

---

## LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

---

**Vak**

**AV Biologie**

*2014/968/3//D/*

**Studierichting**

**Economie-Wiskunde  
Latijn-Wiskunde  
Moderne talen-Wiskunde  
Yeshiva**  
met 1 wekelijkse lestijd

**Onderwijsvorm**

**Algemeen secundair onderwijs**

**Graad**

**Derde graad**

**Leerjaar**

**Eerste leerjaar  
Tweede leerjaar**

**Leerplannummer**

**O/2/2014/291**

*Vervangt leerplan O/2/2004/291  
vanaf 1 september 2014 in het eerste leerjaar  
vanaf 1 september 2015 in beide leerjaren*

---

## Inhoudstafel

Woord vooraf .....	3
1 Autonomie van de school.....	4
2 Lessentabel.....	6
3 Doelgroep.....	7
4 Opbouw van het leerplan .....	8
5 Leerplandoelstellingen en leerinhouden .....	11
5.1 Algemene doelstellingen en sleutelcompetenties voor het vak/voor de studierichting.....	12
5.2 Taalontwikkelen vakonderwijs voor de derde graad .....	15
5.3 ICT-integratie in het vak voor de derde graad.....	17
5.4 Wetenschappelijke vaardigheden .....	19
5.5 Wetenschap en samenleving .....	22
5.6 De cel .....	24
5.7 De voortplanting bij de mens.....	26
5.8 Genetica .....	28
5.9 Evolutie.....	31
6 De vakoverschrijdende eindtermen (VOET) .....	34
7 Integratie ICT .....	35
8 Taalontwikkelen vakonderwijs .....	36
9 Vakgroepwerking .....	37
10 Evaluatie .....	38
11 Minimale materiële vereisten .....	40
12 Vakspecifieke informatie .....	42
Colofon .....	44

## Woord vooraf

Alle scholen zijn verplicht een goedgekeurd leerplan te gebruiken voor elk onderwezen vak van de basisvorming en het specifiek gedeelte. De inspectie van de Vlaamse gemeenschap beoordeelt het leerplan op basis van het 'Besluit van de Vlaamse Regering in verband met leerplannen (10/11/2006)' en op basis van omzendbrief SO 64. Zij adviseert vervolgens de minister van onderwijs over de goedkeuring. Na de goedkeuring verwerft een leerplan een officieel statuut. Men kan stellen dat een goedgekeurd leerplan een contract is tussen de inrichtende macht en/of de onderwijsorganisatie en de Vlaamse gemeenschap. De inspectie controleert in de school het gebruik ervan samen met de realisatie van de basisdoelstellingen.

Dit leerplan wordt ingevoerd bij de aanvang van het schooljaar 2014-2015. Het leerplan werd ontwikkeld door de leerplancommissie van het OVSG. De leerplancommissie evalueerde het bestaande leerplan en herwerkte het naar aanleiding van de nieuwe eindtermen natuurwetenschappen voor de derde graad aso. Er wordt aangegeven welke ruimte gelaten wordt voor de inbreng van scholen, vakgroepen en leerkrachten.

Het leerplan houdt niet alleen voor de individuele leerkracht een verplichting tot realisatie in, maar is ook een ondersteunend instrument voor het pedagogisch beleid van de school dat zich maximaal richt op gelijke onderwijskansen. Het leerplan wordt gebruikt in de vakgroep, maar het besteedt ook aandacht aan de samenhang met de andere vakken van de studierichting.

Onderwijskwaliteit verhoogt door een schoolbeleid gericht op samenhang en op het uitwerken van een onderwijskundige visie in concrete leeractiviteiten. Daarom besteedt dit leerplan veel aandacht aan de integratie van 'leren leren', aan leerlingactieve didactische werkvormen, aan brede evaluatie, aan de integratie van ICT en aan het taalbeleid. Op deze manier biedt het leerplan de mogelijkheid het pedagogisch project te concretiseren.

### OVSG

Onderwijssecretariaat van de  
Steden en Gemeenten van de  
Vlaamse Gemeenschap vzw

Ravensteingalerij 3 bus 7  
1000 Brussel  
tel.: 02 506 41 50  
fax: 02 502 12 64  
e-mail: [begeleiding.so@ovsg.be](mailto:begeleiding.so@ovsg.be)  
website: [www.ovsg.be](http://www.ovsg.be)

# 1 Autonomie van de school

Deze rubriek geeft aan welke ruimte dit leerplan laat voor de inbreng van de inrichtende macht, de school, de vakgroep/studierichtinggroep en de individuele leerkracht.

**Elke inrichtende macht** is bevoegd voor het uitschrijven van haar eigen pedagogisch project. Dit pedagogisch project is een document dat de algemene doelen opsomt die de inrichtende macht in haar onderwijs wenst te realiseren. Deze doelen hebben betrekking op opvoeding en onderwijs en op de mens en de maatschappij in het algemeen. Het pedagogisch project kan aldus worden gezien als een beginselverklaring van een inrichtende macht die de essentiële kenmerken van haar identiteit bevat. Het officieel gesubsidieerd onderwijs wordt bijgevolg gekenmerkt door een interne verscheidenheid. Er is echter ook een gemeenschappelijkheid terug te vinden.

Vanuit de eigenheid van het stedelijk en gemeentelijk onderwijs zijn in de lokaal tot stand gekomen pedagogische projecten een aantal gemeenschappelijke basisdoelen te herkennen die door alle besturen onderschreven werden (Raad van Bestuur van OVSG van 25 september 1996).

- 1 Openheid** *De school staat ten dienste van de gemeenschap en staat open voor alle leerplichtige jongeren, ongeacht hun filosofische of ideologische overtuiging, sociale of etnische afkomst, sekse of nationaliteit.*
- 2 Verscheidenheid** *De school vertrekt vanuit een positieve erkenning van de verscheidenheid en wil waarden en overtuigingen die in de gemeenschap leven, onbevooroordeeld met elkaar confronteren. Zij ziet dit als een verrijking voor de gehele schoolbevolking.*
- 3 Democratisch** *De school is het product van de fundamenteel democratische overtuiging dat verschillende opvattingen over mens en maatschappij in de gemeenschap naast elkaar kunnen bestaan.*
- 4 Socialisatie** *De school leert jongeren leven met anderen en voedt hen op met het doel hen als volwaardige leden te laten deel hebben aan een democratische en pluralistische samenleving.*
- 5 Emancipatie** *De school kiest voor emancipatorisch onderwijs door alle leerlingen gelijke ontwikkelingskansen te bieden, overeenkomstig hun mogelijkheden. Zij wakkert zelfredzaamheid aan door leerlingen mondig en weerbaar te maken.*
- 6 Totale persoon** *De school erkent het belang van onderwijs en opvoeding. Zij streeft een harmonische persoonlijkheidsvorming na en hecht evenveel waarde aan kennisverwerving als aan attitudevorming.*
- 7 Gelijke kansen** *De school treedt compenserend op voor kansarme leerlingen door bewust te proberen de gevolgen van een ongelijke sociale positie om te buigen.*
- 8 Medemens** *De school voedt op tot respect voor de eigenheid van elke mens. Zij stelt dat de eigen vrijheid niet kan leiden tot de aantasting van de vrijheid van de medemens. Zij stelt dat een gezonde leefomgeving het onvervreemdbaar goed is van elkeen.*
- 9 Europees** *De school brengt de leerlingen de gedachte bij van het Europees burgerschap en vraagt aandacht voor het mondiale gebeuren en het multiculturele gemeenschapsleven.*
- 10 Mensenrechten** *De school draagt de beginselen uit die vervat zijn in de Universele Verklaring van de Rechten van de Mens en van het Kind, neemt er de verdediging van op. Zij wijst vooroordelen, discriminatie en indoctrinatie van de hand.*

Verder bepaalt **de inrichtende macht en/of de school** het aantal ingerichte lessen voor een vak, met dien verstande dat alle basisdoelstellingen van het leerplan gerealiseerd moeten kunnen worden met de leerlingen.

De lessenroosters behoeven geen goedkeuring van de overheid; de overheid beperkt zich tot het opleggen van een minimumrooster, gedefinieerd als (verplichte vakken van de) basisvorming. Afhankelijk van de gevolgde graad/onderwijsvorm dient elke leerling zonder uitzondering de verplichte basisvorming volledig te volgen. De inrichtende machten bepalen dus autonoom hoe de wekelijkse lessenroosters worden samengesteld. Dit kan zowel betekenen dat bepaalde vakken/uren gemeenschappelijk zijn voor leerlingen van verschillende structuuronderdelen als betekenen dat binnen eenzelfde structuuronderdeel vakken met een verschillend aantal uren worden ingericht in functie van het tempo van de leerplanrealisatie in hoofde van individuele leerlingen.

Vanuit de gemeenschappelijke basisdoelen, die o.m. gelijke onderwijskansen beogen voor elke leerling, worden eigen doelstellingen geformuleerd ter concretisering. Deze eigen doelstellingen hebben te maken met:

- de eigen visie op 'leren' : 'leren' wordt hier opgevat als een door de leerling zelf vorm te geven actief proces, waarbij de 'geconstrueerde' kennis pas geïntegreerd wordt na reflectie en sociale situering (samenwerkend leren), toetsing en rijping. Een leerproces bevat dus ook een sociale component;
- de eigen visie op gelijke kansen: integratie van doelstellingen in verband met (leer)attitudes, met ICT-vaardigheden, met taalontwikkeling;
- de visie (algemene doelstellingen) op de studierichting of het vak.

Ook de didactische aanpak (waaronder evaluatie) behoort tot de vrijheid van de inrichtende macht. Dit impliceert dat **de school, de vakgroep en haar leerkrachten** deze vrijheid zinvol invullen en er verantwoordelijkheid voor opnemen door te werken vanuit een **eigen schoolvisie**. Methodes en handboeken worden vrij gekozen met dien verstande dat de realisatie van het leerplan verplicht is en niet bv. de realisatie van een handboek. Aangezien het leerplan opgesteld is als graadlerplan, bepaalt de vakgroep welke doelstellingen in het eerste leerjaar en welke in het tweede leerjaar moeten worden bereikt (cesuur). Het leerplan suggereert vanuit het pedagogisch project leerlingactieve didactische werkvormen, verschillende evaluatievormen en mogelijkheden om te werken aan gelijke onderwijskansen, maar de school/leerkrachten maakt (maken) de uiteindelijke keuze.

Het leerplan zelf is **een minimumleerplan**, d.w.z. het volume aan leerinhouden is beperkt gehouden. Enkel de basisdoelstellingen moeten met de leerlingen worden gerealiseerd. **De leerkracht** moet niet onder tijdsdruk werken, maar heeft ruimte om te differentiëren, voor variatie in leerlingactiverende didactische werkvormen en voor vakoverschrijdend werken. Er is ruimte voor de eigen inbreng en creativiteit van de leerkracht en de school om o.a. thema's en projecten te ontwikkelen.

Het leerplan is volgens een logische volgorde opgebouwd, maar het behoort aan de **vakgroep** om uit te maken welke doelstellingen tot de invulling van het eerste of het tweede leerjaar behoren en in welke volgorde ze voor welke leerlingen aangeboden worden.

De inspectie van de Vlaamse gemeenschap gaat na hoe de school met deze vrijheid omgaat.

## 2 Lessentabel

De lessentabellen zijn terug te vinden op de site van OVSG, [www.ovsg.be](http://www.ovsg.be) onder Publicaties.

