

**TOEGEPASTE
NATUURWETENSCHAPPEN
TWEEDE GRAAD BSO
PAARDRIJDEN EN -VERZORGEN**

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

September 2003
LICAP – BRUSSEL D/2003/0279/024

**TOEGEPASTE
NATUURWETENSCHAPPEN
TWEEDE GRAAD BSO
PAARDRIJDEN EN -VERZORGEN
TWEEDE GRAAD BSO**

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

LICAP – BRUSSEL D/2003/0279/024
September 2003
(Vervangt D/2001/0279/046)



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

Het leerplan in deze brochure is bestemd voor:

**TV Landbouw/Toegepaste natuurwetenschappen/Tuinbouw
Toegepaste natuurwetenschappen**

voor de studierichting:

'Paardrijden en -verzorgen' - 2de graad BSO

1ste leerjaar: 2 uur/week

2de leerjaar: 2 uur/week

Inhoud

1	BEGINSITUATIE.....	7
2	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	7
2.1	Op het vlak van vaardigheden, kennis en inzichten.....	7
2.2	Op het vlak van attitudevorming.....	8
3	ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN.....	8
4	LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN.....	11
4.1	Biologie (ca.50 lessen)	11
4.2	Chemie (ca. 50 lessen).....	21
5	EVALUATIE	25
6	MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN	26
6.1	Didactische infrastructuur.....	26
6.2	Organismen.....	26
6.3	Vervangende leermiddelen	27
6.4	Audiovisuele middelen	27
6.5	Hulpmiddelen bij de observatie	27
6.6	Hulpmiddelen bij de experimenten.....	27
7	BIBLIOGRAFIE	28
7.1	Schoolboeken.....	28
7.2	Brochures	28
7.3	Naslagwerken.....	28
7.4	Verenigingen - Tijdschriften	29
7.5	Uitgaven van Pedagogisch-didactische centra.....	29
7.6	Natuureducatieve centra	30
7.7	Software	30



1 BEGINSITUATIE

In de eerste graad van de B-stroom, beroepenveld 'Land- en tuinbouw', staat het vak Natuurwetenschappen op de lessentabel met twee lestijden per week. Ook via de vakken Plant- en groeimilieu en Dier- en leefmilieu hebben de leerlingen een zekere feitenkennis, een aantal inzichten en vaardigheden verworven. Daarbij hebben ze een zekere attitude verworven in verband met milieu en gezondheid. Ze maken kennis met het productieproces van planten en dieren. Daarnaast leren ze ook dat een mens behoefte heeft aan groen en verfraaiing en een gezond leefmilieu. De pedagogisch-didactische aanpak richt zich vooral op de exploratie van alle deelgebieden van de agrarische en biotechnische sector. Een hoofddoel is de leerlingen voldoende kennis, inzichten en attitudes te laten verwerven om na het beroepsvoorbereidend leerjaar van de eerste graad BSO een verantwoorde keuze inzake studierichting in de tweede graad BSO te maken.

In het eerste leerjaar van de tweede graad BSO stromen ook leerlingen in, die andere basisopties in de eerste graad van de A-stroom of andere beroepenvelden van de B-stroom hebben gevolgd.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

2.1 Op het vlak van vaardigheden, kennis en inzichten

Biologie

- Basiskennis, basisvaardigheden en inzichten verwerven en toepassen bij het verzorgen en telen van land- en tuinbouwgewassen en landbouwhuisdieren.
- Via waarnemingen, de factoren die het groei- en ontwikkelingsproces bij planten positief of negatief beïnvloeden, herkennen. Met als doel de groei en ontwikkeling van planten en dieren te optimaliseren volgens het vooropgesteld teeltdoel.
- Via waarnemingen, de factoren die het groei- en ontwikkelingsproces bij planten positief of negatief beïnvloeden, herkennen. Met als doel de groei en ontwikkeling van planten en dieren te optimaliseren volgens het vooropgesteld teeltdoel.
- Eenvoudige verschijnselen uit de eigen leefwereld waarnemen, benoemen, ordenen, ontleden en verklaren, om dagelijkse situaties te begrijpen. Daarbij vaardigheden ontwikkelen om op een adequate manier op deze dagelijkse situaties te kunnen reageren.
- Inzicht verwerven in de biologische systemen, verbanden en ecosystemen.
- Inzicht verwerven in de classificatie van levende wezens.
- Oorzaken van schade bij planten en dieren vaststellen, voorkomen en bestrijden en dit op een duurzame wijze.
- Verantwoordelijkheidszin ontwikkelen tegenover levende wezens, het leefmilieu, de eigen gezondheid en die van anderen.
- Inzien dat verantwoord handelen van het individu als lid van de maatschappij noodzakelijk is voor het behoud van het milieu, voor het behoud van de gezondheid en het uiteindelijk instandhouden van de soort.

Chemie

De leerlingen moeten tot het besef komen dat chemie niet wereldvreemd is maar wel betrokken is op de eigen leefwereld. Zo zullen ze toepassingen uit de land- en/of tuinbouwsector in verband kunnen brengen met de chemische kennis die ze verworven hebben.

Elk leerjaar worden er vier leerlingenpractica naar keuze verplicht gesteld. Hierdoor leren ze elementaire laboratoriumtechnieken te beheersen. Van elke stof die ze in het laboratorium gebruiken, zoeken de leerlingen de gevarensymbolen en de betekenis van de R- en S-zinnen op. Hiermee houden ze dan rekening tijdens het practicum. Zo kunnen ze op een veilige en milieubewuste wijze omgaan met de materie.

2.2 Op het vlak van attitudevorming

Het is enorm belangrijk om attitudes bewust en expliciet op diverse momenten als doelstelling na te streven. Attitudes die bijzondere aandacht verdienen zijn:

- Erop gericht zijn binnen de voorgeschreven tijd een opgedragen taak nauwkeurig te voltooien.
- Voor zijn (haar) mening en gevoelens durven uitkomen en deze op een beleefde manier formuleren en argumenteren.
- Spontaan handelen volgens de regels en afspraken.
- Erop gericht zijn, ondanks moeilijkheden, verder te werken om het einddoel te bereiken.
- In staat zijn om op systematische wijze te beslissen welke stappen men bij de uitvoering van een taak zal zetten.
- Zich inleven in de situatie waarin mensen zich bevinden, er begrip voor opbrengen en er tactvol mee omgaan.
- Bereid zijn zich aan te passen aan wijzigende omstandigheden (andere materialen, andere gereedschappen, nieuwe opdrachten).
- Handelen met het oog op het vermijden van verspilling en respect voor het milieu.
- Bereid zijn om informatie op te zoeken.
- Aandacht hebben voor de impact die het eigen gedrag en voorkomen op anderen kunnen hebben.
- Bijdragen tot een leef- en werkomgeving als een gemeenschap van mensen die iets voor elkaar betekenen.
- Handelen met de bekommernis om zichzelf, de anderen en het milieu optimaal te vrijwaren.
- Bereid zijn om in team te werken.
- Een verantwoorde houding tegenover het milieu aannemen.
- Voor- en nadelen van de wetenschappelijke en technologische vooruitgang kritisch afwegen in functie van het menselijk welzijn.
- Bewondering en respect hebben voor de verscheidenheid, de orde en evenwicht in de natuur.

3 ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Geïntegreerde aanpak

Het is vanuit pedagogisch-didactisch standpunt absoluut noodzakelijk om een degelijke samenhang tot stand te brengen tussen het vak Natuurwetenschappen en de toegepaste vakken Plant- en groeimilieu en Dier- en leefmilieu. In deze context wordt ook geopteerd voor een geïntegreerd leerplan natuurwetenschappen. Het project "water" dient vakoverschrijdend te worden aangepakt.

Verticale samenhang

- De tweede graad heeft een schakelfunctie tussen eerste en derde graad. Om de verticale opbouw optimaal te verzekeren, is het noodzakelijk om naast de eigen doelstellingen ook deze van de andere graden te kennen. Enerzijds moet men nauw aansluiten op wat voorafging in de eerste graad en anderzijds moet men een duidelijk zicht hebben op de te bereiken einddoelen in de derde graad.
- In eerste graad beroepenveld 'Land- en tuinbouw' worden de fundamenten van het lager onderwijs verder uitgebouwd, verfijnd, uitgediept, en uitgebreid. Het onderricht in de lagere school is sterk ervarings- en exemplarisch gericht.
- In de eerste graad blijft het onderricht ervaringsgericht, maar wordt structureel en systematisch opgebouwd en dit wordt ook verdergezet in de tweede en derde graad BSO.
- De tweede graad richt zich binnen de studierichting 'Paardrijden en -verzorgen' op het verwerven van de noodzakelijke transfereerbare basiskennis, inzichten in biologische processen en systemen, van plant, dier en milieu en attitudes bij het inoefenen en aanleren van praktische basisvaardigheden.
- In de derde graad worden de basiskennis en inzichten verder uitgediept en toegepast in concrete productrealisaties (teelten). Met andere woorden in de derde graad worden door middel van modelteelten de verworven basiskennis en inzichten toegepast en verder uitgediept.

