabelvorm te noteren. De vraag kan gesteld worden welke tandpasta de voorkeur krijgt. Objectieve (fluoridegehalte, schuurdeeltjes ...) en subjectieve (kleur, smaak) argumenten kunnen hier een rol spelen.





Het demonstreren kan, maar zien we liever beperkt tot die taken of experimenten die om praktische of veiligheidsredenen niet door leerlingen uitgevoerd kunnen worden. Verder kunnen computersimulaties in deze situaties soelaas brengen.

Vaardigheden die aan bod komen: waarnemen, meten, communiceren, berekenen, opstellen, nauwkeurigheid, methode, probleemoplossend werken ...

### **4.4.3 Verklaren**

In deze fase worden verklaringen en wetmatigheden gezocht en/of modellen van het fenomeen opgesteld.

Suggesties:

- confronteer verschillende verklaringen van leerlingen met elkaar, lok discussie uit;
- introduceer definities, wetmatigheden en modellen;
- toets de verklaringen aan modellen en begrippen.

### **4.4.4 Uitdiepen**

Dit is het transfermoment van de methode: het fenomeen of probleem wordt aan de leerlingen in een andere context dan de vorige aangeboden. Weerom kunnen er onderzoekjes of experimenten aan gekoppeld worden en verklaringen gezocht worden.

Het model of de verklaring wordt getoetst aan de nieuwe context.

In deze fase is het een geschikt moment om de relatie te leggen met maatschappelijke en of morele waarden. Ook het relativiserende aspect kan aan bod komen: misschien kan er nog geen verklaring, oplossing gevonden worden voor een fenomeen of probleem.

### **4.4.5 Reflecteren**

Er wordt teruggeblikt op de afgelopen weg en nagegaan welk proces doorlopen werd:

- inhoudelijk (het product): een herhaling, synthese van het geleerde;
- proces: hoe zijn we tot resultaten gekomen, waar hebben we fouten gemaakt, hoe hebben we gewerkt (procedure), hoe hebben we desgevallend samengewerkt. Het reflecteren of het evalueren wordt een onderdeel van het leerproces.

Tot slot een antwoord naar leren leren: er wordt met de leerling overlopen op welke manier hij of zij het geleerde het best verwerkt en instudeert.

## 5 Minimale materiële vereisten

### 5.1 Infrastructuur

Een klaslokaal met mogelijkheid tot projectie is noodzakelijk. Een pc met internetaansluiting is hierbij wenselijk.

Om onderzoekend leren toe te laten zijn werkvormen zoals zelfstandig werk, experimenteel werk, hoekenwerk, groepswerk ... aangewezen. Daarom is het wenselijk dat voor de basisoptie Moderne wetenschappen een voldoende ruim lokaal wordt voorzien.

Ook is het noodzakelijk dat voor WW aan de leraarstafel zowel water als elektriciteit zijn voorzien. Het is wenselijk dat hier gebruik gemaakt wordt van een wetenschapslokaal waar al deze voorzieningen ook voor de leerlingen aanwezig zijn.

Op geregelde tijdstippen is een vlotte toegang tot een openleercentrum en/of multimediaslokaal met beschikbaarheid van pc's noodzakelijk.

### 5.2 Uitrusting

De keuze van contexten en projecten wordt mede bepaald door de aanwezigheid van een bepaalde uitrusting op school. We denken hierbij aan meettoestellen, allerlei gadgets, eenvoudige experimenteerbenodigdheden, computers met bijhorende software, ...

Indien men zich bij het experimentele werk beperkt tot ongevaarlijke experimenten met onschadelijke huishoudproducten dan zijn geen speciale veiligheidsvoorzieningen zoals labo's en veiligheidsbril nodig.

Indien men echter de leerlingen laat werken met bunsenbrander, schadelijke producten (raadpleeg hierbij ook de COS-brochure – zie bibliografie) e.d. dan moeten de nodige veiligheidsvoorzieningen getroffen worden.



Leerplannen van het VVKSO zijn het werk van leerplancommissies, waarin begeleiders, leraren en eventueel externe deskundigen samenwerken.

**Op het voorliggende leerplan kunt u als leraar ook reageren** en uw opmerkingen, zowel positief als negatief, aan de leerplancommissie meedelen via [leerplannen@vsko.be](mailto:leerplannen@vsko.be).

Vergeet niet te vermelden over welk leerplan u schrijft: vak, studierichting, graad, nummer.

---

## 6 Evaluatie

### 6.1 Evalueren conform de visie op onderwijs

Onderwijs is niet alleen kennisgericht. Het ontwikkelen van algemene en specifieke attitudes en de groei naar **actief leren** krijgen een centrale plaats in dit leerplan. Hierbij neemt de leraar naast vakdeskundige de rol op van **mentor**, die de leerling kansen biedt en methodieken aanreikt om voorkennis te gebruiken, om nieuwe elementen te begrijpen en te integreren.

