

**NATUURWETENSCHAPPEN**  
**EERSTE GRAAD**  
**1B - BVL**

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

September 2010  
VVKSO – BRUSSEL D/2010/7841/003



Vlaams Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs  
Guimardstraat 1, 1040 Brussel

---



# Inhoud

INLEIDING .....	7
1 Beginsituatie.....	8
1.1 Profiel van de leerling.....	8
1.2 Mediëren in de B-stroom.....	8
1.3 Natuurwetenschappelijke kennis.....	9
2 Algemene pedagogisch-didactische wenken .....	10
2.1 Inleiding .....	10
2.2 Taalgericht vakonderwijs.....	10
2.3 Excursie.....	12
2.4 ICT.....	13
2.5 Dissecties als werkvorm.....	14
2.6 Leren in samenhang.....	14
3 Algemene doelstellingen (AD).....	16
3.1 Wetenschappelijke vaardigheden .....	16
3.2 Wetenschap en samenleving .....	17
4 Leerplandoelstellingen (LD) .....	18
4.1 Levende natuur .....	18
4.2 Levende en niet-levende natuur.....	22
4.3 Niet-levende natuur .....	23
5 Evaluatie .....	26
5.1 Inleiding .....	26
5.2 Leerstrategieën .....	26
5.3 Proces- en productevaluatie .....	26
5.4 Oriëntering.....	27
6 Minimale materiële vereisten.....	28
6.1 Infrastructuur .....	28
6.2 Uitrusting .....	28
6.3 Basismateriaal.....	28
6.4 Toestellen.....	28
6.5 Chemicaliën.....	29
6.6 ICT-toepassingen.....	29
6.7 Veiligheid en milieu .....	29
7 Ontwikkelingsdoelen natuurwetenschappen 1 <sup>ste</sup> graad, B-stroom .....	30
7.1 Algemeen .....	30
7.2 Levende natuur .....	30
7.3 Levende en niet-levende natuur.....	30
7.4 Niet-levende natuur .....	30
8 Bibliografie .....	31



## INLEIDING

Dit leerplan legt de doelen vast voor de basisvorming natuurwetenschappen van het eerste leerjaar B en bvl.

Dit is een **graadleerplan** waarbij geen verdeling is gemaakt tussen eerste leerjaar B en bvl. De doelen hoeven niet chronologisch behandeld te worden. In sommige lessen of projecten kan gewerkt worden rond verschillende doelstellingen. De meeste doelstellingen zullen meerdere keren in een les of project aan bod komen.

Bij de doelstellingen is de verwijzing naar de ontwikkelingsdoelen opgenomen. Doelstellingen, zowel de algemene als de leerplandoelstellingen, zijn voorwerp van controle door de inspectie. Voor de B-stroom betekent dit dat de school de doelstellingen bij elke leerling **nastreeft**. Het resultaat van dit streven is evenwel geen voorwerp van controle.

In de B-stroom heeft de leraar de nodige vrijheid om, rekening houdend met de specifieke situatie waarin hij lesgeeft en in overleg met de directe collega's, een persoonlijke interpretatie te geven via zijn jaarplanning. In die zin is dit leerplan een **streefplan**.

De doelen van het leerplan natuurwetenschappen kunnen ook vakoverschrijdend gerealiseerd worden.

# 1 Beginsituatie

## 1.1 Profiel van de leerling

De beginsituatie van jongeren in de B-stroom is zeer specifiek. Mede daardoor is de samenstelling van klassen in de regel ook erg heterogeen.

### 1B onthaalt jongeren:

- Die het basisonderwijs hebben beëindigd zonder getuigschrift, vaak ook jongeren:
  - met leerstoornissen;
  - met een leerachterstand;
  - die komen uit de onthaalklas voor anderstalige nieuwkomers;
  - die een andere thuistaal hebben dan het Nederlands, met een geringe beheersing van de instructietaal en de schooltaal.
- Die het basisonderwijs niet hebben beëindigd maar op basis van leeftijd de overstap maken naar 1B.
- Die een getuigschrift basisonderwijs bezitten maar op advies de overstap maken naar 1B.
- Uit het buitengewoon onderwijs.

### In het bvl vinden we jongeren:

- Die 1B al of niet met vrucht beëindigd hebben.
- Die overgaan op basis van leeftijd.
- Die na heroriëntering vanuit 1A in bvl instromen. Deze leerlingen hebben soms een voorsprong op gebied van algemene vakken.
- Die uit de onthaalklas komen voor anderstalige nieuwkomers.
- Uit het buitengewoon onderwijs.

De meeste van deze jongeren zitten nog in volle exploratie van hun persoonlijke talenten en kwaliteiten. Soms komen ze uit maatschappelijk kwetsbare groepen en hadden ze in het verleden weinig succeservaringen. Meer nog dan ondersteuning voor technisch lezen of rekenen, meer nog dan stimulansen voor hun leercapaciteiten, hebben zij nood aan een motiverende aanpak. Vaak is het voor de leraren naast een uitdaging een boeiende en dankbare opdracht om met deze leerlingen te werken.

## 1.2 Mediëren in de B-stroom

In de B-stroom staat het welbevinden van *de persoon* en zijn of haar ontwikkeling centraal. Dat maakt deel uit van een zorgverbreding waarin *de sociale en emotionele ondersteuning en vorming* een prioriteit is. Pedagogisch-didactisch vertalen we dat in de begrippen mediëren en zorg.

Door de leerling als persoon centraal te stellen, en niet louter als lerende, krijgt men ook aandacht voor het welbevinden. Het pedagogisch-didactisch handelen richt zich op het totale ontwikkelingsproces van de leerling. Mediëren wil de leerling teruggeven aan zichzelf: hij/zij wordt aangemoedigd, bouwt het zelfvertrouwen op, komt graag naar school en geniet er levensechte leerervaringen.

Voor de B-stroom zijn er geen eindtermen, wel ontwikkelingsdoelen. Waar voor eindtermen een resultaatsverbin-  
tenis geldt, hebben scholen als het om **ontwikkelingsdoelen** gaat een **inspanningsverplichting**. Dit geeft scholen meer ruimte om het leren van de jongere centraal te stellen.

### 1.3 Natuurwetenschappelijke kennis

De leerling die start in het eerste leerjaar B is geen onbeschreven blad op gebied van natuurwetenschappelijke kennis en vaardigheden. In het basisonderwijs zijn in het vak Wereldoriëntatie natuurwetenschappelijke aspecten aan bod gekomen. In dit vak worden o.a. de eindtermen wereldoriëntatie-natuur gerealiseerd.

Veel leerlingen die starten in 1B en bvl hebben bepaalde eindtermen van het basisonderwijs niet of onvoldoende bereikt. Het is belangrijk om steeds te starten van de voorkennis en de eventuele misconcepten die leerlingen hebben rond bepaalde begrippen. In die zin is de beginsituatie van elke leerling verschillend.

Ook buiten het onderwijs komt de leerling in contact met natuurwetenschappelijke aspecten. Het thuismilieu, de vriendenkring, media ... hebben een invloed op de voorkennis van de leerling.

## 2 Algemene pedagogisch-didactische wenken

### 2.1 Inleiding

Natuurwetenschappen biedt een kader aan om de fysische werkelijkheid te interpreteren door ordenen en verklaren. Dit kader bevat begrippen, modellen, wetten en regels die toelaten om problemen in de fysische werkelijkheid te herkennen, te onderzoeken, te formuleren en er oplossingen voor te zoeken. Op deze wijze is natuurwetenschappen in essentie een probleemherkende, -onderzoekende en -oplossende activiteit.

### 2.2 Taalgericht vakonderwijs

#### 2.2.1 *Taalbeleid: aandacht voor instructietaal en lesstructuur*

Omdat taalbeleid voor de hele school van belang is, wordt iedere leraar, opvoeder ... erbij betrokken. Iedereen ervaart dat werken aan een taalbeleid de onderwijskwaliteit verhoogt en dat meer leerlingen daardoor het schoolcurriculum kunnen halen.

Vooraf wanneer de taalvaardigheid van de leerlingen binnen een klas (les) uiteenloopt, is er behoefte aan een 'taalgerichte vakdidactiek'. Taal en denken over het vak zijn nauw met elkaar verbonden. Zijn alle 'vaklessen' echter taalgericht genoeg?