Horizontale samenhang

- Bij het uitschrijven van de leerplannen Plant- en groeimilieu en Dier- en leefmilieu werd rekening gehouden met het tijdstip waarop bepaalde leerinhouden van het vak Toegepaste natuurwetenschappen aan bod komen.
- Per thema wordt via de pedagogisch-didactische wenken aangegeven welke voorkennis en inzichten de leerlingen moeten verworven hebben in het vak Natuurwetenschappen om thema's in andere vakken van het fundamenteel gedeelte te kunnen aansnijden.
- Sommige onderwerpen dienen vakoverschrijdend te worden aangepakt. De realisatie van alle geformuleerde doelstellingen van vakoverschrijdende thema's zal een zaak worden voor de hele school en vraagt een coördinatie van de jaarplannen.
- In tegenstelling met de studierichtingen 'TSO Landbouwtechnieken' en 'TSO Tuinbouwtechnieken' komen de thema's: "de groei- en ontwikkelingsprocessen" en "de opname en transport van water en voedende elementen" voor in het leerplan Natuurwetenschappen. Deze thema's vormen de basis en noodzakelijke voorkennis van verschillende hoofdstukken van het vak Plant- en groeimilieu.

Projectmatige aanpak

Dit vak leent zich tot projectmatig werken. Met een project wordt bedoeld: een geïntegreerde oefening of thema door één of meer leerlingen uit te voeren. Dit kan deels onder begeleiding, deels zelfstandig gebeuren. Bij het maken van een project kunnen veel vakoverschrijdende basisvaardigheden worden uitgevoerd. Het project is geen doel op zich, maar een middel om verschillende vakoverschrijdende basisvaardigheden te integreren. Het project "water" en het project "biotoop" zijn twee projecten die in dit leerplan worden vermeld. Samen met de vakken Plant- en groeimilieu en Dier- en leefmilieu kunnen ook vakoverschrijdende projecten worden opgezet.

Aanschouwelijk aspect

Er wordt tijdens de lessen Natuurwetenschappen veel aandacht besteed aan het aanschouwelijk aspect. Ervarengericht leren is de boodschap. De leerlingen zoveel mogelijk confronteren met de natuur, de reële praktijkomstandigheden is een must. In dit vak moet zoveel mogelijk proefondervindelijk gewerkt worden. De theorie wordt opgebouwd, vertrekkend vanuit waarnemingen en observaties. Het is ook belangrijk de leerlingen eenvoudige proeven zelf of in groep te laten uitvoeren. De leraar moet er over waken dat de leerinhouden van het vak Natuurwetenschappen nauw aansluiten bij de praktische oefeningen.

Aantal lestijden

Om de leraar behulpzaam te zijn bij het opstellen van de jaarplanning stellen wij volgende raming voor de urenverdeling voor per thema. Deze raming is indicatief: de leraar is niet verplicht zich hier strikt aan te houden. Bovendien is de leraar niet verplicht alle doelstellingen van één hoofdstuk chronologisch na elkaar te behandelen, wel dient men de verdeling tussen eerste en tweede leerjaar aan te houden.

DEEL 1: BIOLOGIE	Aantal lesuren
Eerste leerjaar	25
1 Studie van de uitwendige bouw van de plant	7
2 Studie van de inwendige bouw van de plant	8
3 Transport in de plant en voedselopname	4
4 De levensprocessen in de plant	6
5 Ecologische begrippen	(U)
Tweede leerjaar	25
6 Ordeningsprincipes en classificeren van levende organismen	2
7 Het plantenrijk	4
8 Het dierenrijk	10
9 Schimmels	4
10 Bacteriën	2
11 Protisten en moneren	(1)
12 Virussen	2
13 Project: Studie van een biotoop	(U)
DEEL 2: CHEMIE	Aantal lesuren
Eerste leerjaar	25
1 Structuurmodel van de materie	12
2 Atomen en verbindingen	13
Tweede leerjaar	25
3 De chemische reacties	5
4 Enkelvoudige stoffen	5
5 Samengestelde stoffen	10
6 Vakoverschrijdend project: water	5

4 LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN

De doelstellingen en leerinhouden worden eerst naast elkaar weergegeven. Deze worden gevolgd door de pedagogisch-didactische wenken en didactische middelen. Een (U) staat voor uitbreiding.

4.1 Biologie (ca.50 uren)

Algemeen: minstens vier leerlingenpractica naar keuze per leerjaar (geïntegreerd en te spreiden over de leerinhouden).

4.1.1 Studie van uitwendige bouw van de plant (ca. 7 uren)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- De delen van een plant herkennen, aanduiden en benoemen.
- De delen en kenmerken van de stengel onderscheiden en benoemen.
- Uitleggen wat de functie is van de stengel.
- Delen en kenmerken van het blad onderscheiden en benoemen.
- De functie van het blad verwoorden.
- Bladeren indelen volgens goed omschreven criteria.
- De delen en kenmerken van de wortel onderscheiden en benoemen.
- De functie van de wortel uitleggen.
- Hoofdwortels van zijwortels en bijwortels onderscheiden.
- Aan de hand van een afbeelding of een bloem zelf de verschillende delen onderscheiden en benoemen.
- Functie van de verschillende bloemdelingen uitleggen.
- De soorten bloeiwijzen herkennen en benoemen.
- Aan de hand van een figuur het mechanisme van bestuiving en bevruchting uitleggen.
- Vruchten van planten indelen volgens goed omschreven criteria.

LEERINHOUDEN

- Delen van de zaadplant (algemeen)
- De stengel
 - delen en kenmerken
 - functie
- Het blad
 - delen en kenmerken
 - functie
 - indeling van de bladeren volgens één criterium
- De wortel
 - delen en kenmerken
 - functie
 - hoofdwortels, zijwortels, bijwortels
- De bloem
 - delen
 - functies van de bloemdelingen
 - bloeiwijzen
 - bestuiving
 - bevruchting
- De vruchten
 - indeling

- Uitleggen hoe zaden in de vrucht gevormd worden. • zaden
- De delen van het zaad onderscheiden.

DIDACTISCHE WENKEN

- De leerinhouden omtrent de uitwendige bouw van zaadplanten van de eerste graad worden herhaald in het leerplan van de tweede graad. Voor het identificeren van planten is een degelijke kennis van de uitwendige kenmerken van de plant noodzakelijk. De leerinhouden en doelstellingen worden echter uitgebreid. Niet alleen de kennis van de uitwendige kenmerken van de plant, maar ook de vaardigheden om planten te herkennen en informatie op te zoeken van een gegeven plant staan centraal. Zodoende reiken deze leerinhouden de ondersteunende basiskennis aan voor het herkennen van cultuurgewassen en onkruiden (zie leerplan Plant- en groeimilieu en Plantenkennis en -verwerking).
- Bij het aanbrengen van de leerinhouden wordt zoveel mogelijk gebruikgemaakt van voorbeelden van planten die worden behandeld in het vak Plant- en groeimilieu en Plantenkennis en -verwerking. Een vakoverschrijdende aanpak van plantenkennis is gewenst.
- Laat de leerlingen zoveel als kan met de "levende plant" kennismaken via bezoeken aan de schooltuin, parken enz. Op die manier kunnen ze de volledige plant observeren in zijn groeiomgeving. Door het waarnemen van planten in hun natuurlijke groeiomgeving ontdekken leerlingen de gebruiksmogelijkheden en eigenschappen.
- Bij het bestuderen van de verschillende delen van de plant (wortel, stengel, blad en bloem) beperkt men zich in de tweede graad niet tot de hoofdzaken. De terminologie moet zo eenvoudig mogelijk gehouden worden en moet functioneel zijn.
- De methode waarmee de leerinhouden worden aangebracht, moet daar uiteraard aan aangepast zijn: zo moeten de leerlingen bijvoorbeeld niet zelf een tekening kunnen maken of benamingen van onderdelen opsommen. Ze kunnen de opdracht krijgen de juiste begrippen op een tekening aan te brengen of een aantal opgenoemde begrippen te linken aan een specifiek onderdeel van een plant.
- Bij de studie van de functie van de bloem volstaat het te verwijzen naar de delen met een beschermende functie en de delen die een rol spelen bij de voortplanting. Ook de sierwaarde van de bloemen komt aan bod.
- Het is aangewezen bij BSO-leerlingen de leerinhouden niet te encyclopedisch de een na de andere aan te brengen. Laat hen in de verschillende seizoenen van het jaar planten observeren en onderdelen verzamelen. Zo kunnen ze in het najaar een verzameling vruchten en bladeren, in de winter verschillende soorten takjes en stengels en in het voorjaar de bloemen bijeen brengen.
- Het gebruik van de zoekkaart "Bloemen beschrijven", uitgegeven door het Ministerie van de Vlaamse gemeenschap, ANIMAL is een aanrader. (Een kaart per leerling.)
Deze kaarten kunnen besteld worden bij de afdeling Algemeen Milieu- en Natuurbeleid, E.Jacqmainlaan 156 bus 8, 1000 Brussel.
- Het gebruik van een eenvoudige en aangepaste flora voor BSO-leerlingen is gewenst bij het identificeren van planten.
- Het is heel belangrijk dat de leerlingen de uitwendige bouw bestuderen van planten waar ze in de praktische oefeningen mee geconfronteerd worden.