De lessentabellen zijn indicatief. Zie ook hoofdstuk 'Autonomie van de school'.

Wettelijke beperkingen:

- onder “voltijds secundair onderwijs” wordt het onderwijs verstaan dat aan regelmatige leerlingen wordt verstrekt op basis van de vastgelegde organisatie van het schooljaar (cfr. [omzendbrief SO 74](#)) naar rata van ten minste 28 wekelijkse lesuren (een lesuur bedraagt 50 minuten) en rekening houdend met het maximum aantal wekelijkse lesuren;
- het maximum aantal wekelijkse lestijden, dat voor overheidsfinanciering of -subsiëring in aanmerking komt, is vastgelegd in het [koninklijk besluit nr. 2 van 21 augustus 1978](#). Dit maximum (waarin de eventuele lesuren inhaallessen niet zijn begrepen) bedraagt 32 u met uitzondering van o.a. :
  - de derde graad van het algemeen secundair onderwijs met tenminste 2 wekelijkse lestijden lichamelijke opvoeding en tenminste 1 wekelijkse lestijd artistieke opvoeding of esthetica, waarvoor dit maximum 33 bedraagt;
- per school omvat de wekelijkse lessenrooster van een structuuronderdeel voor alle leerlingen hetzelfde totaal aantal uren.
- de vakken van de basisvorming zijn verplicht.

### 3 Doelgroep

Dit leerplan is bestemd voor de leerlingen van de derde graad aso (eerste en het tweede leerjaar) van de **studierichtingen Economie-Wiskunde, Latijn-Wiskunde, Moderne Talen-Wiskunde** en het bevat het vak

#### **AV Biologie**

dat in de lessentabel deel uitmaakt van **de basisvorming voor 1 lesuur**.

Toelatingsvoorwaarden: zie [omzendbrief SO 64](#)

## 4 Opbouw van het leerplan

### *Graadleerplan*

Het leerplan is voor de graad uitgeschreven. Voor de concrete invulling van het eerste en het tweede leerjaar van de graad ligt de bevoegdheid bij de school. De vakgroepen moeten overleggen en bepalen wat tot de invulling van het eerste of het tweede leerjaar behoort.

### *Systematiek*

Het leerplan bevat de doelen, de verplichte leerinhouden en de didactische wenken voor het vak.

De doelstellingen dragen bij tot de realisatie van de algemene doelstellingen en vormen een coherent geheel bestaande uit:

- de eigen doelstellingen (zie 1 Autonomie van de school);
- de eindtermen/specifieke eindtermen

Ze worden geformuleerd als kennis, vaardigheden en attitudes. Ze zijn consecutief, thematisch of volgens vaardigheden opgebouwd. Deze volgorde in de opbouw is niet bindend voor de leerkracht of de school. Het leerplan geeft de leerstof aan die bedoeld is om de bijbehorende leerplandoelstellingen te realiseren.

De didactische wenken kunnen een leerplandoelstelling of leerinhoud verduidelijken, ze reiken suggesties aan om de doelstellingen te concretiseren volgens de eigen visie op leren. Zij kunnen didactische werkvormen of hulpmiddelen aangeven die leerplandoelstellingen helpen realiseren, suggesties geven voor evaluatie, verbanden leggen met andere vakken, met vakoverschrijdende eindtermen, met informatie- en communicatietechnologie, met intercultureel onderwijs, met taalbeleid.

### *Visie op de derde graad*

#### *Een geprofileerde derde graad*

Een polyvalente tweede graad wordt gevolgd door een scherper geprofileerde derde graad. De studierichtingen in de derde graad worden in alle onderwijsvormen om de volgende redenen duidelijker en scherper geprofileerd. Een gedifferentieerd systeem zorgt er voor dat alle leerlingen op een aangepaste manier een diploma secundair onderwijs of een studiegetuigschrift kunnen halen (minder drop-outs) en het zorgt ook voor minder zittenblijvers. In de derde graad wordt afhankelijk van de onderwijsvorm de klemtoon gelegd op beroepskwalificaties die door het socio-economisch veld aanvaard zijn en/of op doorstroming naar het hoger onderwijs.

### *Visie op het vak*

#### *Biologie als kennisdomein*

Het vakdomein van de biologie richt zich tot de vraagstellingen betreffende het leven. Zoals in andere natuurwetenschappen wordt een beroep gedaan op wetenschappelijke methoden: observeren, beschrijven en experimenteren, hetgeen toelaat hypothesen, modellen en wetten te formuleren en te verifiëren. De kennis die op deze wijze tot stand komt, leidt tot het op een adequate wijze zoeken naar antwoorden op fundamentele vragen.

De vooruitgang in deze wetenschap gedurende de laatste decennia heeft geleid tot revolutionaire inzichten over het leven en tot een exponentiële groei van toepassingsgebieden zoals de biotechnologische en biomedische wetenschappen. Deze inzichten en toepassingsgebieden hebben onvermijdelijk een invloed op ons dagelijks leven en zullen in de toekomst ongetwijfeld nog in belang toenemen.

Binnen de natuurwetenschappen neemt biologie een unieke plaats in. Ze verschaft inzicht in de complexiteit en de levende natuur. Ze stelt de mens in staat zich een beeld te vormen van zijn betekenis enerzijds als individu en anderzijds als onderdeel binnen een groter geheel. Op deze wijze laat de biologie toe om een meer rationele en kritische visie te verkrijgen op tal van hedendaagse maatschappelijke problemen zoals milieuverstoring en –verontreiniging, racisme, overbevolking, bio-ethiek en gezondheid. Een goed gefundeerde basiskennis betreffende biologie kan leiden tot



correcties van onze conventionele visie op mens en natuur vanuit economische theorieën en van een eenzijdige interpretatie van 'vooruitgang'.

#### *Biologie als wetenschap*

- ontwerpt specifieke methoden om levende organismen te bestuderen en past deze toe
- bevordert het verwerven van attitudes tegenover de levende natuur
- beschrijft bouw en functies van levende wezens (cytologie, histologie, morfologie, fysiologie, voortplanting)
- ontrafelt ultrastructuur en basisfuncties van leven (moleculaire biologie)
- beschrijft interacties tussen levende organismen onderling en interacties met hun omgeving (ecologie, ethologie)
- formuleert verklaringen voor het ontstaan en de ontwikkeling van levensvormen (genetica en evolutie)
- ordent levende wezens op basis van gelijkenissen en verschillen (systematiek)

#### *Biologie als onderwijsvak*

De inhoud van het biologieonderwijs worden mee bepaald door maatschappelijke ontwikkelingen (politieke, sociale en economische). De tendens van een biowetenschappelijk naar een meer biomaatschappelijk onderwijs is een tegemoetkoming aan de huidige maatschappelijke noden. Het wordt steeds duidelijker dat 'wetenschappelijke en technologische vooruitgang' geen voldoende voorwaarde is voor een 'gezonde' samenleving. Een correct en voorzichtig gebruik van recente wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen en een wijziging van het hedendaagse referentiekader voor 'vooruitgang' zijn cruciaal voor het tot stand komen en behouden van een gezonde samenleving. Hiervoor echter is de medewerking en vooral een mentaliteitsverandering van de gehele bevolking vereist. Die mentaliteitsverandering kan mee bewerkstelligd worden door een biologieonderwijs dat de verwezenlijking hiervan als een belangrijke opdracht toeschouwt. Hierdoor biedt het biologieonderwijs een waardenkader aan voor het verdere leven. Een biomaatschappelijk onderwijs vormt zowel didactisch als natuurwetenschappelijk een verantwoord uitgangspunt voor het aanleren van essentiële biologische begrippen en concepten. Het verhoogt tevens de intrinsieke motivatie en de interesse van de leerlingen.

In het biologisch onderzoek wordt gebruik gemaakt van verschillende werkwijzen waarbij zowel objectief als intuïtief te werk wordt gegaan. Beide aspecten zouden hun plaats moeten krijgen in het biologieonderwijs. Wat echter het vertrekpunt ook is, steeds wordt gestreefd naar rationele antwoorden op een gesteld probleem. Meestal gebeurt dit via de wetenschappelijke methode. Hierin staat het opstellen van hypothesen centraal. De waarde ervan wordt onderzocht door het verzamelen van bewijsmateriaal. Dit bewijsmateriaal wordt geleverd door waarnemingen of experimenten, door logisch redeneren en door het toetsen van voorspellingen en reële feiten die uit de hypothese kunnen worden afgeleid. Het bijbrengen van een onderzoeksattitude en het ontdekkend leren staan bijgevolg centraal in het biologieonderwijs. Dit heeft tot gevolg dat er voldoende tijd wordt voorzien voor zelfactiviteit en (inter)actieve kennisopbouw door de leerlingen.

Leerlingen vullen soms, vanuit hun persoonlijk referentiekader en opgedane ervaringen, concepten en begrippen 'verkeerd' in. Men spreekt in dit verband van alternatieve concepties of misconcepties. Daarom moet in het biologieonderwijs bijzondere aandacht gaan naar situaties waarbij nieuwe ervaringen worden opgedaan. Hierdoor kunnen deze alternatieve concepties worden afgebouwd en de 'nieuwe' concepten en begrippen beter verankerd. Dit moet leiden tot een nieuwe en meer precieze invulling van door de leerlingen geconstrueerde modellen. Om een dergelijke conceptuele verandering te bewerkstelligen wordt gestreefd naar een coherente verticale samenhang en een uitdiepende uitbouw van de leerstof in de derde graad.

Rekening houdende met de verschillende benaderingen van 'wetenschap' kunnen de eindtermen uit de verschillende kerndomeinen van de biologie op verschillende wijzen met toegepaste, praktische, maatschappelijke of actueel wetenschappelijke contexten worden verbonden.

#### *Samenhang met de voorafgaande en/of volgende graad*

In de tweede graad aso volgden de leerlingen één of twee wekelijkse lestijden biologie.

Bij één wekelijkse lestijd biologie realiseerden de leerlingen de vakgebonden eindtermen biologie én de gemeenschappelijke eindtermen voor de wetenschappen ('wetenschappelijke vaardigheden' en

'wetenschap en samenleving'). Ze oefenden een aantal onderzoeksvaardigheden (leerlingenpractica) en attitudes.

Leerinhouden die hierbij aan bod kwamen, zijn:

- morfologie-fysiologie
  - . perceptie en prikkelbaarheid, reacties op prikkels, coördinatie en regularisatie van levensprocessen via hormonen en zenuwstelsel
  - . gedrag
- ecologie:
  - . interacties tussen organismen en tussen organismen en hun omgeving
  - . ecosystemen
  - . energiedoorstroming en materiekringloop
  - . mens en milieu.

Bij twee wekelijkse lestijden kwamen bovendien volgende aspecten aan bod:

- een grotere diepgang van sommige onderwerpen
- het aanbieden van een groter aantal contexten
- meer experimenten en zelfstandige opdrachten

In de derde graad kan de leerkracht dus te maken krijgen met een gedifferentieerde leerlingengroep.

Leerlingen die in de derde graad opteren voor een tweede (eventueel een derde) wekelijkse lestijd biologie zijn geïnteresseerd in de natuurwetenschappen, hun toepassingen in het dagelijks leven en experimenteel werk. Van hen wordt verwacht dat ze logisch kunnen redeneren, systematisch en gestructureerd kunnen werken en voldoende aanleg hebben voor wiskunde.