Intensief werken aan taal, ook in niet-taallessen kan via taalgericht vakonderwijs. Met taalgericht vakonderwijs kiest de school voor een visie op ondersteuning en ontwikkeling van de taalvaardigheid van de leerlingen in functie van leren. Essentieel hierbij is dat de leerling centraal staat want bij taalgericht vakonderwijs gaat het over goed onderwijs op maat van elke leerling.

Taalgericht vakonderwijs staat voor een didactiek die gebruik maakt van het feit dat taal een belangrijke rol speelt bij het leren. Uitgangspunt is dat taal, leren en denken onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden. Taalgericht vakonderwijs zoekt naar mogelijkheden om leren en taal aandacht te geven in de vaklessen. De vakinhoud staat voorop, en daarover praat en schrijf je met elkaar in vaktaal. Aandacht voor taal betekent dan dubbele winst.

Taalgericht vakonderwijs is te omschrijven als contextrijk onderwijs, vol interactie en met taalsteun. De begrippen context en interactie zijn niet specifiek voor taalgericht vakonderwijs. Alle leraren werken met contexten en samenwerkend leren levert veel zinvolle interactie. Voor vaktaalleren is aandacht voor beide echter onmisbaar. Door de leerlingen daarbij op verschillende manieren taalsteun te geven, is het leerproces te optimaliseren.

Als we 'goed' onderwijs willen voor allen, dan is er aandacht voor (school)taal. Dat veronderstelt standaardtaal gebruiken, de juiste vaktermen toepassen (vaktaal), in de gepaste taal over de leerstof en het vak kunnen praten ... In de lessen, bij taken en opdrachten komt daarbij ook de aandacht voor een heldere instructietaal.

Gezien de heterogene instroom in de eerste graad gaat de school het best met goede instrumenten de beginsituatie van de (schoolse) taalvaardigheid na om daarna de gepaste remediëring en begeleiding op te starten.

In de eerste graad betekent dit dat de school een werking opzet om de schoolse taalvaardigheid te verhogen, om de slaagkansen en de kwaliteit van het onderwijs te garanderen. In concreto gaat het over de volgende vakoverstijgende thema's uit de instructietaalproblematiek:

- een duidelijke en transparante lesstructuur;
- een duidelijke en heldere instructietaal in lessen, opdrachten, toetsen en proefwerken;
- taalvaardigheidsondersteunend onderwijzen via actieve werkvormen en aandacht voor het gebruik van teksten in de les;



- duidelijke begripsverklaring en expliciteren van schooltaalwoorden;
- aanschouwelijk werken met authentiek materiaal;
- activering van de voorkennis van de leerling;
- instrumenten om de beginsituatie voor taalvaardigheid te kunnen vaststellen;
- maatregelen voor leerlingen met leerstoornissen als dyslexie...

## **2.2.2 Taalgericht vakonderwijs in de lessen natuurwetenschappen**

### **2.2.2.1 Contextrijke lessen**

Onder context verstaan we het verband waarin de nieuwe leerinhoud geplaatst wordt. Welke aanknopingspunten reiken we onze leerlingen aan? Welke verbanden laten we hen zelf leggen met eerdere ervaringen? Wat is hun voorkennis? Bij contextrijke lessen worden verbindingen gelegd tussen de leerinhoud, de leefwereld van de leerling, de actualiteit en eventueel andere vakken. Doelstellingen 'moeten' contextrijk (leef- en interessewereld van de leerling) aangepakt worden. Enkele voorbeelden:

- AD2: In betekenisvolle situaties ...
- LD4: Met concrete voorbeelden aantonen ...
- LD9: ... met concrete voorbeelden ... illustreren
- LD10: Wetenschappelijke kennis verbinden met dagelijkse waarnemingen, concrete toepassingen, maatschappelijke evoluties
- LD12: Met concrete voorbeelden uit het dagelijks leven ...

Via bv. een projectmatige aanpak van de doelstellingen bekomt men contextrijke lessen die vaak meer beklijvend werken. De projectmatige aanpak kan eventueel vakoverschrijdend.

### **2.2.2.2 Leren in interactie**

Leren is een interactief proces: kennis groeit doordat je er met anderen over praat.

Leerlingen worden aangezet tot gerichte interactie in duo's (bv. bij experimenteel werk), in groepjes (bv. bij een biotoopstudie) of klassikaal. Opdrachten worden zo gesteld dat leerlingen worden uitgedaagd om in interactie te treden. Elkaar bevragen, informatie geven, spreken en schrijven zijn middelen om in interactie te treden. Hierbij is het belangrijk dat er ruimte wordt gegeven aan de leerling voor eigen inbreng. Bevorder dat leerlingen elkaar vragen stellen.

Enkele concrete voorbeelden:

- Leerlingen wisselen van gedachten tijdens het uitvoeren van (experimentele) waarnemingsopdrachten.
- Leerlingen geven instructies aan elkaar bij het uitvoeren van een meting of een experiment.
- Leerlingen vullen gezamenlijk een tabel in bij het uitvoeren van een biotoopstudie.
- Klassikale besprekingen waarbij de leerling wordt uitgedaagd om de eigen mening te verwoorden en om rekening te houden met de mening van anderen.

Voorzie begeleiding tijdens de uitvoering van opdrachten, voorzie eventueel een nabespreking.

### **2.2.2.3 Taalsteun**

Leerkrachten geven in een klassituatie vaak opdrachten. Voor deze opdrachten gebruiken ze een specifieke woordenschat die we 'instructietaal' noemen. Hierbij gaat het vooral over werkwoorden die een bepaalde actie

uitdrukken (vergelijk, definieer, noteer, raadpleeg, situeer, vat samen, verklaar ...). De betekenis van deze woorden is noodzakelijk om de betekenis van de opdracht te begrijpen.

Leerlingen die niet voldoende woordkennis hebben in verband met instructietaal, zullen problemen hebben met het begrijpen van de opdrachten die gegeven worden door de leerkracht, niet alleen bij mondelinge maar ook bij schriftelijke opdrachten zoals toetsen en huistaken.

Opdrachten moeten voor leerlingen talig toegankelijk zijn. Bij het organiseren van taalsteun worden lessen, bronnen, opdrachten, examens ... begrijpelijker gemaakt voor de leerlingen.

Enkele tips i.v.m. taalsteun voor natuurwetenschappen:

- Beperk het begrippenkader en wees consequent bij het hanteren van begrippen.  
In natuurwetenschappen bestaat het gevaar om te snel het begrippenkader uit te breiden zonder rekening te houden met de talige capaciteiten van de leerlingen.

- Gebruik visuele weergaven: duidelijke figuren, schema's, stappenplannen.

Voorbeelden die in dit leerplan voorkomen:

- hanteren van modellen (van 3D-modellen tot vlakke voorstellingen)
- tabel, grafiek, diagram gebruiken
- met elkaar verbonden voedselketens

- Hanteer passende leerstrategieën.

In de leerplandoelstellingen is accuraat verwoord wat de leerling moet kunnen en welke (leer)strategieën moeten gehanteerd worden. Het is belangrijk dat zowel tijdens de lessen, de opdrachten als de evaluatiemomenten deze strategieën getraind worden.

Voorbeelden uit dit leerplan:

- ... gelijkenissen en verschillen ontdekken en weergeven
- ... illustreren aan de hand van ...
- Met concrete voorbeelden aantonen ...
- ... lokaliseren
- ... verbinden met ...

## 2.3 Excursie

Een excursie kan, indien goed voorbereid, een didactische meerwaarde bieden. Bij een excursie hoeft men niet altijd een volledige of een halve dag te voorzien.

Mogelijke zinvolle excursies zijn:

- biotoopstudie (al of niet in de omgeving van de school);
- bezoek aan een containerpark, de watertoren, een museum, de zoo;
- een leerwandeling in de omgeving van de school.

Door buiten de klas te treden observeert men de omgeving en kan men zich vragen stellen bij bepaalde waarnemingen zoals:

- uitzettingsvoegen bij fietspaden, bruggen ...;
- oriëntatie van zonnepanelen op daken;
- plaatsing van een windmolen.

Een excursie leent zich ook goed om vakoverschrijdend te werken.