4.1.2 Studie van inwendige bouw van de plant (ca. 8 lessen)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- De verschillende delen van een microscoop herkennen en benoemen.
- Preparaten aan de hand van een microscoop bekijken.
- Aan de hand van afbeeldingen en/of preparaten de voornaamste delen van de cel herkennen en be-

LEERINHOUDEN

- De microscoop**
 - delen van een microscoop
 - gebruik van de microscoop
- De cel**
 - belangrijkste delen van de cel

- noemen.
- De functie van celwand, vacuole en celwand toelichten.
- Het verschil uitleggen tussen celdeling en celstrekking.
- Verklaren hoe een plant groeit.
- Aan de hand van afbeeldingen en/of preparaten de voornaamste weefsels en organen die voorkomen bij planten herkennen, benoemen en de functie ervan toelichten.
- Bij het maken van stengeldoorsnede of op een figuur de ligging van de vaatbundels aantonen.
- De soorten vaatbundels die voorkomen bij planten opnoemen en hun kenmerken, functie en ligging toelichten.
- De ligging en het nut van cambiumweefsel aantonen in verband met het vermeerderen van planten.
- functie van celwand, vacuole en celwand
- celdeling
- celstrekking
- De weefsels en organen bij planten**
 - voornaamste weefsels en hun functie
- Het vatenstelsel**
 - soorten vaatbundels
 - kenmerken
 - functie
 - ligging
 - cambiumweefsel

DIDACTISCHE WENKEN

- De kennis van de inwendige bouw van de plant is essentieel voor het vak Plant- en groeimilieu en het vak Plantenkennis en -verwerking.
- Voor de microscopische observaties maakt de leraar (of leerlingen) duidelijke en eenvoudige preparaten (bv. dekweefsel van de rok van een ui, helm draadhaar van eendagsbloem, doorsnede van stengel en wortel). Hierop kunnen de leerlingen via geleide waarnemingen de cellen en de weefsels herkennen en benoemen.
- Het gebruik van een loep, microscoop, preparaten, afbeeldingen, transparanten zijn belangrijk om inzicht in deze materie te verwerven.
- Belangrijk is het nut van de kennis van deze leerinhouden te duiden in functie van de dagelijkse praktijk en bij het telen en verwerken van planten.

4.1.3 *Transport in de plant en voedselopname (ca. 4 lessen)*

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Verklaren hoe water uit de bodem door de plant wordt opgenomen.
- Het transport van water en opgeloste stoffen in de plant op een schema of figuur aanduiden.
- De functies van water voor de plant opsommen.
- Het mechanisme van de opname van voedings-elementen door de plant uitleggen.
- Voorbeelden van storingen in de water- en voedselopname opsommen. **(U)**

LEERINHouden

- Wateropname door de plant
- Watertransport door de plant
- Functie van water voor de plant
- Opname van voedings-elementen
- Storingen in de water- en voedselopname van de plant **(U)**

DIDACTISCHE WENKEN

- Laat de leerlingen de kennis en het inzicht inzake de voedselopname en het transport in de plant proefondervindelijk verwerven. Hierbij wordt de link gelegd naar de voeding en watertoediening van de plant in de praktijk.
- De leerlingen kunnen via experimenten met planten storingen in de opname en transport van water en voedingsstoffen vaststellen en de oorzaak duiden.
- Wat de opname betreft van voedingsionen, dient de link te worden gelegd met het onderdeel Toegepaste chemie van dit leerplan en naar het hoofdstuk voeding in het vak Plant- en groeimilieu.
- Ook dient men aandacht te schenken aan de relatie tussen de opname en het transport van water en voedingsionen en de levensprocessen in de plant (zie 4.1.4).

4.1.4 Levensprocessen van planten (ca. 6 lessen)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- De opbouw van bouwstoffen (droge stof) in de plant via het proces van de fotosynthese verklaren.
- Factoren die het fotosyntheseproces beïnvloeden, opsommen. **(U)**
- Mogelijke storingen in fotosyntheseproces opsommen en verklaren.
- De afbraak van bouwstoffen (droge stof) in de plant via het ademhalingsproces verklaren.
- Factoren die een invloed hebben op de afbraak van droge stof in de plant opsommen. **(U)**
- Mogelijke storingen in ademhalingsproces opsommen en verklaren. **(U)**
- De functie van verdamping voor de plant aantonen.
- Storingen in het verdampingsproces van de plant verklaren. **(U)**
- Het waterverlies van planten of plantendelen verklaren.
- Factoren die een invloed hebben op de verdamping opsommen. **(U)**
- Storingen in het verdampingsproces vaststellen en verklaren. **(U)**

LEERINHOUDEN

- Fotosynthese:
 - opbouw van droge stof
 - beïnvloedingsfactoren **(U)**
 - storingen **(U)**
 - proeven
- Ademhaling:
 - afbraak van droge stof
 - energievoorziening voor de plant
 - beïnvloedingsfactoren **(U)**
 - storingen **(U)**
 - proeven
- Verdamping:
 - hoe gebeurt de verdamping?
 - beïnvloedingsfactoren **(U)**
 - storingen **(U)**
 - proeven

- In de eerste graad wordt de fotosynthese door de plant gezien als een opbouwproces van energierijke stoffen en met het oog op haar plaats in de voedselkringloop.
- In de tweede graad worden de drie voornaamste levensprocessen van de plant behandeld in functie van hun groei en ontwikkeling.
- Voor de behandeling van dit hoofdstuk is het noodzakelijk dat er vakoverschrijdend wordt samengewerkt met de leraar Plant- en groeimilieu. Voor het behalen van de doelstellingen van het hoofdstuk "Plant- en groeimilieu" is een voorkennis van de levensprocessen een noodzaak. In het vak Plant- en groeimilieu worden de diverse invloeden (klimaat, voeding op die levensprocessen) verder uitgediept. Ook de leerinhouden van dit hoofdstuk dienen heel proefondervindelijk te worden aangebracht.