#### *Jongeren en wetenschappelijke studies*

In de derde graad staan de jongeren voor een belangrijke studiekeuze. De Europese beleidsmakers zijn bezorgd over de dalende belangstelling van jongeren voor bèta-technische studierichtingen in het tertiair Onderwijs. (Eurydice, 2011).

Volgens Eurydice wijst onderzoek uit dat jongeren vaak een stereotiep beeld hebben van aan wetenschap-gerelateerde loopbanen. Zij zijn bijvoorbeeld vaak slecht geïnformeerd over het beroep van wetenschapper of ingenieur. De meerderheid van de Europese studenten heeft geen ambitie om een bèta-technische loopbaan uit te bouwen. Vooral ook meisjes haken af.

Heel wat onderzoekers komen tot het besluit dat meer aandacht voor de rol die wetenschappen kunnen spelen in levenssechte situaties en praktische toepassingen belangrijk is om de motivatie van jongeren te prikkelen. Een pedagogisch antwoord hierop is aandacht voor meer context- en betekenisgericht wetenschapsonderwijs.

Men stelt ook vast dat de interesses van meisjes en jongens verschillen. Een gendergevoelige benadering in wetenschapsonderwijs met meer aandacht voor de belangstelling van meisjes kan ook gunstig zijn voor de motivatie van jongens.

## 5 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

### Leeswijzer

Het leerplan wordt schematisch voorgesteld in 6 kolommen. Deze zijn van links naar rechts te lezen.

#### **Kolom 1:** Numerieke volgorde (Nr.)

De doelstellingen zijn numeriek geordend van begin tot einde leerplan. Deze nummering heeft geen implicaties voor de chronologie in de realisatie van de doelstellingen. Er wordt geen volgorde vooropgesteld, het betreft een graadlerplan waarbij de vakgroep dient uit te maken welke doelstellingen tot de invulling van het eerste of het tweede leerjaar behoren.

#### **Kolom 2:** Leerplandoelstellingen en leerinhouden

##### *Leerplandoelstellingen (in vetgedrukte kader)*

Deze geven de eigen doelstellingen weer voor het vak. Een leerplandoelstelling kan ook een vakoverschrijdende eindterm zijn of inhouden.

##### *Leerinhouden (in wit vak)*

Dit is leerstof die bedoeld is om de bijhorende leerplandoelstellingen te realiseren.

#### **Kolom 3:** Code

Codering van de leerplandoelstellingen:

B	Vakgebonden eindterm Biologie met decretaal nummer
EDV	Eigen doelstelling voor het vak
GET	Gemeenschappelijke eindterm natuurwetenschappen met decretaal nummer
LER	'Leren leren' met decretaal nummer
STM	Stam VOET met decretaal nummer

#### **Kolom 4:** Basis of uitbreiding (B/U)

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen basis- en uitbreidingsdoelstellingen.

Basisdoelstellingen (B) vormen de criteria voor het slagen, moeten door nagenoeg alle leerlingen bereikt worden.

Uitbreidingsdoelstellingen (U) zijn bedoeld voor uitbreiding en differentiatie. Het realiseren ervan is afhankelijk van de beschikbare tijd en van de mogelijkheden binnen de leerlingengroep, ze kunnen niet verplicht worden voor alle leerlingen.

#### **Kolom 5:** Didactische wenken en hulpmiddelen

Didactische wenken zijn bedoeld als ondersteuning van de leerkracht, de vakgroep en het schoolteam.

Zij kunnen:

- een leerplandoelstelling of leerinhoud verduidelijken;
- didactische werkvormen of hulpmiddelen aangeven die leerplandoelstellingen helpen realiseren;
- het verband aangeven met een context van vakoverschrijdende eindtermen/ontwikkelingsdoelen;
- richtlijnen geven voor evaluatie;
- verwijzen naar bibliografie, nuttige adressen;
- verbanden leggen met andere vakken, met informatie- en communicatietechnologie, met intercultureel onderwijs, met taalbeleid.

**Kolom 6:** Link

Deze kolom is bedoeld om het schoolteam te ondersteunen. De in kolom 5 omschreven verwijzingen worden hier gecodeerd weergegeven en vestigen de aandacht van de lezer op mogelijke vakoverstijgende afspraken en op vakoverschrijdende eindtermen.

Codering:

CHE	Chemie
FYS	Fysica
...	
ICT	Informatie en communicatietechnologie
TA.BE	Taalbeleid
<b>Vakoverschrijdende eindtermen (VOET)</b>	
LER	Leren leren
LGV	Lichamelijke gezondheid en veiligheid
MGZ	Mentale gezondheid
SOC	Sociorelationele ontwikkeling
ODO	Omgeving en duurzame ontwikkeling
PJS	Politiek-juridische samenleving
SES	Socio-economische samenleving
SCS	Socioculturele samenleving
TTV	Technisch-technologische vorming

## 5.1 Algemene doelstellingen en sleutelcompetenties voor het vak/voor de studierichting

### 5.1.1 Voor alle wetenschappen

#### *Wetenschappen voor de burger van morgen*

Volgens Europa<sup>1</sup> is natuurwetenschappelijke competentie het vermogen en de bereidheid om natuurwetenschappelijke kennis te gebruiken, om problemen te identificeren en om gefundeerde conclusies te trekken.

De essentiële kennis omvat:

- de grondbeginselen van de natuurlijke wereld, fundamentele wetenschappelijke begrippen, beginselen en methoden [...];
- inzicht in de vorderingen, beperkingen en risico's van wetenschappelijke theorieën [...] voor de samenleving in het algemeen (met betrekking tot besluitvorming, waarden, ethische vraagstukken, cultuur, enz.) en met specifieke terreinen van de wetenschap, zoals de geneeskunde;
- inzicht in de invloed van wetenschap [...] op de natuurlijke wereld.

Tot de vaardigheden behoort het vermogen om:

- wetenschappelijke gegevens te gebruiken en te hanteren om een doel te bereiken of tot gefundeerde besluiten te komen;
- de wezenlijke kenmerken van wetenschappelijk onderzoek te herkennen;
- de conclusies en redeneringen onder woorden te brengen.

De natuurwetenschappelijke competentie omvat ook attitudes:

<sup>1</sup> Definitie van het Europees Parlement en de Raad in haar voorstel van 'Aanbeveling inzake kerncompetenties voor levenslang leren': EU (2006). Recommendation of the European Parliament and the Council of 18 December 2006 on key competences and lifelong learning. Official Journal of the European Union, L394/10-18.  
[http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_en.pdf)

- kritische zin, nieuwsgierigheid;
- belangstelling voor ethische vraagstukken;
- respect voor veiligheid en duurzaamheid met betrekking tot de wetenschappelijke [en technologische] vooruitgang in relatie tot de eigen persoon, het gezin, de gemeenschap en de wereld.

Wetenschapsonderwijs moet het rendement bewaken en bevorderen door:

- het cognitieve niveau van leerinhouden af te stemmen op dat van de leerlingen
- de omvang van het curriculum zodanig te beperken dat er ruimte is voor actieve verwerking van leerinhouden
- een didactische vormgeving die niet de kennisproductie maar het individuele en collectieve proces van kennisverwerving centraal plaatst
- natuurwetenschappelijke kennis te plaatsen in een maatschappelijke, culturele en historische context

Deze algemene doelen zijn gericht op de ontwikkeling van de eigen persoon en een maatschappelijk engagement.

Hiertoe is het van belang dat jongeren:

- wetenschappelijke vaardigheden inzetten bij het construeren van denkbeelden over natuurlijke en technische systemen en wetenschappelijke concepten;
- aspecten van wetenschap en samenleving duiden;
- kerninzichten uit de biologie, de fysica en de scheikunde aanwenden in diverse inhoudelijke situaties waaronder gezondheid, hulpbronnen, milieu, gevaren en innovatie;
- natuurwetenschappelijke begrippen en methoden kennen waarmee men verband in de natuur en verbanden tussen bouw en werking van het eigen lichaam beter kan begrijpen
- natuurwetenschappelijke kennis kunnen koppelen aan persoonlijke ervaringen en aan toepassingen in het dagelijks leven zoals landbouw, geneeskunde, bio-industrie, ruimtelijke ordening, vrije tijd en voeding
- verantwoordelijkheidszin ontwikkelen tegenover levende wezens, het leefmilieu, de eigen gezondheid en die van anderen, bij het beïnvloeden van natuurwetenschappelijke systemen en bij het aanwenden van natuurelementen

Deze doelstellingen kunnen in samenhang met een aantal vakoverschrijdende eindtermen de horizon van leerlingen op vlak van STEM-studierichtingen en -beroepen verruimen. Dat kan in wisselwerking met het verhelderen van hun zelfconcept gebeuren. Bovendien kunnen zij het authentiek leren (ervaringsgericht en toepassingsgericht leren, herkenbare contexten) voldoende kansen geven en de intrinsieke motivatie voor natuurwetenschappen stimuleren.

Vakoverschrijdende eindtermen rond sleutelcompetenties in de gemeenschappelijke stam zoals

- kritische ingesteldheid (STM11, 12, 13),
- zorgzaamheid (STM 26,27),
- verantwoordelijkheid (STM 20),
- initiatief nemen (STM 10), .....

zijn inherent aan de beoefening van (natuur) wetenschappen.

De eindtermen natuurwetenschappen vinden ook aansluiting bij de vakoverschrijdende eindtermen 'technisch-technologische vorming' en de contexten 'lichamelijke gezondheid en veiligheid', 'mentale gezondheid' en 'omgeving en duurzame ontwikkeling'. Bij de wetenschappelijke vaardigheden is er een relatie met de vakoverschrijdende eindtermen 'leren leren'.

### 5.1.2 Voor het vak biologie

De algemene doelstellingen zijn gericht naar vakspecifieke en vakoverschrijdende aspecten. Ze beogen de ontwikkeling van de eigen persoon en het ontwikkelen van een maatschappelijk engagement.

- Biologische begrippen en methoden kennen waarmee men biologische verbanden in de natuur en verbanden tussen bouw en werking van het eigen lichaam beter kan begrijpen.
- Biologische onderwerpen vanuit historisch-evolutief en structureel-functioneel standpunten kunnen benaderen.
- Vanuit biologische inzichten het probleemoplossend denken en handelen ontwikkelen.
- Biologische kennis kunnen koppelen aan persoonlijke ervaringen en aan toepassingen in het dagelijks leven zoals landbouw, geneeskunde, bio-industrie, ruimtelijke ordening, vrije tijd en voeding.
- De natuurwetenschappelijke aanpak kunnen hanteren waarbij cognitieve en socio-affectieve aspecten samen worden behandeld.
- Waarden kunnen verhelderen, kritisch kunnen denken en een gemotiveerd biomaatschappelijk standpunt kunnen innemen ten aanzien van gezondheid, natuur, milieu en biosociale problemen.
- Verantwoordelijkheidszin ontwikkelen tegenover levende wezens, het leefmilieu, de eigen gezondheid en die van anderen, bij het beïnvloeden van biologische systemen en bij het gebruiken van de natuur.
- Een esthetisch gevoel door waarneming en beleving ontwikkeling.