## 2.4 ICT

ICT is algemeen doorgedrongen in de maatschappij en het dagelijks leven van de leerling. Hierbij wordt ICT ruimer gezien dan louter computergebruik. Het gebruik van gsm, digitale fotografie, mp3, chatten ... behoren eveneens tot de ICT-wereld van de leerling. Het is dan ook logisch dat sommige van deze toepassingen, daar waar zinvol, geïntegreerd worden in de lessen natuurwetenschappen.

### 2.4.1 *Het gebruik van ICT als leermiddel in de lessen*

- Het gebruik van digitale borden (zoals SMART Board, Activeboard ...).
- Het gebruik van ICT bij visualisaties.
  - Beeldmateriaal o.a. YouTube-filmpjes
  - Animaties
- Opzoeken van informatie.

### 2.4.2 *Het gebruik van ICT bij experimentele opdrachten of waarnemingsopdrachten*

- Het gebruik van digitaal foto toestel (eventueel gsm) bij een excursie.
- Het gebruik van gsm als digitale chronometer.
- Maken van een digitale herbarium: i.p.v. dat de leerlingen de plantjes laten drogen, maken ze er een of meer foto's van.
- Het gebruik van gratis te downloaden applicaties op mp3 of i-pod (waterpas – tijdsmeter – herkenning vogelgeluiden – BMI-bepalen – gezonde voeding – stappenteller ...).
- Het gebruik van een digitale determineerkaart.

### 2.4.3 *Het gebruik van tools die de leerling helpen bij het studeren*

- Inoefenen van leerinhouden via digitale oefeningen die vooraf door de leraar of via andere kanalen zijn aangemaakt. Hierbij krijgt de leerling directe feedback. Deze oefeningen kunnen eventueel in een elektronisch leerplatform geïntegreerd worden. Enkele voorbeelden van tools:
  - Hotpotatoes (<http://hotpot.uvic.ca>)
  - Quizfaber (<http://www.lucagalli.net/en/>)
  - Studymate (<http://www.respondus.com/>)
  - Hotspot-oefeningen (<http://www.intraquest.nl/>) of (<http://www.edumatic.be>)
  - J-clic (<http://clic.edu365.cat/en/jclic/>)
- Beschikbaar maken van remediëringsoopdrachten op een elektronische leeromgeving.
- Mindmapping kan een hulpmiddel zijn om sneller informatie op te nemen. Mindmapping is een techniek waar ICT op zich niet voor nodig is. Er bestaan echter allerlei programma's (freeware, shareware, betalend) om mindmaps te maken. Vele van deze programma's zijn via het internet te downloaden.

#### **2.4.4 Het gebruik van ICT bij opdrachten zowel buiten als binnen de les**

- Het gebruik van toepassingssoftware bij verwerking van opdrachten: rekenblad, presentaties, tekstverwerking. Gezien de eerste graad worden best vaste sjablonen ter beschikking gesteld aan de leerlingen (hiervoor worden best vakoverschrijdende afspraken gemaakt in de eerste graad).
- Het gebruik van internet.
- Het gebruik van een elektronische leerplatform: eloV, smartschool, dokeos, moodle ... De keuze van een platform wordt bepaald door de school.

#### **2.4.5 Het gebruik van ICT bij communicatie**

- Gebruik van het leerplatform voor communicatie met de leerkracht.
- Samenwerken met medeleerlingen bij groepswork via mail.
- Eventueel inzetten van een webcam bij waarnemingsopdrachten.

### **2.5 Dissecties als werkvorm**

Het uitvoeren van proeven op dieren is een onderwerp dat momenteel in het maatschappelijk-ethisch debat ter discussie staat. Het al of niet uitvoeren van dissecties in het secundair onderwijs kan als een uitloper van dergelijke discussie gezien worden.

De huidige wettelijke bepalingen verbieden dissecties in het secundair onderwijs niet. Het uitvoeren van een dissectie zorgt voor een aantal praktische problemen zoals het vinden van geschikt organisch materiaal, het halen en wegbrengen ervan na een dissectie en de specifieke afvalproblematiek.

Daarnaast verandert het ethisch kader dat de mens in de maatschappij hanteert voortdurend. Voor jongeren is het onderwijs een belangrijke factor bij het ondersteunen en opbouwen van een ethisch waardepatroon. Het onderwijs in natuurwetenschappen vormt hierop geen uitzondering.

Om al die redenen zijn er geen doelstellingen (noch algemene, noch specifieke) die dissecties als werkvorm opleggen.

Om tegemoet te komen aan bovenstaande bedenkingen worden onderstaande wenken geformuleerd i.v.m. dissecties:

- Indien een leerling om bepaalde redenen geen dissectie wenst bij te wonen of uit te voeren dan moet men dit respecteren. De leerling moet wel de kans krijgen om de leerplandoelstellingen op een andere manier te realiseren.
- Leraars kunnen niet verplicht worden om dissecties uit te voeren ook al zijn er collega's in dezelfde school die hier wel voor opteren.
- Vermijd dissecties op gewervelde dieren. Om die reden worden in dit leerplan alternatieven zoals modellen, films, animaties, afbeeldingen, tekeningen voorgesteld.
- De vakgroep wetenschappen kan een rol spelen bij het vertalen van deze wenken naar de concrete uitwerking op school.

Bovenstaande didactische wenken zijn onderschreven door alle onderwijskoepels van het secundair onderwijs.

### **2.6 Leren in samenhang**

Om B-stroom leerlingen te ondersteunen in hun groei naar maatschappelijke (zelf)redzaamheid kunnen scholen ervoor kiezen het leren in samenhang meer kansen te geven. Een mogelijkheid hiervoor is te werken met één of andere vorm van geïntegreerd of vakoverschrijdend werken: leerinhouden uit verschillende vakken worden in onderlinge samenhang en in een mix van leeromgevingen aangeboden.

Naast de specifieke methodieken gericht op transfer, functionaliteit en ervaringsleren maakt vakkenintegratie gebruik van dwarsverbanden, relaties tussen de vakken op niveau van de doelen. Bovendien kan er ruim aandacht besteed worden aan algemene onderwijsdoelen zoals leren leren, leren samenwerken, leren van bronnen, zelfstandig leren en verantwoordelijkheid dragen ...

De volgende funderende doelstellingen worden nagestreefd.

De leerlingen:

- ontwikkelen functionele taalvaardigheid (FT);
- ontwikkelen functionele rekenvaardigheid (FR);
- ontwikkelen functionele wetenschappelijke vaardigheid (FWV);
- verwerven en verwerken informatie functioneel (FIVV);
- ontwikkelen organisatiebekwaamheid (ORG);
- ontwikkelen tijd- en ruimtebewustzijn (T&R);
- ontwikkelen maatschappelijk en ethisch bewustzijn, weerbaarheid en verantwoordelijkheidzin (MEBWV).

Bij elke doelstelling van dit leerplan wordt in de laatste kolom een verwijzing naar bovenstaande funderende doelstellingen opgenomen.

### 3 Algemene doelstellingen (AD)

In natuurwetenschappen wordt kennis opgebouwd door de 'natuurwetenschappelijke methode'. In essentie is dit een probleemherkende en -oplossende activiteit. Onderstaande **algemene doelstellingen** (AD) staan dan ook **centraal bij het realiseren van de leerplandoelstellingen** (LD). De algemene doelstellingen worden onderverdeeld in 'wetenschappelijke vaardigheden' en 'wetenschap en samenleving'.

Bij het realiseren van het leerplan staat de natuurwetenschappelijke vorming centraal. Het realiseren van de algemene doelstellingen gebeurt steeds binnen een bepaalde context die wordt bepaald door de leerplandoelstellingen (LD - zie punt 4). Het is niet de bedoeling om lessen uit te werken rond algemene doelstellingen die niet gekoppeld zijn aan leerplandoelstellingen.

