

**VLAAMS VERBOND VAN HET KATHOLIEK
SECUNDAIR ONDERWIJS**

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

**Derde graad TSO
Eerste en tweede leerjaar**

INHOUD

LESSENTABEL	5
AV PLASTISCHE OPVOEDING	7
PV + TV: ALGEMEEN	31
TV HUISHOUDKUNDE/OPVOEDKUNDE - MAATSCHAPPELIJKE EN SOCIALE VORMING	39
Leefomgeving en samen-leven	43
Opvoeding en samenleving	48
TV HUISHOUDKUNDE/TOEGEPASTE ECONOMIE	55
Budget- en voorraadbeheer	59
Economie en recht	63
TV HUISHOUDKUNDE/TOEGEPASTE BIOLOGIE/TOEGEPASTE CHEMIE/ TOEGEPASTE FYSICA	
Toegepaste wetenschappen	71
TV TOEGEPASTE BIOLOGIE	95
TV TOEGEPASTE CHEMIE	127
TV TOEGEPASTE FYSICA	141
TV TOEGEPASTE BIOLOGIE/TOEGEPASTE CHEMIE/TOEGEPASTE FYSICA	
Laboratorium natuurwetenschappen	157
PV PRAKTIJK/STAGES HUISHOUDKUNDE	187

LESSENTABEL

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN		1ste lj.	2de lj.
1	<u>Basisvorming</u>	6	6
	AV Godsdienst	2	2
	AV Aardrijkskunde	1	1
	AV Geschiedenis	1	1
	AV Lichamelijke opvoeding	2	2
2	<u>Optie</u>		
2.1	<u>Studierichting (fundamenteel gedeelte)</u>	26	26
	AV Frans (*)	3	3
	AV Nederlands (*)	4	4
	AV Plastische opvoeding (x)	1	1
	AV Wiskunde (*)	3	3
	PV Praktijk/Stages <i>Huishoudkunde</i> (x)	4	4
	TV <i>Huishoudkunde/Opvoedkunde</i>	2	2
	Maatschappelijke en sociale vorming (x)		
	TV <i>Huishoudkunde/Toegepaste economie</i> (x)	1	1
	TV <i>Huishoudkunde/Toegepaste biologie/</i> <i>Toegepaste chemie/Toegepaste fysica</i> <i>Toegepaste wetenschappen</i> (x)	3	3
	TV <i>Toegepaste biologie</i> (x)	1	1
	TV <i>Toegepaste chemie</i> (x)	1	1
	TV <i>Toegepaste fysica</i> (x)	1	1
	TV <i>Toegepaste biologie/Toegepaste chemie/</i> <i>Toegepaste fysica</i> Laboratorium natuurwetenschappen (x)	2	2
	De vakken met een (*) aangeduid zijn vakken die behoren tot de basisvorming en die in deze studierichting in het fundamenteel gedeelte zijn opgenomen.		
2.2	<u>Complementair gedeelte: maximum</u>	4	4
	<ul style="list-style-type: none">- Te kiezen uit de vakken en/of de specialiteiten opgesomd in het Besluit van de Vlaamse regering van 5 juni 1989 tot vaststelling van de algemene vakken, de kunstvakken, de technische vakken en de praktische vakken in de instellingen voor secundair onderwijs met volledig leerplan, voor zover het vakken of specialiteiten betreft waarvan het Besluit van de Vlaamse regering van 14 juni 1989, zoals gewijzigd, bekwaamheidsbewijzen vastlegt in de derde graad.- Wanneer in het complementair gedeelte één of meer vakken gekozen worden die ook voorkomen in de basisvorming of in het fundamenteel gedeelte dan vervallen deze vakken niet in de basisvorming, noch in het fundamenteel gedeelte.- Pedagogische aanbeveling:<ul style="list-style-type: none">AV Engels _		
		2	2

(x) Voor deze vakken is het leerplan in deze brochure opgenomen.

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN
Derde graad TSO

AV PLASTISCHE OPVOEDING

Eerste leerjaar: 1 uur/week
Tweede leerjaar: 1 uur/week

In voege vanaf 1 september 1993

D/1998/0279/039

INHOUD

1	VERANTWOORDING	9
2	BEGINSITUATIE	10
3	ALGEMENE EN LEERPLANDOELSTELLINGEN	11
4	LEERINHOUDEN	15
5	PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN	26
6	COORDINATIEMOGELIJKHEDEN MET ANDERE VAKKEN	27
7	AANWIJZINGEN VOOR EVALUATIE	27
8	MATERIAAL EN GEREEDSCHAP - VAKLOKAAL	28
9	BIBLIOGRAFIE	28

Dit leerplan wil verder bouwen op de leerplannen Plastische opvoeding voor de eerste en de tweede graad. Het vertrekt bijgevolg vanuit de opties omtrent de waarde en de betekenis van dit vormingsdomein binnen de nieuwe structuur SO/'89, zoals ze in voornoemde leerplannen, vooral in het 1ste, werden neergeschreven.