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.2 Taalontwikkelen vakonderwijs voor de derde graad</b>					
1	De nieuwe vakbegrippen kunnen gebruiken, mondeling en/of schriftelijk kunnen omschrijven.	EDV STM 1 LER 4	B		
				Laat leerlingen een nieuw vakbegrip met eigen woorden omschrijven, mondeling of schriftelijk (bv. verschillende soorten gereedschappen, materialen, technieken...).	
				Door vraagstelling het begrip zo duidelijk mogelijk laten omschrijven. Laat leerlingen vakbegrippen aan elkaar laten uitleggen. Indien schriftelijk: gebruik leren maken van een schrijfkader. Bij een hoofdstuk een lijst met nieuwe vakbegrippen meegeven.	
2	Bij begrijpend lezen van vakgerichte teksten gebruik kunnen maken van de titels, tussenkopjes, indeling in paragrafen, afbeeldingen, lay-out.	EDV LER 4	B		
				Maak gebruik van handleidingen, vaktijdschriften...	
3	Vakgerichte teksten begrijpend kunnen lezen en er gericht informatie kunnen uithalen.	EDV LER 3 LER 4	B		
	O.a.: - cursus - opgaven - artikels - instructies			In het vak Nederlands leren de leerlingen de tekstsoort en het tekstdoel herkennen, hun leesstrategie hieraan aanpassen. Belangrijk is dat hier dezelfde aanpak voor lezen gebruikt wordt. Opgepast! Luidop lezen is geen indicatie voor tekstbegrip. Laat de leerlingen in stilte lezen met een opdracht (vraagjes, taak). Zie 'stappenplan lezen'. Er is ook mogelijkheid om leerlingen te laten werken met opleidingsgericht teksten in het Engels en/of het Frans. Werk hiervoor eventueel samen met de leerkracht Engels en/of Frans.	TA.BE

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>4</b>	<b>Vakgerichte teksten kunnen schrijven.</b>	<b>EDV LER 4 LER 5</b>	<b>B</b>		
	Vakgerichte teksten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- verwerken van gegevens of leerstof</li> <li>- gegeven informatie onder begeleiding samenvatten</li> <li>- antwoorden op toetsvragen</li> <li>- onderschriften bij afbeeldingen</li> <li>- een aangereikt schema aanvullen</li> <li>- informatie samenvatten</li> <li>- verslag van een practica</li> </ul>			Leer aandacht besteden aan spelling en zinsbouw (eventueel aan de hand van instructiekaartjes en schrijfkaders). Maak samen met de andere leerkrachten afspraken over de evaluatie.	TA.BE
<b>5</b>	<b>Een schriftelijke en/of mondelinge opdracht bij een waarnemingsoefening kunnen vervullen.</b>	<b>EDV LER 4</b>	<b>B</b>		
	Waarnemingsoefening waarbij leerlingen gegeven informatie samenvatten.			Gebruik het stappenplan 'luisteren' dat de leerlingen kennen van het vak Nederlands.  Tijdens een bedrijfsbezoek, vakgebonden beeldmateriaal...  Peerevaluatie: leerlingen observeren medeleerlingen en geven mondeling of schriftelijk feedback aan elkaar.	TA.BE
<b>6</b>	<b>Logische verbanden van het vak kunnen herkennen en verwoorden, mondeling en/of schriftelijk.</b>	<b>EDV LER 4</b>	<b>B</b>		
				Ga na welke logische verbanden er het meest voorkomen in dit vak: logische volgorde van het technisch proces. Gebruik om dit in te oefenen het schema van het technisch proces.  Voor andere logische verbanden kan ook gebruik gemaakt worden van de voorbeeldenlijst en de schrijfkaders uit de bundel 'Taalbeleid'. Leerlingen hebben veel moeite met de woordenschat die deze logische verbanden aangeeft. Geef hen hulp om dit te begrijpen. Zie ook bundel 'taalbeleid' ('soorten vragen' en 'schrijfkaders').	TA.BE
<b>7</b>	<b>Op een sociaalvaardige manier kunnen deelnemen aan een onderwijsleergesprek of een groepsgesprek.</b>	<b>EDV STM 1</b>	<b>B</b>		
				Geef zoveel mogelijk leerlingen het woord. Laat leerlingen niet naast elkaar spreken maar actief naar elkaar luisteren. Dit kan door de leerling eerst te laten herhalen wat de vorige leerling zegde en dan pas het eigen standpunt te laten weergeven.	



Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.3 ICT-integratie in het vak voor de derde graad</b>					
<b>8</b>	<b>Op een probleemoplossende manier met toepassingsprogramma's kunnen werken.</b>	<b>EDV LER 7</b>	<b>B</b>		
	Gebruik van tekstverwerking, rekenblad, presentatieprogramma, multimediateprogramma's.			Laat leerlingen de gekozen oplossingswijze evalueren. Voorbeelden van probleemoplossende strategieën zijn de OVUR-strategie (oriënteren, voorbereiden, uitvoeren, reflecteren), de kwaliteitscirkel PDCA-cyclus (Plan, Do, Check, Act), het technisch proces voor technische en praktijkvakken.	
<b>9</b>	<b>Een positieve houding hebben tegenover ICT en bereid zijn ICT te gebruiken als ondersteuning bij het leren.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
<b>10</b>	<b>ICT kunnen gebruiken op een veilige, ergonomische, verantwoorde en doelmatige manier.</b>	<b>EDV LER 4</b>	<b>B</b>		
	Alertheid bij het gebruik van ICT.  Aandacht voor de houding bij computergebruik.  Bestandsbeheer en gebruik van het netwerk.			Leer de leerlingen alert te zijn voor schadelijke of discriminerende inhoud en voor het bestaan van virussen, spam en pop-ups. Wijs hen op de risico's van het doorgeven van persoonlijke en vertrouwelijke informatie door aan onbekenden. Op <a href="http://www.ergonomiesite.be/computer.htm">www.ergonomiesite.be/computer.htm</a> staan tips voor de inrichting van een werkplek. Maak leerlingen attent op de gevolgen van RSI-klachten en het voorkomen van deze klachten door een goede houding. Maak afspraken met de ICT-coördinator over het efficiënt organiseren van bestanden. Het is belangrijk dat bestanden een betekenisvolle naam hebben en op de juiste plaats bewaard worden. Maak hierover heldere afspraken.	
<b>11</b>	<b>Zelfstandig kunnen oefenen en leren in een door ICT ondersteunde leeromgeving.</b>	<b>EDV LER 9</b>	<b>B</b>		
	Zelfstandige opdrachten. Gebruik van een elektronische leeromgeving.			Laat de leerlingen zelf leerdoelen stellen en zich evalueren ivf vooropgestelde criteria. Voorzie oefeningen, herhalingsoefeningen en remediëringsoefeningen in de elektronische leeromgeving. Laat leerlingen een wiki, blog, podcast, filmpje, ... aanmaken als eindproduct van een opdracht.	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>12</b>	<b>ICT kunnen gebruiken om eigen ideeën creatief vorm te geven.</b>	<b>EDV STM 2</b>	<b>B</b>		
	Integratie van tekst, tabellen, grafieken, multimedia.			Laat leerlingen originele ideeën en oplossingen ontwikkelen en uitvoeren. Laat de leerlingen bestaand of eigen bewegend en stilstaand beeld, tekst, geluid integreren in een presentatie.	
<b>13</b>	<b>Met behulp van ICT digitale informatie kunnen opzoeken, verwerken en bewaren.</b>	<b>EDV LER 6</b>	<b>B</b>		
	Gebruik van stijlen en inhoudsopgave bij tekstmateriaal. Gebruik van tabellen en grafieken bij cijfermateriaal. Gebruik van multimediatoepassingen bij beeldmateriaal.			Laat de leerlingen informatie opzoeken en verwerken op basis van eigen criteria. Besteed aandacht aan de opmaakmogelijkheden van tekstverwerking bij de indeling van een tekst in titels, tussenkopjes, paragrafen, afbeeldingen, ... Laat de leerlingen werken met stijlen/opmaakprofielen en inhoudsopgave om een tekst efficiënt op te maken. Overleg met de ICT-coördinator ivm de noodzakelijke ICT-vaardigheden.	
<b>14</b>	<b>ICT kunnen gebruiken bij het voorstellen van informatie aan anderen.</b>	<b>EDV LER 8</b>	<b>B</b>		
	Combinatie van tekst, grafieken, tabellen, multimedia.			Gebruik dezelfde afspraken als voor de onderzoeksopdracht van de derde graad. Hou rekening met de tips voor een professionele presentatie. <a href="http://www.vacature.com/carriere/presentatietechnieken">http://www.vacature.com/carriere/presentatietechnieken</a> Bekijk op YouTube een filmpje over effectief presenteren en laat de leerlingen de belangrijkste criteria selecteren. Laat de leerlingen ook kennis maken met de mogelijkheden van online-presentaties zoals bv. Prezi, Moodshare, Wordle, Capzles, ... of andere presentatievormen zoals mindmapping.	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
5.4	<b>Wetenschappelijke vaardigheden</b>			<p>Onderzoekend leren is gericht op constructie van kennis door de leerling zelf, eerder dan op reproductie van (aangeboden) kennis. De leerkracht biedt probleemstellingen en situaties aan die door de leerling als reëel en relevant beschouwd worden en die aansluiten bij wat leerlingen reeds kennen. De leerkracht zet de leerling aan het geleerde te herkennen en toe te passen in praktische en maatschappelijk relevante contexten.</p> <p>Onderzoekend leren is gericht op het verwerven van kennis via experimenten of zelfstandige opdrachten. Onderzoekend leren is in het natuurwetenschappelijk onderwijs bijzonder belangrijk mede omdat wetenschappelijke inzichten vaak gegroeid zijn vanuit een problematisering van 'common sense'-opvattingen en daarom pas kunnen verworven worden na een actief afbouwen van preconcepties. Onderzoekend leren is tegelijkertijd ook leren onderzoeken, d.w.z. een bereidheid en een bekwaamheid ontwikkelen om zich tegenover ervaringsverschijnselen vragend actief onderzoekend op te stellen.</p> <p>Wetenschappelijke vaardigheden zijn er op gericht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inzicht te verwerven in de methode waarmee elke wetenschap onderzoek verricht en in de wijze waarop wetenschappelijke kennis ontstaat, geaccepteerd worden en verandert</li> <li>- de vaardigheid te verwerven om de wetenschappelijke methode toe te passen bij het opbouwen van eigen (wetenschappelijke) kennis en bij het toepassen ervan</li> <li>- verschijnselen uit de fysische werkelijkheid te interpreteren met behulp van modelmatige representaties ervan en omgekeerd.</li> </ul> <p>Inzicht in en vaardigheid met betrekking tot de wetenschappelijke onderzoeksmethode zullen bijdragen tot het verwerven van een wetenschappelijke houding en tot een kritische attitude tegenover wetenschap als belangrijk cultuurverschijnsel. Deze attitude is essentieel om als verantwoordelijk burger aan de samenleving te participeren. Een helder inzicht in wat wetenschap is, zal er ook tot bijdragen eigen waarden en levensdoelen op een gereflecteerde manier gestalte te geven. Wetenschappelijk onderwijs moet het ontwikkelen van een kritisch-onderzoekende houding bevorderen, ook ten overstaan van wetenschap zelf.</p> <p>Onderzoekend leren en leren onderzoeken stimuleren de intrinsieke motivatie voor natuurwetenschappen. Dit zelfstandig leren van leerlingen vraagt veel tijd, daarom is het noodzakelijk de omvang van de leerstof streng te bewaken. De doelen voor onderzoekend leren en leren onderzoeken gelden voor het geheel van de natuurwetenschappen (biologie, chemie en fysica) vanaf de tweede graad. Ze worden in de derde graad verder uitgediept. In de tweede graad leerden de leerlingen werken aan de hand van instructiekaarten. In de derde graad doorlopen de leerlingen alleen of in groepjes zelfstandig deze stappen.</p>	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
15	<b>Eigen denkbeelden kunnen verwoorden en deze kunnen confronteren met denkbeelden van anderen, metingen, observaties, onderzoeksresultaten of wetenschappelijke inzichten.</b>	<b>GET 1 STM 11</b>	<b>B</b>		
				Kritisch beoordelen van wetenschappelijke informatie in de media bv. teksten van bepaalde drukingsgroepen toetsen aan wetenschappelijke informatie.	CHE FYS TA.BE
16	<b>Vanuit een onderzoeksvraag een eigen hypothese of verwachting kunnen formuleren en relevante variabelen kunnen aangeven.</b>	<b>GET 2 STM 12</b>	<b>B</b>		
				Door vraagstelling bij het begin van en tijdens elke demonstratie- of leerlingenproef.	CHE FYS TA.BE
17	<b>Uit data, een tabel of een grafiek relaties en waarden kunnen afleiden om een besluit te formuleren.</b>	<b>GET 3</b>	<b>B</b>		
					ICT WIS
18	<b>Wetenschappelijke terminologie, symbolen en SI-eenheden kunnen gebruiken.</b>	<b>GET 4</b>	<b>B</b>		
19	<b>Veilig en verantwoord kunnen omgaan met stoffen, elektrische toestellen, geluid en EM-straling.</b>	<b>GET 5</b>	<b>B</b>		
					LGV