#### 3.1 Wetenschappelijke vaardigheden

Nummer doelstelling	Verwoording doelstelling	Wenk	Nummer ontwikkelingsdoel (zie lijst hoofdstuk 7)	Orderingskader (zie ook 2.6)
AD1	<b>Gericht waarnemen</b> met alle zintuigen en de <b>waarnemingen weergeven.</b>		OD 1	FIVV FWV FT
<p>Het weergeven van waarnemingen kan op verschillende manieren: vertellen (verwoorden), noteren, verbinden, het juiste antwoord aankruisen, presenteren (bv. een presentatie maken in samenwerking met ICT), afbeelden zoals schetsen, fotograferen (bv. hoe verandert het landschap gedurende het jaar? Tijdens elk seizoen een foto maken die genomen is van op eenzelfde plaats) ...</p> <p>Bij de didactische wenken van de leerplandoelstellingen vind je verdere suggesties.</p>				
AD2	In betekenisvolle situaties, <b>metingen uitvoeren</b> en daarvoor geschikte instrumenten kiezen.		OD 2	FIVV FWV
<p>Enkele voorbeelden van metingen: een temperatuursmeting, tijdsmetingen met chronometer (bv. de digitale chronometer van een gsm gebruiken, ademritme bepalen), ademvolume bepalen, massa van voorwerpen bepalen.</p> <p>Bij de didactische wenken van de leerplandoelstellingen vind je verdere suggesties.</p>				
AD3	Onder begeleiding een natuurlijk en waarneembaar verschijnsel via <b>een eenvoudig onderzoekje toetsen aan een veronderstelling.</b>		OD 3	FWV
<p>Bij de didactische wenken van de leerplandoelstellingen vind je verdere suggesties.</p>				
AD4	<b>Eenvoudige tabellen, grafieken en diagrammen</b> in verband met natuurwetenschappelijke verschijnselen <b>gebruiken.</b>		OD 4	FIVV FR
<p>Bij de didactische wenken van de leerplandoelstellingen vind je verdere suggesties.</p>				

## 3.2 Wetenschap en samenleving

AD5	<b>Gezondheid in verband brengen met</b> leefgewoonten in een leefmilieu.		MEBWW
<p>Het gaat hier over algemene gezondheidseducatie. Bij verschillende leerplandoelstellingen kan dit aan bod komen.</p>			
AD6	<b>Bereid zijn om</b> de eigen levenswijze <b>bij te sturen op basis van</b> wetenschappelijke inzichten.		MEBWW
<p>Dit is een attitude die wordt nagestreefd. Het heeft geen zin om hier afzonderlijke lessen rond te organiseren. Deze attitude wordt voortdurend meegenomen bij het onderwijs in natuurwetenschappen.</p> <p>Enkele voorbeelden waar deze algemene doelstelling aan bod kan komen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• hygiëne</li><li>• sorteren van afval, composteren</li><li>• duurzaam omspringen met grondstoffen, milieu en energie</li><li>• veilig vrijen</li><li>• verantwoorde voeding, veilige voedselbereiding</li></ul>			
AD7	<b>Respectvol omgaan</b> met gevoelens, lichamelijke en seksuele geaardheid.		MEBWW
<p>Deze algemene doelstelling is een na te streven attitude. Het pedagogisch project van de school is hier eveneens belangrijk.</p> <p>Belangrijk is het bijbrengen van 'eerbied voor het leven'. Bij onderwerpen als bevruchting, zwangerschapsregeling, voorbehoedsmiddelen mag het niet zuiver bij kennisoverdracht blijven. Men laat de leerlingen reflecteren over hun eigen levenshouding vanuit de christelijke mensvisie.</p> <p>Het gaat hierbij niet enkel over de eigen gevoelens en het eigen lichaam maar ook over deze van de medemens.</p> <p>Met respectvol omgaan met lichamelijke bedoelen we:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Het aanvaarden van het eigen lichaam. Het beeld dat jongeren voorgeschoteld krijgen via de reclame leert men relativeren.</li><li>• De mogelijkheden en beperkingen aanvaarden bv. mensen met een handicap aanvaarden en respecteren.</li><li>• Respect voor eigen lichaam durven afdwingen door te praten; door eigen houding (voorkomen, kledij)...</li></ul>			

## 4 Leerplandoelstellingen (LD)

Onderstaande geordende leerplandoelstellingen mogen niet gelezen worden als een chronologische lijn voor de uitwerking in lessen. Bij de uitwerking van lessen, projecten (al of niet vakoverschrijdend, al of niet binnen het PAV-concept) gaat het steeds over één of meerdere van onderstaande doelstellingen. Hierbij geven de algemene doelstellingen uit punt 3 de richting aan voor de natuurwetenschappelijke aanpak. Op die manier gebeurt de realisatie van de algemene doelstellingen (AD) via de leerplandoelstellingen (LD). Bij elke leerplandoelstelling staan wenken die verwijzen naar de algemene doelstellingen.

### 4.1 Levende natuur

LD1	In een beperkte verzameling van organismen <b>gelijkenissen en verschillen ontdekken en weergeven</b> .	OD 5	FIVV
<b>Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Spel: leerlingen achterhalen met zo weinig mogelijk vragen over uiterlijke kenmerken, de naam van een leerling die de leraar in gedachten heeft. Het is belangrijk om het onderscheid te maken tussen blijvende en niet-blijvende kenmerken. Vergelijkbaar met het spel 'Wie is het?'.</li><li>• Leerlingen brengen foto's van dieren mee en rangschikken deze op basis van een zelf gekozen criterium.</li><li>• Leerlingen delen gewervelde dieren in aan de hand van afbeeldingen of beschrijvingen van kenmerken.</li><li>• Spel met afbeeldingen van bladeren. Een leerling beschrijft een bladafbeelding en de andere controleren of ze de identieke afbeelding bezitten.</li><li>• De hoofddelen (wortel, stengel, blad, bloem of vrucht met zaden) visueel herkennen en weergeven bij verschillende bloemplanten (afbeeldingen en/of concreet materiaal). Om de opdracht een beetje complexer te maken kan je eventueel een aardappel, een ui of een dovenetel in de verzameling stoppen.</li><li>• Zie ook punt 2.3 (algemene didactische wenk i.v.m. excursie).</li></ul>			
<b>Wenken i.v.m. 'werken met tabellen-grafieken-diagrammen' (zie ook algemene doelstelling AD4)</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Werken met zoekkaarten, determineerkaarten om gelijkenissen en verschillen te ontdekken.</li><li>• De resultaten van een activiteit weergeven in een gegeven lege tabel.</li></ul>			
LD2	Bij gegeven goed gekozen voorbeelden van organismen <b>ontdekken en weergeven</b> hoe deze in bouw en levenswijze geschikt zijn om te overleven in hun omgeving.	OD 6	FIVV
<b>Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Leerlingen krijgen afbeeldingen van dieren (planten) in hun milieu. Voorbeelden: dolfijn, aap, forel, uil, vleermuis, kameel, kameleon, ijsbeer, woestijnvos en poolvos, wandelende tak ... planten aan zee, waterplanten, woestijnplant, klimop ... Daarnaast krijgen ze een lijst met mogelijke kenmerken van die dieren (planten). De leerlingen ontdekken hoe het dier (plant) kan overleven in zijn omgeving. Mogelijke werkvormen: onderwijsleergesprek, hoekenwerk, ICT-opdracht, coöperatief leren.</li><li>• Leerlingen kunnen eventueel zelf dieren meebrengen: kat, konijn, hond, kip, vogel, slang, kameleon, vogel, hazelworm... (wanneer leerlingen dieren meebrengen worden dikwijls ook de ouders ingeschakeld – dit verhoogt de betrokkenheid van zowel leerlingen als ouders bij de school).</li><li>• Zie ook punt 2.3 (algemene didactische wenk i.v.m. excursie).</li></ul>			



LD3	De wet van eten en gegeten worden <b>illustreren aan de hand van</b> minstens drie met elkaar verbonden voedselketens.	OD 7	FWV
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	-----

**Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)**

- Spel: leerlingen krijgen zeshoekige kaartjes met afbeeldingen en tekst (bladeren, regenworm, merel ...). Ze moeten kaartjes aanleggen en hun verbinding argumenteren. Eventueel kan dit spel worden uitgebreid naar de voedselkringloop.
- Zie ook punt 2.3 (algemene didactische wenk i.v.m. excursie).

**Wenken i.v.m. metingen – onderzoekje toetsen aan veronderstelling (zie ook algemene doelstellingen AD2-AD3)**

- Veronderstelling: 'Alle voedselketens beginnen bij planten'. Is deze veronderstelling waar of niet waar en verklaar je antwoord met voorbeelden. De belangrijke rol van planten in de voedselvoorziening kan hier behandeld worden. Ook ethisch maatschappelijke aspecten betreffende biodiesel, veevoeder ... kunnen aan bod komen.

**Wenken i.v.m. 'werken met tabellen-grafieken-diagrammen' (zie ook algemene doelstelling AD4)**

- Vanuit tabellen, met cijfergegevens over de hoeveelheid organismen in een biotoop, kan de belangrijke rol van planten in de voedselvoorziening geïllustreerd worden.