4.1.5 Ecologische begrippen (U)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Uitleggen wat men verstaat onder 'ecologie'. (U)
- Verklaar hoe veranderingen in het landschap tot stand komen. (U)
- De rol van producenten, consumenten en reducers in de natuur uitleggen. (U)
- Aan de hand van concrete voorbeelden een voedselketen opbouwen. (U)
- De functies van micro-organismen en hun invloed in de natuur verwoorden. (U)
- Aan de hand van een voorbeeld uitleggen wat men verstaat onder 'ecosysteem'. (U)
- Aantonen met voorbeelden dat de mens een regulerende invloed (positief of negatief) uitoefent op de samenleving van organismen. (U)
- Tot het inzicht komen dat er samenwerking moet bestaan tussen natuurbescherming en andere menselijke belangen. (U)
- Uitleggen hoe een ecosysteem in de natuur kan herstellen. (U)
- Voorbeelden van kringlopen in de natuur opsommen. (U)
- Een kringloop schematisch voorstellen. (U)

LEERINHOUDEN

- Ecologie (U)
- Veranderingen in het landschap (U)
- Producenten, consumenten en reducers (U)
- Voedselketens (U)
- Functies van micro-organismen in de natuur (U)
- Begrip ecosysteem (U)
- Invloed van de mens op het milieu (U)
- Herstel van het ecosysteem (U)
- Kringlopen (U)

DIDACTISCHE WENKEN

- Bij het thema ecologie staat de relatie tussen levende wezens en hun milieu centraal: hoe ze elkaar beïnvloeden en wat hun betekenis is in de natuur. In het tweede leerjaar BSO is daar op het einde van het jaar over gesproken (voedselketen, voedselpiramide, symbiose enz.). Dit thema speelt daar perfect op in en zorgt voor meer diepgang. Belangrijk in dit thema is tevens de relatie van de mens aangeven in dit gebeuren. Hoe kan de mens negatief of positief de natuur beïnvloeden? Dit kan aangebracht worden met concrete voorbeelden uit de directe omgeving of leefwereld. Het is van belang aan te geven dat een levend wezen voedsel nodig heeft en daarvoor altijd start bij de bron.
- Eventueel een ecosysteem uitwerken van een biotoop die in een school het best past: vijver, heide, bos, wegberm. Vooral de relatie plant - dier met de abiotische factoren benadrukken.
- Bij het bestuderen van een ecosysteem zijn de zoekkaarten van Animal een goede ondersteuning.
- Het is ook mogelijk dit thema samen te behandelen met project "biotoopstudie" (4.1.12).

4.1.6 Ordeningsprincipes en classificeren van levende organismen (ca. 2 uren)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Uit waarnemingen van vormverscheidenheid het nut van ordenen verantwoorden.
- De groepen van het vijfrijksysteem op basis van eenduidige en algemeen aanvaarde criteria onderscheiden.

LEERINHOUDEN

- Criteria en wijze van ordenen
- Het vijfrijksysteem indeling

DIDACTISCHE WENKEN

- Breng een verzameling van foto's of afbeeldingen van "levende" organismen bij mekaar en laat de leerlingen proberen om zelf een grote indeling te maken. Bespreek met hen hoe je tot de indeling van het vijfrijksysteem kunt komen en wat de criteria kunnen zijn.
- Laat de leerlingen in groepswork een collage maken omtrent de indeling in het vijfrijksysteem. De leraar kan op deze collage de hoofdingeling van het vijfrijksysteem aanbrengen. De leerlingen rangschikken fotomateriaal en/of afbeeldingen uit tijdschriften in de vijf verschillende rijen. Telkens wordt de leerlingen gevraagd hun keuze te verantwoorden.
- De indeling moet beperkt blijven tot de vijf rijen. Verder indelen gebeurt later.
- Het is ook de bedoeling dat leerlingen inzien wat het nut of de waarde is van een indeling.
- Betrek zoveel mogelijk levende organismen uit hun eigen leefwereld bij het verhaal.

4.1.7 Het plantenrijk (ca. 4 uren)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Zaadplanten van niet-zaadplanten onderscheiden.
- Bedektzadigen van naaktzadigen onderscheiden.
- Éénzaadlobbigen van tweezaadlobbigen onderscheiden.
- Zelfstandig onderzoeken tot welke afdeling een bepaalde plantensoort behoort.

LEERINHOUDEN

- Zaadplanten:
 - bedektzadigen
 - éénzaadlobbigen
 - tweezaadlobbigen
 - naaktzadigen
- Niet-zaadplanten

DIDACTISCHE WENKEN

- In deze lessen is het belangrijk uit te gaan van een praktisch voorbeeld van een zaadplant (bv. boon, hibiscus) en van een sporenplant (bv. varenplant). Men kan duidelijk aangeven wat het onderscheid is tussen een zaadplant en een niet-zaadplant en tegelijkertijd kan men via de binoculair de sporen en de sporendoosjes bekijken. Leid hier de levenscyclus van een sporenplant af. Om bedektzadigen met naaktzadigen te vergelijken, kan je gebruikmaken van dezelfde zaadplant en een kegel van een den. Je kan perfect zien hoe de zaden los in de zaadschubben liggen. Tevens kan je de cyclus bestuderen van naaktzadigen.
- Om de klasse van de éénzaadlobbigen van de tweezaadlobbigen te onderscheiden, is het belangrijk uit te gaan van de uitwendige morfologische kenmerken van planten. Daarvoor kan je verschillende kruidachtige planten langs de weg of planten die typisch zijn voor land- en tuinbouw in de klas brengen en de leerlingen zelf laten de twee klassen bepalen. Ook kan je een microscopische oefening inbouwen van dezelfde planten om aan de hand van de ligging van de vaatbundels de klassen te bepalen. Van de vier lessen zeker twee lessen reserveren voor praktische oefeningen.

- Via het zaaien van enkele zaden afkomstig van éénzaadlobbigen (prei, ajuin, gras, granen) en tweezaadlobbigen (boon, radijs, biet) kunnen de leerlingen het verschil in de zaadlobben vaststellen.
- Verdere tips in verband met praktische oefeningen zijn ook te vinden in het leerplan Toegepaste biologie voor de studierichtingen TSO 'Landbouwtechnieken' en 'Tuinbouwtechnieken'.

4.1.8 Het dierenrijk (ca. 10 uren)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Aan de hand van concrete voorbeelden gewervelde van ongewervelde dieren onderscheiden.
- Aan de hand van een eenvoudig schema gewervelde dieren in verschillende klassen onderbrengen.
- Landbouwhuisdieren situeren binnen de stam van de gewervelde dieren.
- Aan de hand van een eenvoudig schema en voorbeelden, ongewervelde dieren in de verschillende stammen onderbrengen.
- Aan de hand van een eenvoudig schema de verschillende klassen binnen de stam van de geleedpotigen onderscheiden.
- Spinnen en smijten van insecten onderscheiden.
- Voorbeelden van veelpotigen opnoemen en herkennen.
- Aan de hand van een figuur/model of het insect zelf de delen en kenmerken van de uitwendige en inwendige bouw herkennen en benoemen.
- Insecten indelen naar de manier van voeden (mond delen).
- Aan de hand van een schema de volledige en onvolledige gedaantewisseling van insecten herkennen en uitleggen.
- Het belang van insecten voor de land- en tuinbouw en biologische bestrijding duiden.
- Schade veroorzaakt door dierlijke schadeverwekkers herkennen en noemen.

LEERINHOUDEN

- Gewervelde dieren
 - Stam van de chordadieren (gewervelde dieren)
 - zoogdieren
 - vogels
 - reptielen
 - amfibieën
 - vissen
- Ongewervelde dieren
 - Stam van de platwormen
 - Stam van de rondwormen
 - Stam van de gelede wormen
 - Stam van de weekdieren
 - Stam van de geleedpotigen
 - klasse spinnen en mijten
 - klasse schaaldieren
 - klasse veelpotigen
 - klasse insecten:
 - uitwendige bouw
 - inwendige bouw
 - soorten mond delen
 - volledige en onvolledige gedaantewisseling
 - belang van insecten voor de land- en tuinbouwsector
 - schade veroorzaakt door insecten

DIDACTISCHE WENKEN

- In deze lessen is het belangrijk om te weten wat de verschillen zijn tussen chordadieren en niet-chordadieren.
- De stam van de geleedpotigen en vooral de klasse van de insecten zijn voor de land- en tuinbouwsector belangrijk als nuttige of schadelijke dieren. Bij het realiseren van de doelstellingen wordt sterk de nadruk gelegd op het herkennen van schadelijke en nuttige dierlijke organismen. Ook de relatie tot stand brengen tussen het schadelijk organisme en het schadebeeld is zeer belangrijk.

- Deze leerinhouden sluiten nauw aan bij de leerinhouden van Plant- en groeimilieu. In het vak Plant- en groeimilieu wordt de klemtoon gelegd op het voorkomen en bestrijden van dierlijke schadeverwekkers. Om inzicht te verwerven in de biologische bestrijding van dierlijke parasieten, is de kennis van de levenswijze en de herkenning van de schadelijke en nuttige insecten een must.
- Het aanbrengen van de leerinhouden kan gebeuren met eenvoudige dichotomische tabellen (aangepast aan BSO) met als doel de plaats van gewervelde en ongewervelde dieren af te leiden uit de tabel. Men kan ook gebruikmaken van opgezette dieren, levend materiaal, vloeistofpreparaten, eventueel aangevuld met beeldmateriaal.
- De firma's die insecten inzetten en verkopen voor de biologische bestrijding stellen gratis zeer goed bruikbaar materiaal ter beschikking van het land- en tuinbouwonderwijs.
- Het opvolgen van de biologische bestrijding en bestuiving in de teelten op school is een must.
- Via vangplanten kan men de aanwezigheid van insecten vaststellen.
- Het is interessant eens in te gaan op de relatie tussen dit hoofdstuk en het hoofdstuk duurzame land- en tuinbouw (zie Plant- en groeimilieu en Dier- en leefmilieu).
- In de derde graad worden de doelstellingen en leerinhouden in verband met dierlijke belagers van planten, dieren en mensen verruimd.