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>20</b>	<b>Alleen of in groep, een opdracht kunnen uitvoeren en er een verslag over uitbrengen.</b>	<b>EDV STM 19</b>	<b>B</b>		
	Minimum tweemaal per leerjaar wordt een volledige lestijd aan leerlingenproeven besteed.			Aandacht besteden aan de veiligheidsvoorschriften in het laboratorium. Groepjes: 2 à 3 leerlingen. Deze leerlingenpractica zijn belangrijke oefenmomenten voor de doelstellingen van onderzoekend leren/leren onderzoeken uit de gemeenschappelijke eindtermen. Deze lestijden worden echter niet als losstaande momenten aangeboden: het is de bedoeling in ook nog zoveel mogelijk andere lessen aan de gemeenschappelijke eindtermen natuurwetenschappen te werken.	CHE FYS  TA.BE

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.5</b>	<b>Wetenschap en samenleving</b>			<p>In het vak biologie uit de basisvorming wordt de basis van de tweede graad verder uitgebouwd met het accent op de persoonsvormende en maatschappelijke functie van het onderwijs in de wetenschappen.</p> <p>De leerlingen worden ertoe aangezet om de leerinhouden te transfereren naar maatschappelijke situaties. Bv.: wetenschap als middel om via haar technische toepassingen de materiële leefomstandigheden te veranderen.</p> <p>De leerlingen leren wetenschap in een maatschappelijk perspectief plaatsen. De verschillende maatschappelijke dimensies (technisch, historisch, sociaal, economisch, cultureel, ethisch) vormen een integraal onderdeel van op wetenschappelijke geletterdheid gericht wetenschapsonderwijs. Op deze wijze wordt ook via wetenschap brede vorming nagestreefd. Deze benadering draagt bij tot het ontwikkelen van een evenwichtig en kritisch oordeel over wetenschap.</p>	
21	Voorbeelden kunnen geven van mijlpalen in de historische en conceptuele ontwikkeling van de biologie en ze in een tijds kader kunnen plaatsen.	EDV	U		
				Zie 'De cel'. Zie 'Genetica'. Zie 'Evolutie'.	CHE FYS
22	Bij het verduidelijken van en het zoeken naar oplossingen voor duurzaamheidsvraagstukken wetenschappelijke principes hanteren die betrekking hebben op aspecten waaronder ten minste grondstoffen, energie, biotechnologie, biodiversiteit en het leefmilieu.	GET 6	B		
	Grondstoffen- en energieverbruik. Biotechnologie. Biodiversiteit en leefmilieu.			Genetisch gemodificeerde organismen (ggo) in relatie tot de gezondheid van de consumenten. Effecten van biobrandstoffen. Geef leerlingen een informatieopdracht. Een informatieopdracht is een "theoretische" onderzoeksopdracht over natuurwetenschappelijke thema's door studie van literatuur of wetenschappelijke artikelen binnen bv. de context wetenschap en samenleving.	CHE FYS ODO

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>23</b>	<b>Met een voorbeeld de biologie als onderdeel van de culturele ontwikkeling kunnen duiden en de wisselwerking met de maatschappij kunnen illustreren.</b>	<b>GET 7</b>	<b>B</b>		
	Op ecologisch, ethisch, technisch, socio-economisch en filosofisch vlak. Postieve en nadelige effecten van biologische toepassingen.			Zie 'Genetica'. Genetisch gemodificeerde organismen (ggo) in relatie tot de gezondheid van de consumenten. Effecten van biobrandstoffen.	CHE FYS ODO SES
<b>24</b>	<b>Studie- en beroepsmogelijkheden kunnen benoemen waarvoor biologische kennis noodzakelijk is.</b>	<b>EDV</b>	<b>U</b>		
				Bv.: hoofdstuk 'De cel': geneeskunde, voeding, cel- en gentechnologie. Bv.: hoofdstuk 'De voortplanting bij de mens': gynaecoloog, medisch afgevaardigde, verpleger, vroedvrouw, apotheker. Bv.: hoofdstuk 'Genetica': bio-ingenieur, klinisch laborant, geneeskunde. Bv.: hoofdstuk 'Evolutie': paleontologie, fundamenteel wetenschappelijk onderzoek, gedragswetenschappen.	CHE FYS

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.6 De cel</b>					
<b>25</b>	<b>Celorganisatie, zowel op lichtmicroscopisch als op elektronenmicroscopisch niveau, kunnen benoemen en functies ervan kunnen aangeven.</b>	<b>B 1</b>	<b>B</b>		
	Lichtmicroscopische en elektronenmicroscopische bouw van de cel. Celorganellen en hun functies.			Elektronenmicroscopie kan hier summier worden behandeld, bijvoorbeeld door de cel te vergelijken met een bedrijf waar verschillende eenheden met aparte taken belast zijn: beheer, productie, transport, energie (zie bv. Bio-Skoop 5)/ bv. uitvinding van de microscoop (Van Leeuwenhoek), ontdekking van de cel, inzicht dat de cel een fundamenteel niveau is in alle levensprocessen (19 <sup>de</sup> eeuw), elektronenmicroscopie (na de Tweede Wereldoorlog).	
<b>26</b>	<b>Microscopische observaties kunnen verrichten in het kader van experimenteel biologisch onderzoek.</b>	<b>B 1</b>	<b>B</b>		
				Bv. zelfstandig celtypes (aan de hand van preparaten of foto's) laten onderzoeken en conclusies laten trekken. Zie voorbeeldenlijst leerlingenpractica.	
<b>27</b>	<b>Met behulp van eenvoudige voorstellingen de bouw van sacchariden, lipiden, proteïnen, nucleïnezuren, mineralen en water kunnen verduidelijken.</b>	<b>B 2</b>	<b>B</b>		
				Samenwerken met de leerkracht chemie. Zie voorbeeldenlijst leerlingenpractica.	CHE
<b>28</b>	<b>Het belang van deze stoffen voor de celstructuur en het celmetabolisme aan de hand van een voorbeeld kunnen toelichten.</b>	<b>ET 1</b>	<b>B</b>		
				Het belang van fosfolipiden en glycoproteïnen in de celmembraan kan worden vermeld, evt. belang voor het afweersysteem.	
<b>29</b>	<b>Macroscopische observaties kunnen verrichten in het kader van experimenteel biologisch onderzoek.</b>	<b>EDV</b>	<b>U</b>		
				Diffusie en osmose kunnen hier worden behandeld. Zie voorbeeldenlijst leerlingenpractica.	



Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>30</b>	<b>Verschilpunten tussen mitose en meiose kunnen opsommen en het belang van beide soorten delingen kunnen aantonen.</b>	<b>B 3</b>	<b>B</b>		
	Grote lijnen van het proces van mitose en meiose. Verschilpunten.			Practicum microscopie, zie voorbeeldenlijst leerlingenpractica. De benamingen van de onderverdeling van de profase van meiose zijn niet nodig. Verband aantonen met geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting.	
<b>31</b>	<b>In een celcyclus de DNA-replicatie kunnen situeren en het verloop ervan kunnen uitleggen.</b>	<b>B 4</b>	<b>B</b>		
				Het belang van de DNA-replicatie bekijken in functie van mitose en meiose. Kan ook behandeld worden in het hoofdstuk 'Genetica'.	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.7 De voortplanting bij de mens</b>					
<b>32</b>	<b>De meest voorkomende vormen van voortplanting kunnen beschrijven en hun biologische betekenis kunnen toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>U</b>		
				Kan als instap gebruikt worden bij de voortplanting van de mens. Bv. geslachtelijke/ongeslachtelijke voortplanting, generatiewisseling. Voorbeelden laten geven.	
<b>33</b>	<b>Primaire en secundaire geslachtskenmerken bij man en vrouw kunnen beschrijven en hun biologische betekenis kunnen toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Primaire en secundaire geslachtskenmerken.			De voortplanting werd reeds in de eerste graad behandeld. Ook lessen levensbeschouwelijke vakken hebben er meestal aandacht aan besteed. De leerkracht biologie dient in elk geval na te gaan dat de leerlingen dit onderwerp reëel kennen: dikwijls overschatten ze zich. Eventueel ook wijzen op 'tertiaire' geslachtskenmerken: cultuurgebonden rollenpatronen.	
<b>34</b>	<b>De rol van geslachtshormonen bij de menstruatiecyclus en bij de gametogenese kunnen toelichten.</b>	<b>B 5</b>	<b>B</b>		
	Vorming gameten. Menstruatiecyclus.				
<b>35</b>	<b>Positieve en negatieve feedback en de invloed van hormonen op het lichaam in een schema kunnen weergeven, de toestand van evenwicht kunnen uitleggen.</b>	<b>B 5</b>	<b>B</b>		
				Het principe van feedback is reeds in de tweede graad gezien.	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>36</b>	<b>Methoden van stimulering en beheersing van de vruchtbaarheid kunnen beschrijven en hun betrouwbaarheid kunnen bespreken.</b>	<b>B 6</b>	<b>B</b>		
				Technieken van geboortebeperving hebben de leefomstandigheden van de mens grondig beïnvloed. Ethische discussie over 'ongeboren leven', het doel van prenatale diagnostiek. Verschillende bijsluiters van de 'de pil' laten vergelijken. Berekenen van de vruchtbare periode. In vitro fertilisatie (IVF) bespreken.	
<b>37</b>	<b>Het verloop van de bevruchting, de ontwikkeling van de vrucht en de geboorte kunnen beschrijven, in de tijd ordenen en de invloed van externe factoren op de ontwikkeling kunnen bespreken.</b>	<b>B 7</b>	<b>B</b>		
	Bevruchting. Geboorte. Invloed van externe factoren op de ontwikkeling van embryo en foetus.			Het is niet de bedoeling een uitgebreide cursus embryologie te geven, maar de nadruk te leggen op enkele belangrijke aspecten in de ontwikkeling van de vrucht. Bv.: rol van placenta, verschil tussen eeneiige en twee-eiige tweelingen. Bij externe factoren aangeven op welke fase van de zwangerschap ze een invloed hebben. Belang van prenataal onderzoek aantonen, bv. vruchtwaterpunctie, vlokentest. Zie voorbeeldenlijst leerlingenpractica.	
<b>38</b>	<b>Kenmerken van een gezonde levenswijze kunnen verklaren.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
				Aandacht voor SOA's. Effect van hormonenpreparaten bespreken.	LGV