LD4	<b>Met concrete voorbeelden aantonen</b> hoe de mens natuur en milieu beïnvloedt.	OD 8	MEBWW
-----	-----------------------------------------------------------------------------------	------	-------

**Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)**

- Leerlingen zoeken voorbeelden in de eigen omgeving (thuis, school, dorp ...). Mogelijke voorbeelden zijn: afvalsortering, snoeien, composteren, dierenopvangcentra, padden- en kikkerprojecten, nestkastjes, waterzuivering, kippen als afvalverwerker, ecoducten, bemesting, serres, boswachter (bosbeheer) ...
- De eigen omgeving kan daarna uitgebreid worden naar nationaal, mondiaal niveau. Mogelijke voorbeelden: smog (oorzaken, alarm, bestrijding), beheer van natuurgebieden, baggeren, sluizen en stuwdammen (doel, werkingsprincipe), opwarming van de aarde (oorzaken, remedies) ...
- Men waakt erover dat tijdens de les het ingrijpen van de mens niet enkel negatief wordt benaderd. De mens tracht in te grijpen om zo negatieve evoluties te keren.
- Men kan erop wijzen dat huisdieren (bv. diverse hondenrassen), landbouwgewassen ... een gevolg zijn van beïnvloeding van de mens op de natuur. De mens grijpt hier reeds duizenden jaren in op erfelijkheid.
- De teelt van pitloze druiven is een recent voorbeeld van ingrijpen van de mens op de natuur.
- Zie ook punt 2.3 (algemene didactische wenk i.v.m. excursie).

**Metingen – Onderzoekje toetsen aan veronderstelling (zie ook algemene doelstelling AD2-AD3)**

- De begroeiing van spoorwegbermen kan vergeleken worden met andere begroeiingen in de nabijheid.
- Nestkastjes plaatsen en het gebruik door verschillende vogels onderzoeken. Niet alle nestkastjes zijn zo maar bruikbaar voor alle vogels. Via een vakoverschrijdend project met technologische opvoeding kan de leerling eventueel zelf een nestkastje bouwen.
- Het effect onderzoeken van verschillende soorten wintervoer (vetbollen, notenzakjes, zonnebloempitten ...) opgehangen of uitgestrooid op een voedertafel en de relatie met de soorten vogels die langskomen (gebruik van zoekkaarten of materiaal van Natuurpunt).

**Tabellen-grafieken-diagrammen (zie ook algemene doelstelling AD4)**

- Tijdens waarnemingsopdrachten kunnen tabellen en/of grafieken worden gebruikt bv. betreffende afval, waterverbruik, luchtkwaliteit, determineren (voorkomen) van planten en dieren.

Ook de algemene doelstellingen AD5 en AD6 kunnen hier aan bod komen.

LD5	Belangrijke organen die betrokken zijn bij ademhaling, spijsvertering, voortplanting, transport en uitscheiding in het menselijk lichaam, <b>lokaliseren</b> .	OD 9	FWV
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	-----

Doelstellingen LD5 en LD6 worden best in 1B behandeld omdat deze thematiek ook aan bod komt in 1A. Zo worden leerlingen die van 1A naar bvl gaan niet onnodig geconfronteerd met dezelfde leerstof en thematiek.

**Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)**

- Lokaliseren impliceert ook het kennen van de naam van de organen die worden gelokaliseerd.
- Lokaliseren kan door aanduiden op eigen lichaam, modellen, skelet (organen op de juiste plaats hangen), figuren ...
- Als opdracht kan men figuren van organen (met velcro op de achterzijde) op een leerling laten kleven (3D), nadien maakt men de overgang naar een vlakke figuur. Eventueel kan men eerst de omtrek van een leerling op de grond tekenen. Figuren en de naam van de organen worden dan op de juiste plaats gelegd. Op deze manier voorkomt men dat het louter invullen van afbeeldingen wordt.
- Allerlei beeld- en filmmateriaal kan hier aan bod komen.
- Toetsen van kennis kan via ICT (zie 2.4). De leerling geeft een antwoord op een vraag door bv. op één welbepaalde plek (hotspot) in een figuur te klikken. Je kan deze vragen aanmaken via een leerplatform.
- Elke leerling krijgt een etiket met de naam van een orgaan opgeplakt. Opdracht aan de klasgroep: ga zo staan dat je als orgaan de juiste plaats inneemt t.o.v. elkaar. Geef een hand aan de juiste medeleerling zodat jullie samen een stelsel vormen. De samenhang wordt hiermee benadrukt.
- De vier hoeken van het klaslokaal vertegenwoordigen de verschillende stelsels. Elke leerling krijgt een kaartje van een orgaan. Opdracht aan de leerlingen: ga in de juiste hoek staan.

LD6	<b>De functie</b> van de belangrijke organen die betrokken zijn bij ademhaling, spijsvertering, voortplanting, transport en uitscheiding in het menselijk lichaam op eenvoudige wijze <b>weergeven</b> .	OD 10	FWV
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-----

Doelstellingen LD5 en LD6 worden best in 1B behandeld omdat deze thematiek ook aan bod komt in 1A. Zo worden leerlingen die van 1A naar bvl gaan niet onnodig geconfronteerd met dezelfde leerstof en thematiek.

**Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)**

- Taboospel: de leerling krijgt een kaartje met daarop de naam van een orgaan en enkele taboewoorden (woorden die niet mogen gebruikt worden). Hoe meer taboewoorden, hoe moeilijker het spel. De leerling omschrijft het orgaan. De klas raadt over welk orgaan het gaat.
- Dominospel: kaartjes met de naam van een orgaan en de functie van een ander orgaan. De leerlingen leggen de kaartjes in de juiste volgorde zoals bij een klassiek dominospel.
- Leerlingen komen voortdurend op de proppen met allerlei uitspraken en vragen rond ziektes. 'Hoe krijg je ...?', 'Ik ken iemand die ...', 'Wat is ...?'. Dit kan een aanleiding zijn om een link te leggen naar de functie en de werking van organen.
- Sommige leerlingen zitten in een sportclub, volgen zangles ... Dit kan een aanleiding zijn om de link te leggen met manieren van ademhaling.
- Een mogelijke ICT-opdracht kan zijn: Ontwerp een folder (cfr. folders die je in de wachtzaal van de dokter of bij de apotheker vindt) die een bepaalde ziekte of onderwerp behandelt. (Bv. pacemaker, hartinfarct, trombose, ...). Leerlingen krijgen de indeling van de folder en de informatiebronnen (bv. websites) waar leerlingen info kunnen zoeken.
- Interessante info is te vinden in 'De apotheekkrant'. Leerlingen kunnen een krantje gratis meenemen bij de apotheker. De verschenen edities (tot 2003) kunnen gedownload worden (zie bibliografie).

**Metingen – Onderzoekje toetsen aan veronderstelling (zie ook algemene doelstelling AD2-AD3)**

- In- en uitademen en ademritme kan door de leerlingen bij zichzelf worden vastgesteld. Eventueel gecombineerd met het gebruik van een hartslagmeter. Misschien is er zelfs een mogelijkheid om bij verschillende inspanningen gegevens te verzamelen en die dan in tabellen te verwerken (zie verder).
- Het ademvolume bij een gewone en een diepe ademhaling kan proefondervindelijk worden vastgesteld. Hiervoor kan eenvoudig materiaal worden gehanteerd, bv. een omgekeerde plastic bus in een waterbad of

een spirometer. Vitale capaciteit van verschillende leerlingen kan vergeleken worden.

- Voedingsstoffen kunnen proefondervindelijk worden aangetoond met eenvoudige herkenningmiddelen (zetmeel met lugoloplossing, glucose met clinistix, eiwit met albustix, water met kobaltchloridepapiertje, vet met poreus papier). Men kan de leerlingen zelf voedingsmiddelen laten meebrengen zoals brood, appels, kaas ... waarmee ze individueel of in groepjes het onderzoek uitvoeren.
- Invloed van speeksel op zetmeelafbraak.
- Men kan de invloed van galsap (ossegal kan men in zeepvorm aankopen) op vet aantonen.
- De werking van maagzuur in de maag kan o.a. aangetoond worden door citroensap toe te voegen aan melk. Hierbij zullen de melkeiwitten uitvlokken.