4.1.9 Schimmels (ca. 4 uren)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Op een figuur of eetbare paddestoel de verschillende delen van de bouw aanduiden.
- De voortplanting van een schimmel verklaren.
- De levenscyclus van een eetbare paddestoel schematisch weergeven.
- De manier waarop een paddestoel zich voedt, verwoorden.
- Uit de levenscyclus en de manier van voeden, afleiden hoe de planten worden geïnfecteerd en beschadigd.
- Uit de levenscyclus en de manier van voeden, afleiden hoe men infecties kan voorkomen.
- Het belang van schimmels voor de natuur en de mens aantonen.
- Schade aan planten, veroorzaakt door schimmel, vaststellen.

LEERINHOUDEN

- Bouw van een schimmel: eetbare paddestoel
- Voortplanting van een schimmel: sporenfiguur - verspreiding van sporen
- Levenscyclus: van spore tot eetbare paddestoel
- Voeding van de paddestoel
- Voorkomen van schimmelinfecties het begrip infectie
- Belangrijkheid en nut van schimmels
- Schade veroorzaakt door schimmels: infectie

DIDACTISCHE WENKEN

- Via een concreet voorbeeld van de eetbare paddestoel wordt de kennis van bouw, voortplanting en levenswijze van de schimmel behandeld. Het voorbeeld zelf is geen doel op zich, maar een middel om de leerlingen inzicht te laten verwerven in de kennis van de bouw, de levenswijze en ontwikkeling van de schimmel.
- Indien er tijd en ruimte kan gecreëerd worden, is een bezoek aan een paddestoelenkwekerij aanbevolen. Er zijn interessante video's beschikbaar waarbij de levenswijze en teeltwijze van paddestoelen van spore tot vruchtlichaam wordt uitgelegd.
- Het verwijzen naar plantenparasitaire schimmels is een noodzaak. Ook hier kan vakoverschrijdend gewerkt worden met het leerplan Plant- en groeimilieu. Het leerplan voorziet namelijk het voorkomen en bestrijden

van schimmels.

- Belangrijk is dat de leerlingen inzicht verwerven hoe planten worden geïnfecteerd door schimmelsporen. Hoe de sporen zich verspreiden en welke schade ze aanrichten, vormen hierbij belangrijke items.
- In de derde graad wordt de indeling van de schimmels verder uitgewerkt en voorbeelden van schimmelziekten in de land- en tuinbouwsector besproken. Het kan niet de bedoeling zijn in de tweede graad de verschillende schimmelziekten of groepen te behandelen.
- Tijdens de lessen kan ook de economische en ecologische waarde van schimmels besproken worden.
- Het voorkomen en de bestrijding van schimmels komt aan bod in het vak Plant- en groeimilieu.

4.1.10 Bacteriën (ca. 2 lesuren)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Voorstellingen en bouw van een bacteriecel herkennen.
- De levenswijze van bacteriën omschrijven. **(U)**
- Aan de hand van voorbeelden aantonen dat er nuttige en schadelijke bacteriën zijn.
- Aan de hand van enkele voorbeelden het belang van bacteriën voor de land- en tuinbouwsector herkennen en aantonen.

LEERINHouden

- Bouw van een bacterie
- Levenswijze van een bacterie **(U)**
- Nuttige en schadelijke bacteriën
- Belang van bacteriën voor de sector land- en tuinbouw

DIDACTISCHE WENKEN

- Het is aangewezen vooral in te gaan op het belang van de bacteriën voor de land- en tuinbouwsector en voedingssector.
- U kunt het nut aantonen van bacteriën bij het conserveren van ruwvoerders in de landbouw.
- Ook dient er een link te worden gelegd met het vak Plant- en groeimilieu in verband met de fixatie van stikstof in de plant door de wortelknobbelbacteriën en de rol van de bacteriën bij de humificatie en de mineralisatie.
- Het aspect bacteriën als ziekteverwekkers is ook een belangrijk item. Perenvuur is een sprekend voorbeeld van een bacterieaantasting bij planten.
- Proefondervindelijk kan met de leerlingen het ontsmetten van water bij de bewaring van snijbloemen aangetoond worden, of de noodzaak van het ontsmetten van water in het zwembad.
- Er kan verwezen worden naar het vak Dier- en leefmilieu en de rol die bacteriën spelen in verband met de gezondheid van dieren en de kwaliteit van de melk, of de rol die bacteriën spelen bij de vertering van voedsel.

4.1.11 Protisten en moneren (U)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Door microscopische observatie kenmerken van protozoa, gisten en eencellige wieren van elkaar onderscheiden. **(U)**

LEERINHouden

- Kenmerken van protisten en moneren **(U)**

DIDACTISCHE WENKEN

- Aan de hand van een cultuur van protisten (water met stro of hooi in een verwarmde ruimte laten staan) kunnen de leerlingen protisten en moneren waarnemen onder de microscoop.

4.1.12 Virussen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Op een eenvoudige wijze uitleggen wat virussen zijn.
- Uitleggen hoe de vermeerdering van virussen gebeurt.
- Uitleggen hoe virussen zich verspreiden.
- Uitleggen hoe virusoverdracht gebeurt bij planten, dieren en mensen.
- Enkele belangrijke virusziekten bij planten, dieren en mensen opsommen.
- Virusziekten bij planten herkennen en de gevolgen voor de productie verwoorden.
- Preventieve maatregelen opsommen om virusziekten te voorkomen.

LEERINHOUDEN

- Wat zijn virussen? algemene kenmerken
- De vermeerdering van virussen
- De verspreiding van virussen
- De virusoverdracht
- Belangrijke virusziekten bij planten, dieren en mensen
- Herkennen van virusziekten bij planten
- Gevolgen van virusziekten
- Preventieve maatregelen om virusziekten te voorkomen

DIDACTISCHE WENKEN

- Het is vooral aangewezen in te gaan op de betekenis van virussen voor de land- en tuinbouwsector en voor de mens.
- Het kan interessant zijn de link te leggen met de aidsproblematiek en de aidspreventie.
- De leerkracht dient veel aandacht te besteden aan de verspreiding en de virusoverdracht. Meristeemcultuur om te komen tot virusarm plantmateriaal behoort tot de leerinhouden van de derde graad.
- Laat zoveel mogelijk afbeeldingen zien van de gevolgen van virusaantastingen bij planten en dieren. Het is nog interessanter planten met virusaantastingen te laten zien.
- Het is belangrijk dat leerlingen inzien dat virussen bij planten niet rechtstreeks te bestrijden zijn, maar dat de land- en tuinbouwers veel aandacht hebben voor de bestrijding van virusoverdragers.
- Het is niet de bedoeling in te gaan op elke virusziekte bij planten en dieren. In de derde graad komen de virusziekten bij dieren ruim aan bod in het vak 'dier- en leefmilieu'.
Virusziekten bij planten komen in de derde graad in het vak toegepaste biologie aan bod.
- Veel aandacht wordt besteed aan de bedrijfshygiëne en de preventieve maatregelen om virusziekten te voorkomen.

4.1.13 Project: Biotoopstudie (U)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Uit waarnemingen op het terrein de grote verscheidenheid van organismen vaststellen. **(U)**
- Met behulp van dichotome tabellen een aantal organismen op het terrein identificeren. **(U)**
- Uit waarnemingen een relatie leggen tussen voorkomen en de verspreidingsgraad van organismen en één of meerdere abiotische en/of biotische factoren. **(U)**

LEERINHOUDEN

- Observatie van verscheidenheid **(U)**
- Identificatie van soorten **(U)**
- Beschrijving van de habitat van soorten **(U)**
- Observatie van interacties tussen organismen onderling en tussen organismen en het milieu **(U)**

DIDACTISCHE WENKEN

- De leraar kan overwegen het hoofdstuk "ecologische begrippen" samen te behandelen met de studie van een biotoop.