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.8 Genetica</b>					
<b>39</b>	<b>De uitgangspunten van het onderzoek van Mendel kunnen verduidelijken en de terminologie van Mendel kunnen gebruiken.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Mendel: - basisbegrippen: gen-allel, dominant-recessief, genotype-fenotype, homozygoot-heterozygoot - onderzoeksmethode				
<b>40</b>	<b>De eerste en tweede Mendelwet kunnen toepassen op voorbeelden, ook bij de mens.</b>	<b>B 8</b>	<b>B</b>		
	Eerste en tweede wet van Mendel.			Voorzie oefeningen om de terminologie in te oefenen. Let echter op dat Mendel de rest niet verdringt. Stamboomoefeningen mogen niet ten koste gaan van de actuele genetica.	TA.BE
<b>41</b>	<b>Een overzicht kunnen geven van de vorderingen die in de genetica werden gemaakt van Mendel tot nu.</b>	<b>EDV</b>	<b>U</b>		
				Verband met DNA-structuren en eiwitsynthese aangeven. Wijzen op het belang van de wetenschappelijke aanpak: uitgangsmateriaal, verwerking, besluitvorming.	
<b>42</b>	<b>Overkruising, geslachtsgebonden genen, gekoppelde genen en genenkaarten aan de hand van voorbeelden kunnen toelichten.</b>	<b>B 8</b>	<b>B</b>		
	Morgan; onderzoek: onderzoek bij Drosophila. Gekoppelde genen. Overkruising. Genenkaarten. Geslachtsgebonden kenmerken.			De genese van het begrip 'gen' (van Mendel die het idee gebruikte zonder het uitdrukkelijk te benoemen tot de hedendaagse discussies over wat een gen is). Voorbeelden aanhalen van geslachtsgebonden kenmerken bij de mens, bv. hemofilie, daltonisme. Genlokalisatie bij de mens bespreken. Zie voorbeeldenlijst leerlingenpractica.	
<b>43</b>	<b>Implicaties van verschillende types mutaties kunnen toelichten aan de hand van voorbeelden bij de mens.</b>	<b>B 9</b>	<b>B</b>		
	Genoommutatie. Chromosoommutatie. Genmutatie.			Aandacht besteden aan oorzaken van mutaties, bv. straling, kankerverwekkende stoffen.	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>44</b>	<b>De relatie tussen de bouw van DNA, de genetische code en de eiwitsynthese kunnen beschrijven.</b>	<b>B 8</b>	<b>B</b>		
	De structuur van DNA. De rol van RNA. De genetische code. Eiwitsynthese.			Informatie laten opzoeken op het internet, geschikte websites aangeven. Modellen van DNA: ruimtelijke structuur laten bespreken.  GET 13: Tweede helft 20 <sup>ste</sup> eeuw: - 1944: Avery, DNA = erfelijk materiaal - 1953: Watson & Crick.  Zie ook voorbeeldenlijst leerlingenpractica.	ICT TA.BE
<b>45</b>	<b>Verbanden kunnen leggen tussen processen op verschillende schaalniveaus.</b>	<b>B 9</b>	<b>B</b>		
	De relatie tussen gen en eigenschap.			Bv.: monogene aandoeningen zoals albinisme, alkaptonurie, fenyktonurie; spierdystrofie. Bv.: populatiegenetica, wet van Hardy-Weinberg. Zie ook voorbeeldenlijst leerlingenpractica.	
<b>46</b>	<b>Kenmerken van organismen en variatie tussen organismen kunnen verklaren vanuit erfelijkheid en omgevingsinvloeden.</b>	<b>B 9</b>	<b>B</b>		

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
47	<b>Aan de hand van een voorbeeld kunnen uitleggen dat de mens door ingrijpen op niveau van het DNA genetische eigenschappen kan wijzen.</b>	EDV	U		
	Recombinant-DNA en mogelijke toepassingen.			<p>Bv.: prenatale diagnostiek, monoklonale antilichamen, genregulatie, gentherapie, enzymen in industriële synthese. De aandacht vestigen op ethische en sociale aspecten, ook milieuaspecten.</p> <p>Technologische ontwikkeling en leefomstandigheden van de mens. Positief effect: zeer productieve gewassen in de landbouw (door kruisingen); negatief effect: steeds meer bacteriën worden resistent door onoordeelkundig gebruik van antibiotica. Zowel voor- als tegenstanders van genetisch gemanipuleerde gewassen spreken over de ecologische gevolgen (minder verdelgingsmiddelen nodig of resistentie tegen de verdelgingsmiddelen zal verspreid geraken in de natuur). Economische belangen: het vermelden van GGO's op voedingswarenetiketten is een discussiepunt in de internationale handel. Boeren worden afhankelijk van leveranciers van GGO's voor de bijbehorende bemestings- en bestrijdingsmiddelen. Klonen, gebruik van embryo's, stamcellen, enz.</p>	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.9 Evolutie</b>					
<b>48</b>	<b>Feiten kunnen opsommen die wijzen op biologische evolutie.</b>	<b>B 10</b>	<b>B</b>		
	Feitenmateriaal.			Alle handboeken voor de eindjaren Biologie bevatten informatie over dit onderwerp. Daarnaast bestaan er heel wat video-opnamen, tijdschriftenartikelen, websites. De leerkracht volgt de actualiteit op: het onderwerp 'evolueert' snel!	ICT TA.BE
<b>49</b>	<b>Een overzicht kunnen geven van de geologische tijdperken gekoppeld aan de stadia.</b>	<b>EDV</b>	<b>U</b>		
	Overzicht van de ontwikkeling van leven op Aarde.			Wijs ook op de samenhang tussen de evolutie van het leven en de evolutie van de materie (bv.: verandering van atmosfeer, fotosynthese, aërobe oxidatie). Verwijzen naar aardrijkskunde: geologie en geomorfologie.	AAR
<b>50</b>	<b>Kunnen uitleggen hoe, volgens hedendaagse opvattingen over evolutie, nieuwe soorten ontstaan, met aandacht voor de mechanismen die stabiliteit, verandering en differentiatie of systemen in de tijd verklaren.</b>	<b>B 10</b>	<b>B</b>		
	Biologische evolutie van organismen.			Vergelijking met vroegere theorieën van Lamarck, Darwin. Voorbeelden laten opzoeken, eventueel als groepswork.  De evolutietheorie in zijn tijdskader plaatsen. 'Genese': Darwin ontwikkelde zijn theorie op basis van gegevens die door talrijke wetenschappers werden verzameld en op basis van eigen onderzoek. 'Acceptatie': eerst werd deze theorie afgekeurd, wetenschappers probeerden hem te weerleggen, dit leidde tot meer argumenten ten voordele van Darwins theorie. De acceptatie is nog steeds niet algemeen. Wisselwerking tussen de natuurwetenschappen en filosofische opvatting: 18 <sup>de</sup> eeuw: verlichtingsideeën leiden tot vrij onderzoek. De resultaten leiden tot bv. evolutietheorieën. Deze theorieën bepalen op hun beurt de filosofische opvatting over de plaats van de mens op aarde en in het heelal. Dit alles is cultuurgebonden, overdraagbaar via onderwijs, media, godsdienst.	TA.BE

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>51</b>	<b>De grote fasen in de biologische evolutie van de mens kunnen toelichten.</b>	<b>B 10</b>	<b>B</b>		
	Biologische evolutie van de mens.			<p>Erop wijzen dat verschillende interpretaties mogelijk zijn omdat het feitenmateriaal nog zeer veel lacunes vertoont.</p> <p>De wetenschappelijke kennis over de evolutie van de mens in een tijds kader plaatsen: ontdekking Neanderthaler, talrijke ontdekkingen in Afrika (tweede helft van de 20<sup>ste</sup> eeuw).</p>	



## Leerlingenpractica

De leerkracht maakt een keuze van minimum twee leerlingenproeven per leerjaar die in totaal minstens twee lestijden in beslag nemen.

Enkele voorbeelden van leerlingenproeven:

### De cel

- microscopie
- elektronenmicroscopische foto's bv. bouw van een cel
- watergehalte van weefsels laten bepalen bv. met appel
- mineralen bepalen in as (bv. in plantenas) met gebruik van verschillende indicatoren
- proeven in verband met diffusie en osmose
- proeven in verband met enzymen en factoren die de enzymenwerking beïnvloeden

### Voortplanting bij de mens

- preparaten van eerstedelingsstadia bekijken, tekenen, rangschikken, interpreteren.

### Genetica

- kruisingsproeven met *Drosophila*
- secundaire geslachtskenmerken: bv. statische vergelijking van de schoenmaat van mannen en vrouwen
- isoleren van DNA bij ajuin, kiwi of banaan
- populatiegenetica bepalen van genfrequenties.

## 6 De vakoverschrijdende eindtermen (VOET)

De vakoverschrijdende eindtermen zijn geordend in:

- de gemeenschappelijke stam en zeven contexten (niet graadgebonden);
- leren leren (per graad);
- ICT (voor de eerste graad);
- technisch-technologische vorming (voor de tweede en derde graad aso).

In elk vak wordt aan de vakoverschrijdende eindtermen gewerkt. In dit leerplan zijn de VOET als volgt opgenomen:

- De eindtermen van de gemeenschappelijke stam zijn verwerkt in de algemene doelstellingen (zie hoofdstuk 5).  
Ze werden gecodeerd als 'STM'.
- In de kolom 'link', wordt verwezen naar een context indien er een duidelijk en evident verband is tussen een eindterm van die context en de doelstelling, de leerinhoud of de didactische suggesties.
- Leren leren is onlosmakelijk met het vak verbonden. De eindtermen leren leren komen voor als doelstellingen van het leerplan. Ze zijn herkenbaar aan de code 'LER' die naast de doelstelling staat.
- In de kolom 'link' wordt verwezen naar de eindtermen technisch-technologische vorming indien er een duidelijk en evident verband is tussen een eindterm van die context en de doelstelling, de leerinhoud of de didactische suggesties

De vakoverschrijdende eindtermen voor het secundair onderwijs zijn te vinden op de website van het departement onderwijs:

<http://www.ond.vlaanderen.be/curriculum/secundair-onderwijs/index.htm>

## 7 Integratie ICT

### Instructie, differentiatie en remediëring met behulp van ICT

ICT ondersteunt het lesgeven en biedt de mogelijkheid om bepaalde leerinhouden op verschillende manieren voor te stellen en aan te brengen, o.a. via tekst, grafieken, schema's, geluid, stilstaand en bewegend beeld. In de klas kan dit gebeuren door het gebruik van computers en digitale borden.

Het gebruik van een elektronische leeromgeving biedt leerlingen kansen om zelfstandig leerinhouden te verwerken en opdrachten op eigen tempo uit te voeren. Sommige softwareprogramma's/leerpaden zijn interactief zodat een meer geïndividualiseerd leerproces kan worden doorlopen. De leerling kan op eigen tempo werken en eventueel een eigen parcours kiezen. Een aantal programma's oefenen vaardigheden en oplossingsstrategieën of zijn geschikt om individueel of in groep te differentiëren en te remediëren.