#### **Tabellen-grafieken-diagrammen (zie ook algemene doelstelling AD4)**

- Interpreteren van taart-, staafdiagrammen i.v.m. samenstelling van lucht, gevolgen van roken op gezondheid (kanker).
- Tabellen met ademvolume: vergelijken van de vitale capaciteit van sporters met andere mensen.
- Tabellen (soms ook diagrammen) op allerlei etiketten van voedingswaren interpreteren.
- Actieve voedingsdriehoek hanteren.

LD7	<b>Weergeven</b> hoe de voortplanting bij mensen verloopt en middelen aangeven om zwangerschap te voorkomen.	OD 11	MEBWW
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-------

Voortplanting wordt best in bvl gegeven zodat voor leerlingen die uit 1A komen dit onderwerp ook aan bod komt.

#### **Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)**

- Een tentoonstelling in de klas maken: bv. ophangen van cartoons rond 'puberteit' ( uit allerlei tijdschriften o.a. het tijdschrift 'Botsing' van Gezinsbond). Leerlingen kiezen een cartoon die hen het meest aanspreekt en vertellen waarom.
- In tijdschriften zoals 'Botsing', 'Joepie' vind je 'meningen van pubers' (over familiefeestjes, verliefdheid, relatie met ouders, vrijheid, verantwoordelijkheid ...). Interessant om in de klas een gesprek aan te vatten, eventueel via een stellingenspel.
- Er is veel beeld- en filmmateriaal i.v.m. voortplanting bruikbaar.
- Verpleegster van CLB als gastspreker uitnodigen voor een klasgesprek.
- Ouders die komen vertellen over zwangerschap of een interview in de klas met een zwangere lerares.
- Ouders die komen vertellen over baby's – peuters – kleuters – lagereschooltijd – pubers ...
- Gebruiken van een voorlichtingskoffer (jeugd en seksualiteit). Je kan ze lenen via het CLB of kopen bij Sensoa.
- Kaartjesspel : alle leerlingen krijgen bij het begin van de les een aantal kaartjes waarop begrippen staan die te maken hebben met de voortplanting. De leerkracht geeft een omschrijving. De leerlingen krijgen de opdracht hun hand op te steken als zij denken dat de leerkracht het over hun kaartje heeft. De bedoeling is dat al hun kaartjes op het einde van de les weg zijn.

#### **Tabellen-grafieken-diagrammen (zie ook algemene doelstelling AD4)**

- Grafieken i.v.m. primaire, secundaire geslachtskenmerken interpreteren: relatie tussen kenmerk en leeftijd.
- Diagrammen i.v.m. menstruatiecyclus interpreteren.

LD8	<b>Middelen aangeven</b> om seksueel overdraagbare aandoeningen te voorkomen.	OD 12	MEBWW
-----	-------------------------------------------------------------------------------	-------	-------

#### **Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)**

- Gebruiken van een voorlichtingskoffer (jeugd en seksualiteit) o.a demonstratie van het gebruik van een condoom.
- Op het internet is er een ruim aanbod aan educatieve websites. Selecteer de belangrijkste en voeg ze toe aan favorieten of plaats de links op een leerplatform.
- Een bezoek brengen aan het JOC (jongeren ontmoetingscentrum) of het JAC (jongeren advies centrum).

- Een spreker uitnodigen i.v.m. SOA 's

**Metingen – Onderzoekje toetsen aan veronderstelling (zie ook algemene doelstelling AD2-AD3)**

- Aids spel: in een actief spel krijgen de leerlingen een personage en zijn seksuele activiteit toegewezen. Eén van de personages is drager van HIV-virus.

**Tabellen-grafieken-diagrammen (zie ook algemene doelstelling AD4)**

- Interpretieren van tabellen en/of grafieken i.v.m. aantal HIV-besmettingen, evolutie van besmetting, besmettingsgevaar.
- Tabellen i.v.m. SOA's interpreteren.

## 4.2 Levende en niet-levende natuur

LD9	Waarneembare stofomzettingen met concrete voorbeelden uit de levende en niet-levende natuur <b>illustreeren</b> .	OD 13	FWV
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-----

**Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)**

- Volgende concrete voorbeelden kunnen aan bod komen:
  - rotten van voedingswaren (geur- en kleurverandering)
  - allerlei fermentatieprocessen (smaakverandering)
  - kiemen van een graankorrel (smaakverandering, visueel waarneembaar)
  - laten opschieten van tulpenbol, ui, aardappel ... (visueel waarneembaar)
  - roesten van ijzer (visueel waarneembaar)
  - reageren van bruis tablet in water (gasontwikkeling)
  - maken van stinkbom (geurverandering)
  - bereiden van karamelsaus (geur-, smaak- en kleurverandering)
  - verbranden van een kaars, hout (Lucifer), benzine, suiker ... (energieomzetting)
  - vuurwerk en allerlei explosies (geluid en visuele waarneembaar)
  - verkleuren van stoffen: textiel in de zon, rode koolsap met en zonder zuur, clinistix, albusstix (kleurveranderingen)

**Metingen – Onderzoekje toetsen aan veronderstelling (zie ook algemene doelstelling AD2-AD3)**

- Het werken met indicatoren voor het opsporen van voedingsstoffen: glucose (clinistix), eiwitten (albusstix), water (kobaltchloridepapiertje).
- Speeksel toevoegen aan zetmeeloplossing, glucose aantonen met clinistix.
- Yoghurt maken.
- Vergisten van suikerhoudende oplossingen: fruitsap + bakkersgist + waterslot.
- Gasontwikkelingsreacties: ballonnetje + bakpoeder + azijn, maken van bruisballen.

LD10	Wetenschappelijke kennis verbinden met : <ul style="list-style-type: none"> <li>- dagelijkse waarnemingen;</li> <li>- concrete toepassingen;</li> <li>- maatschappelijke evoluties.</li> </ul>	OD 14	FWV MEBWW
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--------------

### **Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)**

- Men speelt best in op de actualiteit. Allerlei media zijn bruikbaar: filmbeelden, artikels, internet ...
- De leefwereld, interessewereld van de leerlingen is hier medebepalend: hobby's, beroep vader en moeder, wat wil je later worden ...
- Zie ook punt 2.3 (algemene didactische wenk i.v.m. excursie).
- Vanuit verschillende invalshoeken kan deze doelstelling worden nagestreefd:
  - biologische: gebruik van meststoffen, veredeld fruit, nieuwe voedingsmiddelen ...
  - de wereld van de techniek (eventueel via een vakoverschrijdend project met techniek): veiligheidsmaatregelen in het verkeer, duurzaam bouwen ...
  - concrete toepassingen en/of waarnemingen: blacklight, strooien van zout op de wegen tijdens de wintermaanden, regenboog, zepen en detergenten ...

### **Metingen – Onderzoekje toetsen aan veronderstelling (zie ook algemene doelstelling AD2-AD3)**

- Eenvoudige proefjes met plantenvoeding.
- Warm water maken (met de zon) in zwarte zak om te douchen. Link met zonneboiler kan hier gemaakt worden.
- Eenvoudige proeven met zelf geknutseld materiaal (zet leerlingen aan om zelf te gaan experimenteren) o.a. zelf een hovercraft maken met cd ... (cd + naaiklosje opgelijmd + ballon). Hier kan men eventueel vakoverschrijdend werken met techniek.
- Hoe een veldfles koel houden op basis van verdamping? Bv. een metalen fles met vochtige doek omwikkelen. Hier kan een link gelegd worden met de functie van zweeten.
- Werking van sifon en pasdarm in relatie brengen met wet van de verbonden vaten.
- Werking van een fluitketel onderzoeken.
- Zinken, zweven, drijven onderzoeken met allerlei materialen.

### **Tabellen-grafieken-diagrammen (zie ook algemene doelstelling AD4)**

- Interpretieren van allerlei tabellen, grafieken (diagrammen) die voorkomen in allerlei media.