4.2 Chemie (ca. 50 uren)

Algemeen: minstens 4 leerlingpractica naar keuze per leerjaar (geïntegreerd en te spreiden over de leerinhouden).

4.2.1 Structuurmodel van de materie (ca. 12 uren)

LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
1 Een onderscheid maken tussen voorwerp- en stoffeigenschappen	Voorwerp- en stoffeigenschappen
2 De begrippen 'homogene mengsels' en 'heterogene mengsels' omschrijven.	Mengsels (met toepassingen in de landbouw- en/of tuinbouwsector zoals emulsies en suspensies)
3 Verwoorden dat zuivere stoffen welbepaalde fysische karakteristieken bezitten.	Zuivere stoffen
4 Verduidelijken dat zuivere stoffen bekomen worden door toepassing van scheidingstechnieken op mengsels.	Scheiden van mengsels en scheidingstechnieken
5 Samengestelde en enkelvoudige van elkaar onderscheiden op grond van het al dan niet afbreekbaar zijn tot andere stoffen (met andere stoffeigenschappen).	Samengestelde en enkelvoudige stoffen
6 Een deeltjesmodel hanteren om de bouw van de materie op een eenvoudige wijze te beschrijven.	Deeltjesmodel

DIDACTISCHE WENKEN

- 1 Enkele voorwerpen uit eigen leefwereld, de land- en/of tuinbouwsector en uit het laboratorium worden als voorbeeld genomen. Voorwerpeigenschappen (bijvoorbeeld: vorm, massa, volume) en stoffeigenschappen (bijvoorbeeld: hardheid, oplosbaarheid, brandbaarheid) worden nagegaan.
- 2 Er worden voorbeelden gegeven uit eigen leefwereld en uit de land- en/of tuinbouwsector zoals bodem, bodemwater, zand, zand in water, hout, verf, leidingwater, gedemineraliseerd water, frisdranken, mayonaise, tandpasta, hout, verf, margarine, lucht, aërosol, metaallegeringen en andere.
- 3 Kook- en smeltpunt, oplosbaarheid, massadichtheid kunnen nagegaan worden.
- 4 Een keuze kan gemaakt worden uit volgende scheidingstechnieken: distillatie, kristallisatie, decantatie, filtratie, extractie, chromatografie, centrifugatie en adsorptie.
Bij voorkeur worden er voorbeelden gegeven die betrekking hebben op de leefwereld en op de land- en/of tuinbouw zoals winning van suiker uit suikerbiet, afscheiden van melkvet door centrifugeren, extractie van plantaardige vetten uit zaden, het gebruik van een koolfilter bij sproeien van giftige stoffen, distillatie van wijn, scheiden van kleurstoffen uit stoffen, scheiden van natrium- en kaliummeststoffen door koude of warme filtratie. Er wordt benadrukt dat scheidingstechnieken steunen op het verschil in een bepaalde stofconstante van de componenten van het mengsel en bijgevolg op fysische processen.

- 5 Men doet de leerlingen inzien dat er een chemisch proces plaatsvindt wanneer er stoffen omgezet worden, dat een samengestelde stof door een chemisch proces kan ontbonden worden waarbij andere stoffen ontstaan en dat wanneer een stof niet kan ontbonden worden deze dan enkelvoudig is.
- 6 Op basis van een deeltjesmodel leert men de leerlingen het onderscheid verklaren tussen een zuivere stof en een mengsel, een heterogeen en een homogeen mengsel, een enkelvoudige en een samengestelde stof.

4.2.2 Atomen en verbindingen (ca. 13 lessen)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | |
|----|---|--|
| 7 | Een atoom beschrijven als samengesteld uit protonen, neutronen en elektronen en hun 'plaats' binnen het atoom omschrijven. | Atoombouw |
| 8 | Een element beschrijven als een atoomsoort, bepaald door het aantal protonen per atoom zoals weergegeven door het atoomnummer en voorgesteld door een eigen chemisch symbool. | Atoomnummer
Element als atoomsoort met symbolische voorstelling |
| 9 | Het periodiek systeem: er elementen beschrijven als een ordening volgens bepaalde criteria. | Periodiek systeem van de elementen |
| 10 | Een molecule omschrijven als een neutrale atoomgroep. | Moleculen, ionen en roosters |
| 11 | Een ion omschrijven als een geladen atoom of atoomgroep. | |
| 12 | Een rooster omschrijven als een logische ordening van atomen, ionen of moleculen. | |

DIDACTISCHE WENKEN

- 7 Dit kan aan de hand van transparanten, wandplaten en dergelijke.
- 8 Het verband wordt gelegd tussen aantal protonen in de kern en het element voorgesteld door een eigen chemisch symbool.
- 9 De inbreng van Mendeljev bij het totstandkomen van de ordening in het Periodiek Systeem der Elementen (PSE) kan als inleiding weergegeven worden. Het PSE beschreven als een ordening om meer inzicht te krijgen in de opbouw en de eigenschappen van de materie.
In de loop van de tweede graad worden de leerlingen geleidelijk meer vertrouwd gemaakt met het gebruik van het PSE.
- 10 Hier worden voorbeelden van enkelvoudige en van samengestelde stoffen gegeven die betrokken zijn op de leefwereld en op de land- en/of tuinbouw.
- 11 Men kan belangrijke ionen voor de land- en/of tuinbouw als voorbeeld geven. Voor geladen atoomgroepen worden het nitraation, het ammoniumion en het fosfaation als voorbeeld gegeven.
- 12 Hier moet er gebruikgemaakt worden van modellen.

4.2.3 De chemische reactie (ca. 5 lessen)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 13 Verwoorden dat chemische reacties processen zijn waarbij andere stoffen gevormd worden en die gepaard gaan met energieomzettingen.
- 14 Een chemische reactie voorstellen als een herschikking van atomen.
- 15 De wet van massabehoud verwoorden en verduidelijken als een logisch gevolg van een herschikking van atomen.
- 16 Eenvoudige reactievergelijkingen voor reacties tussen enkelvoudige stoffen interpreteren.

LEERINHouden

- Het begrip chemische reactie
Energie-omzettingen bij chemische reacties
- Wet van massabehoud (wet van Lavoisier)
Behoud van atoomsoort
- Symbolische schrijfwijze van eenvoudige chemische reacties

DIDACTISCHE WENKEN

- 13 Enkele voorbeelden zoals verbranding en roestvorming worden aangehaald.
- 14 De wet van Lavoisier wordt voor een gesloten systeem experimenteel nagegaan. De schijnbare massaverandering in een open systeem met gasvorming wordt vastgesteld en verklaard. De wet van massabehoud (Lavoisier) wordt in een historisch kader geplaatst.
- 15 Hier maakt men gebruik van molecuulmodellen en van roosters.
- 16 Het onderscheid tussen index en coëfficiënt moet duidelijk gemaakt worden.

4.2.4 Enkelvoudige en samengestelde anorganische stoffen (ca. 15 lessen)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 17 Enkele eigenschappen en toepassingen van enkelvoudige stoffen in de land- en/of tuinbouwsector verwoorden.
- 18 Het criterium ter indeling van samengestelde anorganische stoffen verwoorden.
- 19 De invloed van een samengestelde stof op het geleidingsvermogen van een oplossing toelichten.
- 20 Reacties door interacties tussen ionen toelichten.
- 21 De pH-waarde van een oplossing interpreteren.
- 22 Enkele toepassingen in de land- en/of tuinbouwsector weergeven.

LEERINHouden

- Eigenschappen
Toepassingen
- Indeling: zuren, hydroxiden, oxiden en zouten
- Gedrag van stoffen in water
- Reacties door interacties van deeltjes
- Kennismaking met de pH-schaal

DIDACTISCHE WENKEN

- 17 Het gebruik van aluminium voor constructies, het spuiten van zwavel ter bestrijding van meeldauw, het gebruik van dijood opgelost in ethanol voor ontsmettingen van verwondingen, grafietfilter.
- 18 Aan de hand van schema's kan een ordening voor de indeling van samengestelde stoffen gemaakt worden.
- 19 De geleidbaarheid van oplossingen van meststoffen wordt vergeleken. Ook kunnen er voorbeelden gegeven worden van dagelijkse producten zoals azijn, een oplossing van keukenzout in water en dergelijke.
- 20 Neerslagreactie, zuur-basereactie en reactie met gasvorming worden in verband gebracht met interacties tussen ionen.
- 21 Men meet de pH van regenwater, grondwater, putwater, bodemwater, van verschillende bodemsoorten.
- 22 Het belang van de pH in de land- en/of tuinbouw wordt besproken.
Enkele voorbeelden zoals de verkleuring van ijzerhoudende grond (roestkleur), constructiematerialen (glas, isolatie, bouwsteen), hardheid van water en milieuproblemen zoals zure regen, mestoverschotten, vorming van gassen in varkensstallen kunnen besproken worden.