Via tests kan worden nagegaan in hoeverre kennis en vaardigheden verworven zijn. Dit heeft zeker voordelen als het programma een goede feedback aan de leerling geeft en kansen biedt om op verschillende niveaus te werken.

### Informatie verwerven en verwerken met ICT

Er bestaan heel wat bronnen die allerlei informatie interactief aanbieden. Via de talrijke 'links' bouwt de leerling een individueel leerparcours op. Er zijn dus andere 'leesstrategieën' nodig dan bij een lineaire tekst. Om leerlingen hierbij te ondersteunen zijn gerichte zoekopdrachten en verwerkingstaken noodzakelijk (informatie ordenen, schema's aanvullen, informatie vergelijken, verbanden leggen, woordbetekenissen afleiden...).

Het internet is een onuitputtelijke bron van informatie. Om zich een weg te banen door het grote aanbod is een kritische ingesteldheid noodzakelijk. Deze houding moet worden aangeleerd. Als leerlingen binnen of buiten de klas informatie op het web zoeken, moeten ze over een aantal beoordelingscriteria voor 'tekstmateriaal' beschikken.

Sommige opdrachten kunnen de leerlingen van 'huiswerksites' plukken. Opgaven zullen met deze nieuwe realiteit rekening moeten houden, willen ze zinvol blijven: bronvermelding eisen, meer vergelijkende opdrachten, meer persoonlijke en kritische verwerking. Aan groepsopdrachten en -eindproducten kunnen kwalitatief hogere eisen worden gesteld qua vormgeving en presentatie. Aan bepaalde opdrachten kan een mondelinge presentatie gekoppeld worden, een presentatiepakket kan hier ondersteunend werken. Samenwerken met andere leerkrachten is noodzakelijk om de vakoverschrijdende eindtermen ICT van de eerste graad na te streven. Om de continuïteit van het gebruik van ICT in alle vakken te verzekeren kan een ICT-leerlijn voor de tweede en derde graad ontwikkeld worden op basis van het OVSG-model.

### Communiceren met ICT

ICT geeft de mogelijkheid om te communiceren via o.a. e-mail, sociale netwerken, een elektronische leeromgeving. Deze communicatie kan gebeuren binnen een klas of school, maar ook met leerlingen van andere scholen in binnen- en buitenland. Een gezamenlijk interscolair project opzetten behoort tot de mogelijkheden.

Communicatie tussen leerkracht en leerling(en) is ook mogelijk: de leerkracht kan cursusmateriaal elektronisch beschikbaar stellen, voorbeelden van toets- en examenvragen, jaarplanning, ... Leerlingen kunnen verslagen, huistaken, digitaal portfolio e.d. elektronisch naar de leerkracht sturen.

OVSG ontwikkelde een model van een ICT-beleidsplan, ICT-leerlijnen en ICT-instructiekaart. U kunt deze documenten raadplegen via het extranet van OVSG: <http://extranet.ovsg.be/> (rubriek 'Publicaties').

## 8 Taalontwikkend vakonderwijs

Leren op school kan niet zonder taal: **taal, leren** en **denken** zijn onlosmakelijk verbonden. In alle vakken worden de vakinhouden overgebracht via taal, voornamelijk het Nederlands. Daarom moeten vakdoelen en taalontwikkeling in elk vak samen worden aangepakt. Elke leerkracht weet immers dat een te lage taalvaardigheid van de leerlingen het bereiken van vakdoelen in gevaar brengt.

De didactiek die leerstofdoelen en taaldoelen bewust aan elkaar koppelt in alle vakken en voor alle leerlingen met de bedoeling leerwinst te boeken, noemt men 'taalontwikkend vakonderwijs'.

Nederlands of PAV speelt een cruciale rol in het taalbeleid dat gericht is op taalontwikkend vakonderwijs, het is als het ware het aanleverend vak voor het taalbeleid. De lees-, luister-, spreek-, schrijf- en kijkstrategieën worden hier aangeleerd met de OVUR-structuur (vaste opeenvolging van oriënteren, voorbereiden, uitvoeren en reflecteren bij het aanpakken van een taak). Deze leerstrategieën en de OVUR-structuur zijn echter ook vereist bij de opdrachten in andere vakken.

### Taalontwikkend vakonderwijs is contextrijk onderwijs vol interactie en met taalsteun.

- 1 Een rijk en overvloedig taalaanbod plaatst nieuwe leerstof in **bekende en bredere contexten**. De context geeft aanknopingspunten om de nieuwe stof te koppelen aan de aanwezige kennis en aan een concrete (levensechte) leersituatie. Meer context is nodig om leerlingen de nodige aanknopingspunten te geven om nieuwe informatie (leerstof) aan op te hangen.
- 2 Het **scheppen van interactiemogelijkheden** heeft de bedoeling natuurlijke, echte gesprekken met veel school- en vaktaal te doen plaatsvinden. De interactie in de klas gebeurt tussen leerkracht en leerlingen en tussen leerlingen onderling en is van enorm belang om leerlingen actief met de leerstof te laten bezig zijn. Deze interactie verplicht de leerlingen via schrijven en/of spreken de nieuwe informatie ook effectief te gebruiken en zo van het verwerven van informatie naar het verwerken ervan te gaan. Het nut van deze interactiemomenten in de les is dat alle leerlingen zelfstandig denk- en leeractiviteiten uitvoeren en de daarbij behorende taalvaardigheid verwerven en oefenen. Een taal leren doe je door die veel te gebruiken, dat geldt ook voor vaktaal.
- 3 Taalontwikkend vakonderwijs voegt aan deze twee leerbevorderende principes een derde toe, namelijk het **geven van taalsteun**. Taalsteun wordt gegeven om de leerstof en opdrachten toegankelijker te maken voor de leerlingen. Het betekent niet de taal vereenvoudigen, maar wel leerlingen hulp bieden bij het omgaan met de voor hen soms moeilijke school- en vaktaal. Taalsteun geven begint met heldere doelen en structuren in de lessen aan te brengen, door leerlingen hulpmiddelen te laten gebruiken (instructiekaarten, stappenplannen, woordenlijsten...), door de OVUR-structuur toe te passen in de les, door tijd uit te trekken voor reflectie op het eindresultaat en het leerproces. Het geeft de leerlingen de mogelijkheid om te leren hoe ze iets moeten noteren, hoe ze iets moeten vertellen, hoe ze een tekst kunnen lezen, enzovoort.

Om dit te realiseren hou je rekening met de doelstellingen taal die in dit leerplan zijn opgenomen. Meer informatie vind je in '**Een schoolbeleid voor taalontwikkend vakonderwijs**', op het extranet van OVSG <http://extranet.ovsg.be/> (rubriek 'Publicaties').

## 9 Vakgroepwerking

Elke leerkracht maakt deel uit van een vakgroep. Die vakgroepen zijn een formele samenwerkingsvorm die het uitbouwen van een pedagogische werking mogelijk maakt. De samenwerking kan verschillende formele en informele vormen aannemen en dient o.a. om ervaringen uit te wisselen, elkaar te helpen, ideeën, materiaal en werk te delen, enz...<sup>2</sup> Samenwerken betekent leren van elkaar: uit discussies en uitwisseling van ervaringen bouwt een groep kennis op die ze toepast bij het realiseren van diverse **onderwijsverbeteringen**. Een goede vakgroepwerking bevordert de kwaliteit van de klaspraktijk en de leerlingresultaten en is een belangrijk element van **professionalisering** van een team. De leerkracht blijft zich bewust van de impact die hij/zij heeft op het leren van de leerling. Een goede vakgroepwerking heeft zichtbare effecten in de klas.

Lesgeven in een klas betekent leerplanrealisatie, leerlingevaluatie, leerlingenbegeleiding en voortdurend de kwaliteit van het onderwijsproces in het oog houden. Deze thema's vormen bij uitstek het uitgangspunt van discussie, bespreking en afstemming binnen de vakgroep.

Het leerplan bevat voor de leerkracht essentiële gegevens voor de concrete onderwijspraktijk. In het leerplan vindt de leerkracht de algemene en de specifieke doelstellingen met aansluitend de leerinhouden voor een bepaald vak, bepaalde vakken of vakgebieden. De verdeling van de vakdoelstellingen binnen een graad is een item dat in de vakgroep aan bod dient te komen. Een goede afstemming van de leerlijnen, zowel verticaal als horizontaal, en van alle vakoverschrijdende initiatieven vormt een belangrijk onderwerp binnen de vakgroepvergaderingen. De wenken voor de didactische aanpak en de bijkomende informatie kunnen nuttig zijn voor de realisatie van het leerplan. Ook het nastreven van de vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen binnen de verschillende contexten is een belangrijk item voor de vakgroepvergaderingen. Leerplanstudie en **leerplanrealisatie** vormen dus bij uitstek het onderwerp van een vakgroepvergadering.

**Leerlingevaluatie** is in de eerste plaats afgestemd op de leerplandoelen. Zowel het leerproces als de eindresultaten zijn voorwerp van evaluatie. Helder en transparant geformuleerde evaluatiecriteria vormen de basis voor een evaluatie, afgestemd op het leerlingenprofiel. Ook in de vakgroep kan je afspraken maken omtrent evaluatie, bespreek je toets- en examenvragen en stem je op elkaar af.

**Leerlingenbegeleiding** begint in de klas in elk vak. Een gerichte leer- en studiebegeleiding in het vak biedt leerlingen een houvast bij het verwerken van de leerinhouden. Het gebruik van activerende werkvormen en aandacht voor verschillen bij leerlingen zorgen voor een grotere betrokkenheid en een stijging van de motivatie. Voor leerlingen met gedrags- en/of leerproblemen moeten de afspraken gemaakt met de leerlingbegeleider in de klas voor elk vak opgevolgd worden. De vakgroep bespreekt de manier van (gezamenlijke) aanpak van leerlingen met eventuele leerproblemen.

Kwaliteitsvol werken in de klas wordt bevorderd door (zelf)reflectie en evaluatie op basis van zowel interne als externe gegevens over de vorige drie thema's (leerplanrealisatie, leerlingevaluatie, leerlingenbegeleiding). De resultaten van de leerlingen (ook als klas) geven hier een belangrijke indicatie. Hieruit worden conclusies getrokken en acties ondernomen die op hun beurt opgenomen worden in de cirkel van **kwaliteitszorg**. Op die manier bewaakt de vakgroep constant de eigen werking en stuurt ze bij waar nodig. Deze kwaliteitsverbetering wordt vanuit een sterk en breed draagvlak gemotiveerd, wat de kans op effectiviteit verhoogt. Zo kan een kwaliteitsvolle vakgroepwerking echt renderen en heeft dit effect op de leerresultaten van de leerlingen.

Meer informatie vindt u in de **Leidraad kwaliteitsvolle vakgroepwerking**, op het extranet van OVSG, <http://extranet.ovsg.be/> (rubriek 'Publicaties').

---

<sup>2</sup> Beleidsvoerend Vermogen – Platformtekst, Overkoepelend overlegplatform Inspectie-pedagogische begeleiding VIOR, p.7-8.

# 10 Evaluatie

## Waarom evalueren?

Evaluatie kan zeer verschillende functies hebben:

- formatief;
- summatief.