## **4.3 Niet-levende natuur**

LD11	Waarneembare fysische verschijnselen, waaronder uitzetting en verandering van aggregatietoestand <b>in verband brengen met</b> temperatuurverandering.	OD 15	FWV
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-----

### **Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)**

- Allerlei beeldmateriaal kan gebruikt worden. Eventueel kan de leerling zelf beeldmateriaal aanbrengen bv. zelfgemaakte foto's.
- Enkele concrete voorbeelden van waarnemingen:
  - Je mag een bromfiets niet boordevol tanken bij warm weer.
  - Uitzetting van water bij het bevriezen: fles water in diepvries springt kapot, barsten van rotsen in de winter na insijpeling van water.
  - Het doorhangen van hoogspanningskabels in de zomer.
  - Het gebruik van pek tussen betonnen baanvakken.
  - Bij vloerverwarming van grote oppervlakten gebruikt men uitzettingsvoegen met siliconen.
  - Uitzetting van metalen constructies bv. metalen spoorwegbruggen op rollen, uitzetting van Eiffeltoren.

### **Metingen – Onderzoekje toetsen aan veronderstelling (zie ook algemene doelstelling AD2-AD3)**

- Verandering van aggregatietoestand aanbrengen met stoffen uit de leefwereld van de leerlingen.
- Water op kamertemperatuur laten verdampen. De verdamping kan gevolgd worden door het plaatsen van een merkteken op een recipiënt.
- Appelschijven drogen en de massa voor en nadien bepalen.

- IJs maken in zipzak.
- Allerlei experimenten met vast CO<sub>2</sub> (te verkrijgen bij een brouwer).
- Experiment met bol en ring van 's Gravezande. Een stalen bol die bij kamertemperatuur doorheen een ring schuift. Bij verhitting zet de bol uit en gaat ze niet meer door de ring. Na afkoeling gaat ze weer door de ring. Daarna maakt men de overgang naar toepassingen.
- Onderzoeken van een bimetaal en haar toepassingen bv. het gebruik in thermostaten.
- Een leeg waterflesje platduwen en de stop dichtdraaien. Het flesje bevat enkel omgevingslucht. Flesje in een bad gevuld met heet water leggen. Vervolgens flesje uit het bad halen.
- Zelf een thermometer maken met behulp van een erlenmeyer, water, buisje met merkstrepen.
- Stijgen van warme lucht onderzoeken met eenvoudige experimenten.
- Kookgrafiek en smeltgrafiek van water opmeten.

**Tabellen-grafieken-diagrammen (zie ook algemene doelstelling AD4)**

- Kook- smeltgrafiek van water en andere stoffen interpreteren.
- Tabellen met allerlei gegevens (smeltpunt, kookpunt ...) hanteren.

LD12	<b>Met concrete voorbeelden</b> uit het dagelijks leven <b>aantonen</b> dat energie in verschillende vormen kan voorkomen en kan omgezet worden in een andere energievorm.	OD 16	FWV
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-----

**Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)**

- Als start van een les speelt men best in op de actualiteit. Allerlei media zijn hier bruikbaar: filmbeelden, artikels, internet ...
- Enkele concrete voorbeelden die kunnen aan bod komen:
  - Elektriciteit kan gewonnen worden uit wind, stromend water, brandstoffen, zonlicht.
  - Opwekken van elektrische energie met fietsdynamo, batterij, windturbine, centrale, zonnecel ...
  - Tal van alternatieve energiebronnen kunnen besproken worden. Ook de begrippen 'hernieuwbare energie' en 'groene energie' komen hier aan bod.
  - Kookplaat geeft warmte af door elektriciteit.
  - Bewegingsenergie ontstaat na het verbranden van fossiele brandstoffen in de auto.
  - De werking van centrale verwarming.
  - Voeding als energiebron.

**Metingen – Onderzoekje toetsen aan veronderstelling (zie ook algemene doelstelling AD2-AD3)**

- Energieomzettingen experimenteel aantonen bij zonnecel, fietsdynamo, batterij.

**Tabellen-grafieken-diagrammen (zie ook algemene doelstelling AD4)**

- Tabellen met energiewaarden op etiketten van voedingswaren interpreteren.

LD13	Energiebesparende maatregelen <b>verbinden met</b> een duurzame levensstijl.	OD 17	MEBWW
------	------------------------------------------------------------------------------	-------	-------

**Wenken i.v.m. mogelijke activiteiten rond 'leren waarnemen' (zie ook algemene doelstelling AD1)**

Volgende voorbeelden kunnen aan bod komen:

- Bezoek aan een ecohuis.
- Dikke-truien-dag kan een aanleiding zijn om rond deze doelstelling te werken.
- Werking zonneboiler / zonnecellen.
- Thermostatische kranen op radiatoren.
- Wie een oud huis verbouwt, krijgt een renovatiepremie. Waarom? Welke premies bestaan er?
- Met de fiets naar de bakker, school ...
- Isolatie, dubbel glas (isolerend glas), spouwmuren, kleding, isolatie verwarmingsbuizen.
- Bewust autorijden, elektrische toestellen niet op standby.
- Hybride auto's.
- Diepvries, wasmachine, koelkast ... A-klasse.

- Spaarlampen, ledverlichting.
- Douche i.p.v. bad - besparende doucheknop.
- Licht niet nodeloos laten branden.
- Batterijen: energieverbruik.
- Duurzame levensstijl: waarom energiebesparende maatregelen! - niet enkel een financieel argument.

**Metingen – Onderzoekje toetsen aan veronderstelling (zie ook algemene doelstelling AD2-AD3)**

- Aantonen dat deksels op kookpotten energie en tijd bespaart. Experiment: de tijd opmeten om water aan de kook te brengen met of zonder deksel. Ook een drukketel kan onderzocht worden.
- De temperatuur volgen bij afkoeling van water in een geïsoleerde en een niet-geïsoleerde beker (thermosfles en niet-geïsoleerde drinkbus).
- De temperatuur volgen van het water in twee blikken waarvan één zwart is geschilderd. De blikken worden opgewarmd door ze te beschijnen met een gloeilamp.

**Tabellen-grafieken-diagrammen (zie ook algemene doelstelling AD4)**

- Allerlei grafieken en diagrammen i.v.m.
  - elektriciteitsverbruik (huidhouden, toestellen)
  - opwarming van de aarde
  - warmteverliezen in woning
  - verbruik van auto's, CO<sub>2</sub>-uitstoot
  - EPC-attest (energieprestatiecertificaat)

## 5 Evaluatie

### 5.1 Inleiding

#### 5.1.1 Evaluatie als deel van het leerproces

Elk leerproces eindigt (en start) met een evaluatie en rapportering van de verzamelde gegevens. In een assessmentcultuur wordt evaluatie als een onderdeel van het leerproces gezien, en is ze méér dan alleen een beoordeling tijdens een momentopname. De pedagogisch-didactische meerwaarde schuilt in de mogelijke bijsturing van het leerproces, de inzichten in het leerproces en de verhoogde leerlingbetrokkenheid. Dat geeft aanleiding tot nieuwe evaluatievormen zoals coöperatieve evaluatie, peerevaluatie en zelfevaluatie.

#### 5.1.2 Rapportering

Rapporteren is verbonden met evalueren: het communiceren en het aanwenden van de resultaten. Om de rapportering bij de nieuwe evaluatievormen te laten aansluiten zijn de onderstaande aandachtspunten van belang:

- de leerling moet goed weten waarover gerapporteerd wordt,
- de leerling dient te weten op welke manier, met welke evaluatievormen er gewerkt werd/wordt,
- het rapport moet begrijpbaar en duidelijk zijn (schooltaalproblematiek),
- de leerling moet zijn persoonlijke sterkten en zwakten, verbetering of achteruitgang kunnen zien en de resultaten moet hij/zij kunnen vergelijken met die van zichzelf, niet met die van zijn referentiegroep,
- een verbale (geschreven) commentaar verdient aanbeveling zowel bij het werken met een puntenschaal als met een letterschaal,
- rapportering van sociale vaardigheden, attitudes en verwerkingsstrategieën mag niet ontbreken en wordt bij voorkeur verbaal gecommuniceerd.

### 5.2 Leerstrategieën

Onderwijs wordt niet meer beschouwd als het louter overdragen van kennis. Het ontwikkelen van leerstrategieën en de groei naar **actief leren** krijgen een centrale plaats in het leerproces.

Voorbeelden van strategieën die in de doelstellingen van dit leerplan voorkomen zijn:

- AD2: In betekenisvolle situaties metingen uitvoeren...
- AD3: ... via een eenvoudig onderzoekje toetsen aan een veronderstelling.
- LD1: ... gelijkenissen en verschillen ontdekken en weergeven.
- LD4: Met concrete voorbeelden aantonen ...
- LD9: ... met concrete voorbeelden ... illustreren.
- LD10: Wetenschappelijke kennis verbinden met dagelijkse waarnemingen, concrete toepassingen, maatschappelijke evoluties.
- LD12: Met concrete voorbeelden uit het dagelijks leven ...