Evaluatie is een onderdeel van de leeractiviteiten van leerlingen en vindt bijgevolg niet alleen plaats op het einde van een leerproces of op het einde van een onderwijsperiode. Evaluatie maakt integraal deel uit van het leerproces en is dus geen doel op zich.

Evalueren is noodzakelijk om **feedback** te geven aan de leerling en aan de leraar.

- Door rekening te houden met de vaststellingen gemaakt tijdens de evaluatie kan de leerling zijn **leren optimaliseren**.
- De leraar kan uit evaluatiegegevens informatie halen voor **bijsturing** van zijn **didactisch handelen**.

Behalve het bijsturen van het leerproces en/of het onderwijsproces is een evaluatie ook noodzakelijk om andere **toekomstgerichte beslissingen** te ondersteunen zoals oriënteren en delibereren. Wordt hierbij steeds rekening gehouden met de mogelijkheden van de leerling, dan staat ook hier **de groei van de leerling centraal**.

### 6.2 Hoe evalueren en rapporteren?

De leraar bevraagt zich over de keuze van de evaluatievormen. Het gaat niet op dat men tijdens de leerfase het onderzoekend leren (**het leerproces**) benadrukt, maar dat men finaal alleen de leerinhoud (**het leerproduct**) evalueert. De literatuur noemt die samenhang tussen proces- en productevaluatie **assessment**.

Bij assessment nemen de actoren van het evaluatieproces een andere plaats in. De meest gebruikte vormen zijn **zelfevaluatie** (de leerling evalueert zichzelf), **co-evaluatie** (een evaluerende dialoog tussen leraar en leerling(en)) en **peerevaluatie** (de leerlingen beoordelen elkaar).

Voor het evalueren van vaardigheden en attitudes kan men gebruik maken van **attitudeschalen** (gebaseerd bvb. op de SAM-schaal – zie bibliografie).

Wanneer we willen ingrijpen op het leerproces is de **rapportering**, de **duiding** en de **toelichting** van de evaluatie belangrijk. Indien men zich na een evaluatie enkel beperkt tot het meedelen van cijfers krijgt de leerling weinig adequate feedback. In de rapportering kunnen de sterke en de zwakke punten van de leerling weergegeven worden. Eventuele adviezen voor het verdere leerproces kunnen ook aan bod komen.

De toelichting moet de leerling ook toelaten om een beter zicht te krijgen op zijn toekomstige studiekeuze. Zo krijgt evaluatie een belangrijke plaats in het oriënterend aspect van dit leerplan. Als op dergelijke manier de evaluatie wordt aangepakt dan zal steeds het positieve van de leerling benadrukt worden.

## 7 Bibliografie

### 7.1 Leerboeken - naslagwerken

- Leerboeken van diverse uitgeverijen. De leraar zal catalogi van educatieve uitgeverijen raadplegen.
- **Bob Campbell e.a.**, *Science – the salter’s approach*, GSCE volume 1 and 2, Heinemann.
- VVKSO, *Economische vorming – Een visie voor het ASO*, 1999.
- **Boekaerts M., Simons P.R.**, *Leren en instructie*, Van Gorcum, Assen, 1999.
- **Bosman, L., e.a.**, *Jongeren aanspreken op hun leerkracht. Over de praktijk van zelfsturend leren in het onderwijs*, Acco, Leuven, 1998.
- **Janssens, S., e.a.**, *Didactiek in beweging*, Wolters-Plantyn, Mechelen, 1998.
- **Van Petegem P., Vanhoof J.**, *Een alternatieve kijk op evaluatie*, Wolters-Plantyn, Mechelen, 1998.
- **Van Petegem P., Vanhoof J.**, *Evaluatie op de testbank: een handboek voor het ontwikkelen van alternatieve evaluatievormen*, Wolters-Plantyn, Mechelen, 1998.
- **Verloop, N., Lowyck, J.** (red), *Onderwijskunde*, Wolters-Noordhoff, Groningen, 2003.

### 7.2 Websites

- Brochure: de meest recente versie op <http://onderwijs-opleiding.kvcv.be/cos.html>
- SAM-schaal (attitudemetingen): <http://www.o-twee.be/o2/>
- Evaluatie een genuanceerd verhaal : <http://www.vsko.be/kogent/>
- Nederlandse website voor leraren economie: <http://www.vecon.nl>
- Landelijke werkgroep economieonderwijs: <http://www:weo.nl>
- Startbladzijde voor zeer veel onderwerpen: <http://leerkrachten.start.be/>
- Startpagina voor zeer veel aan fysica gerelateerde onderwerpen: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>
- Optische illusies: <http://www.at-bristol.org.uk/Optical/default.htm>
- Inspiratie voor doe-het-zelf proeven op <http://www.exploratorium.edu/explore/handson.html>; <http://www.exploratorium.edu/snacks/> ; <http://www.exo.net/~pauld/> ; <http://proefjes.nl>