**Formatieve** (of tussentijdse) **evaluatie** is een middel om het leren bij leerlingen te verbeteren. Ze moet opgevat worden als een leerkans voor leerlingen en niet louter als een beoordelingsmoment. Deze evaluatie signaleert en diagnosticeert individuele leerproblemen met de bedoeling te remediëren. Cruciaal is de feedback aan de leerlingen: de leerlingen krijgen informatie over de bereikte en niet-bereikte leerdoelen en over de effectiviteit en de efficiëntie van hun leerproces. Leerlingen kunnen zelf bewijsmateriaal verzamelen om aan te tonen dat ze bijleren, dat ze zichzelf bijsturen. Zo worden ze verplicht om na te denken over hun eigen werkmethode, aanpak, manier van leren. Deze formatieve manier van evalueren geeft niet alleen de leerling de kans om bij te sturen. De leerkracht ziet meteen waar het fout loopt en kan tijdens het leerproces ingrijpen om grotere schade te voorkomen door het leerproces en het lesgeven bij te sturen.

**Summatieve** (of eind-) **evaluatie** heeft als doel resultaatbepaling, kwaliteitsbeoordeling van de leerling, een eindoordeel uitspreken over de leerprestaties van de leerling en dit om de leerling te oriënteren en te selecteren.

## Wat evalueren?

Uitgangspunt voor de evaluatie blijven uiteraard de leerplandoelstellingen, die als inzichten, vaardigheden en attitudes geformuleerd zijn. Belangrijk is dat de leerkracht de leerdoelen duidelijk zichtbaar maakt voor de leerlingen zodat ze weten wat ze moeten leren en vooral waarop ze zullen beoordeeld worden. Deze criteria moeten duidelijk met hen besproken worden. Eventueel kunnen een aantal samen met hen worden opgesteld.

### *Procesevaluatie*

Via procesevaluatie verzamelt men gegevens over het verloop van het leerproces: de aanpak van de leerling om doelstellingen na te streven staat centraal. Deze evaluatie stelt in staat om de vooruitgang van de leerling te bepalen en om sterke en zwakke kanten in kaart te brengen. Hierdoor kan het leerproces continu bijgestuurd worden.

### *Productevaluatie*

Via productevaluatie verzamelt en beoordeelt men gegevens om na te gaan of de leerling de gestelde doelstellingen heeft bereikt. Hiervoor bekijkt men het resultaat.

## Wie evalueert?

In een 'testcultuur' is alleen de leerkracht verantwoordelijk voor de evaluatie. In een 'evaluatiecultuur' werken leerkracht en leerlingen samen aan de evaluatie. De participatie van leerlingen aan het evaluatieproces vergroot hun betrokkenheid en verantwoordelijkheid bij de leerstof en helpt hen dit beter te verwerken.

Bij *zelfevaluatie* zal een leerling zichzelf moeten beoordelen. Bij *peerevaluatie* en *co-evaluatie* kunnen ook medeleerlingen evalueren volgens vooraf opgestelde en besproken criteria. De leerkracht begeleidt dit leerproces en blijft verantwoordelijk voor de eindbeoordeling. Bij deze twee vormen van evaluatie is de reflectie door de leerling en het formuleren van nieuwe werkpunten cruciaal om tot een beter leerproces te komen.

In sommige gevallen zullen derden de leerlingen mee evalueren. Dit zal bijvoorbeeld het geval zijn wanneer een leerling tijdens een stage door de stagementor geëvalueerd wordt.

## Hoe evalueren?

Kwaliteitsvol evalueren heeft te maken met verschillende facetten zoals de vooropgestelde criteria, de gebruikte evaluatievorm en de kwaliteit van toets- en examenvragen.

Meer informatie vindt u in ***Kwaliteitsvolle toets- en examenvragen***, op het extranet van OVSG, <http://extranet.ovsg.be/> (rubriek 'Publicaties').

## 11 Minimale materiële vereisten

Het betreft de materiële vereisten die minimum noodzakelijk zijn voor een goede uitvoering van het leerplan.

### Veiligheid en welzijn op school

Raadpleeg hiervoor [http://www.ond.vlaanderen.be/inspectie/Opdrachten/Doorlichten/controle\\_bvh.htm](http://www.ond.vlaanderen.be/inspectie/Opdrachten/Doorlichten/controle_bvh.htm) waar men de controle op 'Veiligheid en welzijn' kan nagaan aan de hand van het document 'Dynamisch welzijnsbeleid van instellingen'. De variabelen zijn:

- de organisatie van het welzijnsbeleid
- de veiligheid van de werk- en leeromgeving (bv. de veiligheid van toestellen, de aanwezigheid van beschermingsmiddelen, ...)
- gezondheid en hygiëne
- milieu (bv. omgaan met gevaarlijke producten)

Voor deze laatste variabele gelden een aantal basisvereisten:

- ontvlambare producten zijn reglementair opgeslagen.
- radioactieve producten, indien aanwezig, zijn veilig opgeslagen.
- er is een geactualiseerde inventaris van de producten met gevaarlijke eigenschappen.
- de risicoanalyse van elke gevaarlijke stof of preparaat bevat minimaal de veiligheids- en gezondheidskaart (MSDS-fiche).
- producten met gevaarlijke eigenschappen zijn voorzien van een genormeerd etiket met de voorgeschreven informatie.
- de instelling beschikt over een milieumelding (klasse 3) of milieuvergunning (klasse 1 of 2).
- gevaarlijke producten worden reglementair opgeslagen (opgeborgen in geschikte kasten).

### De wetenschapsklas/het labo

Dit lokaal wordt mogelijk gebruikt voor de drie wetenschappen.

Het vaklokaal is conform de eisen gesteld in

- de Welzijnswet (betreft het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk);
- de Codex (omvat de uitvoeringsbesluiten van de Welzijnswet, zal op termijn het ARAB vervangen);
- het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming (ARAB);
- het Algemeen Reglement op Elektrische Installaties (AREI);

en houdt rekening met

- het Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning (VLAREM) en
- het Vlaams Reglement inzake Afvalvoorkoming (VLAREA).

Het vaklokaal heeft een leraarstafel, geschikt voor demonstraties en er zijn tafels waar de leerlingen experimenten kunnen uitvoeren. Er zijn aansluitingen voor water, gas en elektriciteit. Projectieapparatuur (multimedia, internet, mogelijkheden tot real-timemetingen) is aanwezig. Gepaste verlichting en verduistering is voorzien.

### Veiligheidsmateriaal voor de wetenschapsklas/het labo

- blustoestel
- emmer met zand
- branddeken
- veiligheidskast voor gevaarlijke producten
- metalen vuilnisbak
- veiligheidsbrillen
- handschoenen
- EHBO-set met oogdouche of oogwasfles



## Didactisch materiaal en materiaal voor (demonstratie)proeven

### *Materialen voor demonstratieproeven*

- koelkast
- elektronische pH-meter
- centrifuge
- digitale balans (0,1 g)
- drukpan voor sterilisatie

### *Macro- en micropreparaten, modellen*

- torso mens en hoofd, skelet
- 3D-model hersenen, oog en/of oor, cel, zenuwcel
- Micropreparaten hormonale klier, zenuwweefsel (ruggenmerg)

Onderstaande lijst betreft de basisuitrusting om de doelstellingen te kunnen bereiken; naargelang van de proeven die worden uitgevoerd, zal het materiaal moeten aangevuld worden.

### *Materiaal per leerlingengroep*

- loep
- microscoop
- draag- en dekglasjes
- pipetten
- dissectiemateriaal
- driepikkel, tang, bunsenbrander of verwarmingselement, vuurvast gaas
- statief met noten en klemmen
- glaswerk en stoppen
- thermometers
- entnaalden
- petrischalen
- chronometer
- filterpapier
- testkits voor bodem en/of wateronderzoek
- chemicaliën (afhankelijk van de uitgevoerde leerlingenproeven). Voor de opslag en etikettering ervan afspreken met de preventieadviseur. Zie ook <http://www.gevaarlijkestoffen.be/> en conform de CLP-verordening tegen uiterlijk december 2017

## Nuttige didactische hulpmiddelen

- een flexcam
- computers met internetaansluiting, printer en mogelijkheden tot reallimetingen

## 12 Vakspecifieke informatie

### Eindtermen natuurwetenschappen 3<sup>de</sup> graad aso

<http://www.ond.vlaanderen.be/curriculum/secundair-onderwijs/derde-graad/aso/vakgebonden/natuurwetenschappen/algemeen.htm>

### Organisaties

Velewe, Vereniging Leraars Wetenschappen [www.velewe.be](http://www.velewe.be) .

Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen  
<http://www.vonw.be/>

VOB, Vereniging voor het onderwijs in de biologie, de milieuleer en de gezondheidseducatie  
Tijdschrift BIO: tweemaandelijks  
Uitgave van 'Jaarboeken'  
Zie [www.vob-ond.be](http://www.vob-ond.be)

KBIN, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen  
Museum voor Natuurwetenschappen  
Vautierstraat 29  
B-1000 Brussel  
Infolijn: +32 (0)2 627 42 38  
Zie [www.natuurwetenschappen.be](http://www.natuurwetenschappen.be)

NATUURPUNT Vereniging voor natuur en landschap in Vlaanderen  
natuurstudie, beheer en educatie, tijdschrift  
Zie [www.natuurpunt.be](http://www.natuurpunt.be)

Met overzicht van beheerde natuurgebieden  
Organiseert voordrachten over natuur- en milieuthema's, natuurwandelingen, beheert natuur-reservaten, neemt deel aan natuurbeschermingsactiviteiten, heeft een museum. Centrale thema's: natuurbehoud, biodiversiteit

MOS  
een milieuzorgproject van kleuter- tot secundaire school  
[www.lne.be](http://www.lne.be)

CENTRA voor natuur- en milieueducatie  
[www.milieueducatie.lne.be](http://www.milieueducatie.lne.be)  
[www.milieuboot.be](http://www.milieuboot.be)

Vlaams instituut voor gezondheidspromotie  
<http://www.vig.be/>

Nationaal Voedings- en GezondheidsPlan  
[www.mijnvoedingsplan.be](http://www.mijnvoedingsplan.be)

[www.voeding-gezondheid.be](http://www.voeding-gezondheid.be)

Brussels Observatorium voor Duurzame Consumptie  
[www.observ.be](http://www.observ.be)

Technopolis  
<http://www.technopolis.be>

Cel natuur- en milieueducatie van de Vlaamse overheid  
<http://nme.milieuinfo.be/>

## **Internet**

youtube

[www.schooltv.nl/biobits](http://www.schooltv.nl/biobits)

bio bits : korte filmpjes o.a. gedrag dieren, sleutelprikkel, supranormale prikkel, ....

[www.bioplek.org](http://www.bioplek.org)

[www.biodoen.nl](http://www.biodoen.nl)

Stomme vragen bestaan niet bij <http://www.natuurwetenschappen.nl/>

Uitgeverij De Boeck <http://www.natuurwetenschapsite.be>

Vincent Leermiddelen <http://www.leermiddelen.be/>

Leermiddelen <http://www.educatheek.nl/>

<http://www.klascement.net>

Didactische wetenschapsactiviteiten, een initiatief van de Associatie Universiteit Gent.

[www.360gradenwetenschap.be](http://www.360gradenwetenschap.be)

Alles over seks: <http://www.allesoverseks.be>

Chemicaliën op school, <http://www.gevaarlijkestoffen.be/>

COS-brochure <http://www.kvcv.be/index.php/cos>

<http://www.lennartnilsson.com/home.html>

## **Colofon**

Dit leerplan werd ontwikkeld door de leerplancommissie van OVSG met de medewerking van vertegenwoordigers van de inrichtende macht Antwerpen.