Het is belangrijk dat tijdens evaluatiemomenten deze strategieën getoetst worden.

### 5.3 Proces- en productevaluatie

Het gaat niet op dat men tijdens de leefase het **leerproces** benadrukt, maar dat men finaal alleen het **leerproduct** evalueert. De literatuur noemt die samenhang tussen proces- en productevaluatie **assessment**. De procesmatige doelstellingen staan in dit leerplan vooral bij de algemene doelstellingen (AD1 t.e.m. AD 4). Het gaat hierbij vooral over **wetenschappelijke vaardigheden**.



## 5.4 Oriëntering

Evaluatie is noodzakelijk om **een positieve oriëntering** mogelijk te maken waarbij steeds rekening gehouden wordt met de mogelijkheden van de leerling. Op die manier staat ook **de groei van de leerling centraal** bij de oriëntering. Hierbij kan het noodzakelijk zijn dat bepaalde **beslissingen** getroffen worden door de delibererende klassenraad.

## 6 Minimale materiële vereisten

### 6.1 Infrastructuur

Een klaslokaal met mogelijkheid tot projectie (beamer met computer) is noodzakelijk. Een pc met internetaansluiting is hierbij een must.

Om onderzoekend leren toe te laten zijn werkvormen zoals zelfstandig werk, experimenteel werk, hoekenwerk, groepswork ... aangewezen. Daarom is het wenselijk dat voor de realisatie van natuurwetenschappen een voldoende ruim wetenschapslokaal met de nodige opberg ruimte wordt voorzien.

In dit lokaal is een demonstratietafel aanwezig, waar zowel water als elektriciteit voorhanden zijn.

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

### 6.2 Uitrusting

De keuze van leerlingenexperimenten wordt mede bepaald door de aanwezigheid van een bepaalde uitrusting op school. We denken hierbij aan eenvoudige experimenteerbehoefden, meettoestellen, allerlei gadgets.

De uitrusting en de inrichting van de laboratoria dienen te voldoen aan de technische voorschriften inzake arbeidsveiligheid van de Codex over het welzijn op het werk, van het Algemeen Reglement voor Arbeidsbescherming (ARAB) en van het Algemeen Reglement op Elektrische Installaties (AREI).

### 6.3 Basismateriaal

- Glaswerk: maatbekers, maatcilinders, reageerbuisen en reageerbuisrekken, petrischalen ...
- Verwarmingstoestel (bunsenbrander - dan moet er gas zijn in het lokaal - en/of elektrische verwarmingstoestel)
- Organismen in de klas bv. skelet- en plantendelen, verzameling diersporen (bv. afgeknaagde dennenkegels door specht, muis, eekhoorn), verse zaden (erwten, mosterdzaad, koolzaad, herderstasje ...)
- Excursiemateriaal zoals vangmateriaal voor organismen, meettoestelletjes voor het bepalen van abiotische factoren, loepen of loeppotjes ...
- 3D-modellen: torso van menselijk lichaam met uitneembare organen, modellen van inwendige organen
- Materiaal in functie van de lessen voortplanting bv. maandverband, tampons, voorbehoedsmiddelen
- Batterijen - snoeren - lampje – lampvoet
- Materiaal om energieomzettingen te demonstreren bv. fietsdynamo, zonnecel + verbruiker (lampje, motortje ...).
- Materiaal om uitzetting van stoffen aan te tonen: bv. ring van 's Gravesande, bimetaal, thermometer, ballonnetje ...

### 6.4 Toestellen

- Thermometers (analoog of digitaal)
- Elektronische balansjes/keukenbalansjes tot op 1 g met tarreermogelijkheid

## 6.5 Chemicaliën

- Elementaire herkenningmiddelen en indicatoren
- Reagentia voor eenvoudige demonstratieproeven

## 6.6 ICT-toepassingen

Computer met geschikte software (zie ook algemene pedagogisch-didactische wenken – 2.4)

## 6.7 Veiligheid en milieu

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

- Voorziening voor correct afvalbeheer
- Afsluitbare kasten geschikt voor de veilige opslag van chemicaliën
- Brandbeveiliging: brandblusser, branddeken
- Wettelijke etikettering van chemicaliën

## **7 Ontwikkelingsdoelen natuurwetenschappen 1<sup>ste</sup> graad, B-stroom**

### **7.1 Algemeen**

De leerlingen kunnen

- 1 gericht waarnemen met al hun zintuigen en de waarnemingen weergeven;
- 2 in betekenisvolle situaties, metingen uitvoeren en daarvoor geschikte instrumenten kiezen;
- 3 onder begeleiding een natuurlijk en waarneembaar verschijnsel via een eenvoudig onderzoekje toetsen aan een veronderstelling;
- 4 eenvoudige tabellen, grafieken en diagrammen in verband met natuurwetenschappelijke verschijnselen gebruiken.

### **7.2 Levende natuur**

De leerlingen kunnen

- 5 in een beperkte verzameling van organismen gelijkenissen en verschillen ontdekken en weergeven;
- 6 bij goed gekozen voorbeelden van organismen ontdekken en weergeven hoe deze aangepast zijn aan hun omgeving;
- 7 de wet van eten en gegeten worden illustreren aan de hand van minstens drie met elkaar verbonden voedselketens;
- 8 in concrete voorbeelden aantonen hoe de mens natuur en milieu beïnvloedt;
- 9 belangrijke organen die betrokken zijn bij ademhaling, spijsvertering, voortplanting, transport en uitscheiding in het menselijk lichaam, lokaliseren;
- 10 de functie van de belangrijke organen die betrokken zijn bij ademhaling, spijsvertering, voortplanting, transport en uitscheiding in het menselijk lichaam op eenvoudige wijze weergeven;
- 11 weergeven hoe de voortplanting bij mensen verloopt en middelen aangeven om zwangerschap te voorkomen;
- 12 middelen aangeven om seksueel overdraagbare aandoeningen te voorkomen.

### **7.3 Levende en niet-levende natuur**

De leerlingen kunnen

- 13 waarneembare stofomzettingen met concrete voorbeelden uit de levende en niet-levende natuur illustreren;
- 14 wetenschappelijke kennis verbinden met dagelijkse waarnemingen, concrete toepassingen of maatschappelijke evoluties.

### **7.4 Niet-levende natuur**

De leerlingen kunnen

- 15 waarneembare fysische verschijnselen, waaronder uitzetting en verandering van aggregatietoestand in verband brengen met temperatuurverandering;
- 16 energievormen uit het dagelijkse leven verbinden met energiebronnen;
- 17 energiebesparende maatregelen verbinden met een duurzame levensstijl.

## 8 Bibliografie

### Taalgericht vakonderwijs

HAJER, M., MEESTRINGA, T., Handboek taalgericht vakonderwijs, Coutinho, Bussum 2009, 248 pagina's.

PAUS H., RYMENANS R., VAN GORP K., Dertien doelen in een dozijn, Nederlandse Taalunie 2006, 96 pagina's.

### Enkele nuttige webadressen

#### *Evaluatie*

- <http://www.o-twee.be/o2/sam.asp>

#### *Voortplanting*

- <http://www.tabee.be/>
- <http://www.jeugdseksualiteit.be>
- [www.sensoa.be](http://www.sensoa.be)

#### *Gezondheid*

- <http://www.gezondheid.be/>
- <http://www.ziekenhuis.nl/>
- Vlaams instituut voor gezondheids promotie: <http://www.vig.be/>
- Nationaal Voedings- en GezondheidsPlan: [www.mijnvoedingsplan.be](http://www.mijnvoedingsplan.be)
- [www.voeding-gezondheid.be](http://www.voeding-gezondheid.be)
- <http://www.apotheekbultynck.be/>

#### *Algemeen*

- <http://nme.milieuinfo.be/>
- [www.hidrodoe.be](http://www.hidrodoe.be)
- <http://www.technopolis.be>

#### *Afbeeldingen*

- <http://www.bioplek.org/>
- <http://www.schooltv.nl/beeldbank/>

#### *Veiligheid*

- Brochure 'Chemicaliën op school': <http://onderwijs-opleiding.kvcv.be/cos.html>