4.2.5 Vakoverschrijdend project water: chemische en biologische aspecten (ca. 5 lesuren)

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

- | | | |
|----|--|--|
| 23 | De kringloop van water beschrijven. | Kringloop van water |
| 24 | Biotische en abiotische factoren op het terrein onderzoeken. | Onderzoek van biotische en abiotische factoren |
| 25 | Verwoorden waar en hoe waterwinning geschiedt. | Waterwinning |
| 26 | Het werkingsprincipe van een waterzuiveringsstation in grote lijnen beschrijven. | Waterzuivering |

DIDACTISCHE WENKEN

Heel wat aspecten in verband met water zijn in vorige punten reeds geïntegreerd aan bod gekomen.

- 23 De kringloop van water kan in een kort leergesprek opgebouwd worden, gebruikmakend van transparanten, wandplaten.
- 24 Enkele eenvoudig te bepalen abiotische factoren van water: helderheid, stroomsnelheid, temperatuur, zuurstofgehalte.
- 25 De meest voorkomende waterorganismen laat men identificeren aan de hand van dichotomische tabellen. Dit kan geschieden door een leergesprek en door gebruik te maken van transparanten, video.
- 26 Een bezoek brengen aan kleinschalige waterzuiveringsinstallaties bij land- en/of tuinbouwers wordt sterk aanbevolen. Bezoek aan een waterzuiveringsstation behoort tot de mogelijkheden.



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

Op het voorliggende leerplan kan u als leraar ook reageren en uw opmerkingen, zowel positief als negatief, aan de leerplancommissie meedelen via e-mail (leerplannen@vvkso.vsko.be) of per brief (Dienst Leerplannen VVKSO, Guimardstraat 1, 1040 Brussel).

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

Langs dezelfde weg kan u zich ook aanmelden om lid te worden van een leerplancommissie.

In beide gevallen zal de Dienst Leerplannen zo snel mogelijk op uw schrijven reageren.

5 EVALUATIE

Evalueren is geen doel op zich. Het maakt deel uit van het didactisch proces. Via allerlei vormen van evalueren krijgen de leerlingen en de leraar informatie over de bereikte en niet-bereikte leerdoelen.

Zowel het **proces** als het **product** worden geëvalueerd. De klemtoon ligt daarbij uiteraard op het proces, want de hoofdbedoeling van het evalueren is bijsturen en remediëren.

Bij het evalueren wordt aandacht besteed aan:

- Cognitieve vaardigheden (kennen, begrijpen, inzien, toepassen ...).
- Psychomotorische vaardigheden (nadoen, oog-hand-coördinatie, juistheid, ritme, snelheid van uitvoering, nauwkeurigheid, beheersingsniveau ...).

Attitudes (doorzetting, efficiëntie, ordelijk werken, motivatie, sociale gerichtheid).

De einddoelstelling is dat de leerling(e) door zelfevaluatie zijn (haar) eigen handelen leert bijsturen om te komen tot kwaliteitsverbetering. Het zelf kunnen deelnemen aan de evaluatie werkt stimulerend en motiverend voor de leerling.

Het lerend bezig zijn van leerlingen en de vorderingen die ze daarbij maken, worden permanent beoordeeld en geëvalueerd. De evaluatie gebeurt bij elke stap die ze zetten tijdens de realisatie van een product of project. Hun technisch en technologisch kennen en kunnen worden permanent getoetst.

Daarbij kunnen de leerlingen ook nog periodiek, aan de hand van goed gekozen en duidelijk omschreven opdrachten, bewijzen dat ze bepaalde vaardigheden en ondersteunende kennis verworven hebben.

Evalueren helpt het onderwijsproces sturen. Daarom wordt het evalueren doorgedreven geïntegreerd in dat onderwijsproces. Evaluatie is geen afzonderlijke activiteit en is meer een leermoment dan een beoordelingselement. Daardoor worden het leerproces van de leerling en leraar geoptimaliseerd.

Het is belangrijk bij iedere opdracht duidelijk op voorhand aan te duiden welke items het voorwerp van de evaluatie uitmaken en hoe de beoordeling zal worden opgevat.

Hoe evalueren?

Toetsen van cognitieve elementen via schriftelijke opdrachten als 'Verklaar'....' 'Omschrijf....'

'Verwoord of leg uit met je eigen woorden...!', 'Leg het verband tussen' brengen heel veel BSO-leerlingen, ook al kennen ze het antwoord, niet tot een goed einde. Deze vragen leveren dus vaak een foutieve beoordeling van de leerling op.

BSO-leerlingen hebben het ook heel moeilijk met het memoriseren, het verwoorden of het afleiden van conclusies.

Andere vormen van schriftelijke evaluatie zijn wel bruikbaar:

- Meerkeuzevragen.
- Aanvullen van een tekening of schema (geen loutere invuloefening).
- Opdrachten als 'verbind de elementen die samen horen met een pijl', 'plaats in de juiste volgorde', rangschik volgende elementen en andere.

Uit een reeks voorbeelden de juiste oplossingen halen.

De formatieve evaluatie heeft eerder een remediërende dan een selecterende functie. Een goede evaluatie moet een snelle en efficiënte terugkoppelingsinformatie opleveren als bevestiging van het voorbije leer- en onderwijsproces.

Dit uitgangspunt binnen het vak Natuurwetenschappen maakt het *noodzakelijk* dat we aan *permanente* evaluatie doen.

De **oriënterende evaluatie** zal het inzicht in eigen aanleg en belangstelling, mogelijkheden en beperktheden verduidelijken.

6 MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN

De uitrusting en de inrichting van de lokalen, inzonderheid de werkplaatsen, de vaklokalen en de laboratoria, dienen te voldoen aan de technische voorschriften inzake arbeidsveiligheid en de codex over het welzijn op het werk, van het Algemeen Reglement voor Arbeidsbescherming (ARAB) en van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installatie (AREI).

6.1 Didactische infrastructuur

- Vaklokaal natuurwetenschappen
- Demonstratietafel voor de leraar
- Voorzieningen voor water en elektriciteit
- Werktafels voor leerlingen
- Opbergruimte

6.2 Organismen

- In relatie met het milieu:
 - terrein voor biotoopstudie in de schoolomgeving
 - in de klas
- Organismen en delen ervan:
 - insluitpreparaten (macro- en micropreparaten)
 - verzameling insecten

6.3 Vervangende leermiddelen

- Driedimensionale modellen: model van een insect in kunststof en opgezette dieren
- Tweedimensionale modellen:
 - foto's en microdia's
 - wandplanten of transparanten; schematische voorstellingen
- Molecuulmodellen
- Roostermodel

6.4 Audiovisuele middelen

- Overheadprojector, tv en video zijn gewenst
- Computer met aangepaste software is gewenst

6.5 Hulpmiddelen bij de observatie

- Loepen voor de leerlingen en/of loependoosjes
- Leerlingenmicroscopen
- Tenminste een stereo- en demonstratiemicroscoop voor de leraar (bij voorkeur met camera)

6.6 Hulpmiddelen bij de experimenten

- Algemeen laboratoriummateriaal
- Vangmateriaal voor organismen
- Microscopiemateriaal en/of microdia's
- Glaswerk
- Verwarmingselement, thermometers
- Chemicaliën voor demonstratie- en voor leerlingenproeven
- Materiaal voor het uitvoeren van scheidingstechnieken
- Balans
- Universele indicator of pH-meter
- Bewaarvloeistoffen

7 BIBLIOGRAFIE

7.1 Schoolboeken

Zie de catalogi van de uitgeverijen.

7.2 Brochures

In het kader van het "Actieplan Natuurwetenschappen" voor het ASO bestaan op dit ogenblik reeds een aantal brochures die nuttige informatie bevatten voor de leraars biologie.

- "Actieplan Natuurwetenschappen" maart 1993
- "Didactische infrastructuur voor het onderwijs in de natuurwetenschappen" mei 1993
- "Didactisch materiaal voor het onderwijs in de natuurwetenschappen - Biologie maart 1996 (basismateriaal en didactisch materiaal voor de eerste graad). Deze brochures kunnen besteld worden op volgend adres: VVKSO, Guimardstraat 1, 1040 Brussel, tel. (02)507 06 49 - fax (02)511 33 57.

Ook de brochure 'Chemicaliën op school', maart 1999, een aanvulling van de brochure 'Didactische infrastructuur voor het onderwijs in de natuurwetenschappen' mei 1993, kan op dit adres besteld worden.

7.3 Naslagwerken

- **BANNINCK, G.B., VAN RUITEN, TH.M.**, Biologie informatief, Den Gulden Engel, Antwerpen, 1996.
- **BOSSIER, M., BRONDERS, F., et al.**, Moderne Dierkunde, Van In, Lier, 1986, 519 blz.
- **BOSSIER, M., BRAT, K., et al.**, Moderne Plantkunde, Van In, Lier, 1990, 567 blz.
- **BRANDT, L., et al.**, INAV (Informatie Natuurwetenschappen Vlaanderen), Plantyn, Antwerpen/ Deurne, 1996.
- **DE BRUIN, drs. H. e.a.**, Oculair, Educatieve Partners Nederland BV, Culemborg, 1991, ISBN 90 20 715291
- **KIRCHMAN, L.**, Anatomie en fysiologie van de mens, Uitgeverij Lemma BV, Utrecht, 1995, 657 blz.
- **LEENE, H.R.**, Het chemisch practicum, nib, 1995, ISBN 90 034 14 303.
- **MACKAEN, D.G.**, Inleiding tot de Biologie, Wolters-Noordhoff, Groningen, 1977, 265 blz.
- **NELISSEN, M.**, Introductie tot de gedragsbiologie, Garant, Leuven-Apeldoorn, 1997, 313 blz.
- **NYS, R.**, Ecologie: Theorie en praktijk, De Nederlandsche Boekhandel, Antwerpen/Amsterdam, 1982, 360 blz.
- **VAN DER PLUYM, J.E., TER BRAAK, A.H.M., et al.**, Biothema, Thieme, Zutphen (niet meer in de handel).

- **VERSCHUUREN, dr. G.M.N. e.a.**, Grondslagen van de biologie, deel 2: Organismen, deel 3: Populaties, Educatieve Partners Nederland BV, Culemborg, 1993, ISBN respectievelijk 90 20 713728 / 90 207 13736 / 90 207 13744. Dit is een vertaling uit het Engels van "Elements of Biological Science" van KEETON, W.T. en McFADDEN, C.H., uitgegeven bij W.W. Norton & Company in 1983.
- Reeks Chemie Overal, Educaboek BV, Culemborg, Nederland.

7.4 Verenigingen - Tijdschriften

- VOB (Vereniging voor het Onderwijs in de Biologie, de Milieuleer en de Gezondheidseducatie). BIO tweemaandelijks mededelingenblad. Jaarboek, adres: H. Snoeck, Jan van Rijswijklaan 277, 2020 Antwerpen.
- VELEWE (Vereniging van de Leraars in de Wetenschappen). Het tijdschrift draagt dezelfde naam, adres: L. Schalck, Hollenaarstraat 26, 9041 Oostakker, tel. 09 251 22 59.
- Werkgroep MENS (Milieu-Educatie, Natuur & Samenleving), driemaandelijks tijdschrift 'MENS', adres: Roland Caubergs RUCA, Groenenborgerlaan 171, 2020 Antwerpen, tel. (03)218 04 21 - fax (03)218 04 17.
- Meijberg Wim, Veldwerk voor het secundair onderwijs, Handleiding ten behoeve van de nascholingscursus, Stichting Veldwerk Nederland, Zuiderseweg 10, NL-9441 TZ ORVELTE (Nederland), tel.: 0593 322263 fax 0593 322344. E-mail: veldwerk@bart.nl
- Uitgaven van Fedichem (Federatie van de Chemische Nijverheid van België) Maria-Louisasquare 49, 1040 Brussel.
- Echo- Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging - Groot Begijnhof 6, 3000 Leuven.
- Chemische feitelijkheden, H.D Tjenk Willink - Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging, Uitgeverij Samsom (Wolters-Kluwer).
- Chemie Actueel, Tijdschrift voor het scheikundeonderwijs, Katholiek Pedagogisch Centrum, NL-5201 AL Den Bosch.

7.5 Uitgaven van Pedagogisch-didactische centra en Navormingscentra

In het tijdschrift 'Forum' vindt men op regelmatige tijdstippen een "up-to-date"-lijst van adressen en telefoonnummers van die centra.

Enkele voorbeelden:

- Eekhoutcentrum, Universitaire campus, 8500 Kortrijk, tel. (056)24 61 85 - fax (056)24 69 98. Diverse informatiesessies in verband met theoretische achtergronden en leerlingenproeven voor de tweede graad onder meer: Het milieu in biosociale problemen 1996; Vergelijkende studie van sporen- en zaadplanten 1997; Enzymen, hormonen en zintuigen 1998.
- Pedic, Coupure Rechts 314, 9000 Gent, tel. (09) 225 37 34. Diverse informatiesessies in verband met theoretische achtergronden (P82/91-92, P93/91-92, P10/92-93, P11/92-93) en leerlingenproeven voor de tweede graad (P121/95-96, P122/95-96).
- Pluc, Wetenschappelijke groep Biologie nr 1987/09, J. Smeets, werkgroep fysiologie, Limburgs Universitair Centrum, Diepenbeek, Reacties op prikkels, experimenten bij dieren te verkrijgen bij DINAC, Bonnefantstraat, 1, 3500 Hasselt, tel. (011)23 68 24 - fax (011)23 68 25.

- Vliebergh-Sencieleergangen, Naamsestraat 61, 3000 Leuven, tel. (016)32 42 90 - fax (016)32 42 54, Milieu-studie en Ecologie 1982 - Ecologie: het water in ons milieu 1987 - Classificatie 1991 - Classificatie en Ecologie 1992 - Bodembioologie 1996 .

7.6 Natuureducatieve centra

- NEC, Kalmthout, Putsesteenweg 29, 2920 Kalmthout, tel. (03)666 12 28
- NME-centrum De Helix, Hoogvorst 2, 9506 Grimminge, tel. (054)32 04 92
- Provinciaal natuurcentrum Het Groene Huis, Domein Bokrijk, 3600 Genk, tel. (011)26 54 50
- Centrum Groenendaal, Duboislaan 6, 1560 Hoeilaart, tel. (02)657 59 25
- PNEC De Kaaihoeve, Oude Scheldestraat 16, 9630 Meilegem (Zwalm), tel. (055)49 67 96
- VZW Natuurreservaten, Kon. St.-Mariastraat 105, 1030 Brussel, tel. (02)245 43 00 - fax (02)245 39 33

7.7 Software

- CD-i: Edudisc (Biocoupes, Biotopen van West-Europa), Philips Media, Brussel.
- Goede vertrekpunten op het Internet zijn:
 - EDU Internet Vlaanderen, Gebr. Desmetstraat 1, 9000 Gent
tel. (09)265 86 44 B fax (09)265 86 25
e-mail: eduint@smic.be
URL: <http://www.smic.be/edu/>
 - URL van het VVKSO met vakkendatabank:
<http://www.vsko.be/vvksoc/cyberkla/hantip.htm>
 - Website van VOB: deze website wordt goed onderhouden en biedt veel URL's:
<http://www.vob-ond.be/>
 - URL van de website biologie van DPB-Brugge:
<http://www.sip.be/dpb/biologie/index.asp>
 - <http://www.digikids.be>
 - Cd-rom: men raadpleegt het best de catalogi van de uitgeverijen.
- LABIRINT: Via de website www.vlit.be kan je informatie zoeken omtrent leerinhouden van dit leerplan. Labirint is een database die 175 land- en tuinbouwtijdschriften ontsluit. Deze centrale database groeit jaarlijks aan met ongeveer 20 000 records per jaar. Voortaan kan u vanachter uw pc-scherm op het werk, op school of thuis land-en tuinbouwartikels bestellen. Na ontvangst van de bestelling worden de gewenste artikels voor u gekopieerd en netjes thuis bezorgd.
- Website Diocesane Begeleidingsdienst Brugge.
Op de website <http://dpb.sip.be> kunt u up-to-date informatie raadplegen omtrent de studierichtingen land- en tuinbouw. U vindt er ook een overzicht van het beschikbaar cursusmateriaal uitgegeven door de sector-commissie land- en tuinbouw van het VVKSO.