Vanuit deze opties werd niet alleen het domein van de Plastische opvoeding duidelijk afgebakend, er werden ook uitgangspunten geformuleerd in verband met de visie op het vak, de kwaliteit ervan, de taak van de leraar enzovoort. Hierbij werd duidelijk stelling genomen voor een Plastische opvoeding die zich niet beperkt tot zuiver vaktechnische inhouden op het niveau van vorm, kleur, materiaal of technieken, maar die zich met eigen karakteristieke middelen en inhouden richt naar de **vorming van de totale persoonlijkheid** van de leerlingen.

Omdat de Plastische opvoeding steeds geschiedt in een ontmoeting, een confrontatie met beelden, werd tevens bijzondere aandacht gevraagd voor het beschouwend aspect dat bij de activiteiten steeds aan de orde is. Onze leerlingen moeten de beeldtaal niet alleen leren hanteren, ze moeten deze taal ook leren begrijpen telkens ze ermee geconfronteerd worden, zowel in hun eigen werk als in het werk van anderen.

Alleen wanneer, zowel bij de plastische vormgeving (tekenwerk, ruimtelijke compositie ...), als bij een beschouwende activiteit (bespreking van een videoclip, bezoek aan een tentoonstelling ...), vorm en inhoud zinvol geïntegreerd worden, zullen van de Plastische opvoeding vormingseffecten kunnen verwacht worden, die uitstijgen boven de typisch vak eigen leerinhouden, en die waarde hebben voor de vorming van de totale persoon.

Omdat in de Plastische opvoeding vooral procesgericht gewerkt wordt, waarbij voldoende ruimte geschapen moet worden voor een creatieve aanpak vanwege de leraar, en voor het eigen initiatief van de leerlingen, wordt hier gekozen voor een in hoofdzaak **open leerplan**, dat zowel voor 1 uur als voor 2 uur kan worden gebruikt. Dit wil zeggen dat veel aandacht gaat naar de algemene doelstellingen van het vak, maar dat de leerinhouden niet eng omschreven worden, om creatieve processen en expressiedoelen niet bij voorbaat aan banden te leggen.

De keuze van concrete leerinhouden wordt voornamelijk aan de leraar overgelaten. Het leerplan wil vooral een steun en leidraad zijn, die het vak beschermen tegen vrijblijvendheid en doelloos werken. Van de leraar wordt verwacht dat hij vanuit zijn **vakbekwaamheid** beeldende activiteiten organiseert, waarbij zoveel mogelijk doelstellingen worden gerealiseerd. Gezien het open karakter van dit leerplan is het zowel geschikt voor 1 uur als voor 2 uur in de week.

Hoewel Plastische opvoeding een **algemeen vormend** vak is, waarvan de vormende waarde voor alle leerlingen van even groot belang is, wordt vanuit dit leerplan toch aangedrongen om aan het vak een aangepaste invulling te geven overeenkomstig de typische eigenheid van de gekozen TSO-studierichting, en rekening houdend met het beschikbaar aantal lessen. Omdat de studierichtingen in de 3de graad een uitgesproken eigen karakter krijgen, zullen ook de concrete activiteiten van Plastische opvoeding meer en meer geïnspireerd kunnen worden vanuit de noden binnen het gekozen vakgebied. Niettegenstaande een uitgesproken differentiatie in de beeldende activiteiten, zullen de algemene doelstellingen van het vak (zie punt 3) voor alle studierichtingen gelijk blijven.

Bij de samenstelling van dit leerplan werd van de veronderstelling uitgegaan dat de inhoud van de vorige leerplannen bekend is. Op verscheidene plaatsen wordt dan ook naar die leerplannen verwezen.

(Zie leerplan SO Plastische opvoeding 1ste leerjaar A, Licap - Brussel D/1997/0279/031 september 1997 en leerplan SO Plastische opvoeding 2de graad ASO-TSO, Licap - Brussel D/1990/0279/056 december 1990).

2.1 De leerlingen

Leerlingen uit de 3de graad hebben een duidelijke keuze gemaakt voor een bepaalde studierichting. Ook binnen de beeldende vorming, en dus binnen het vak Plastische opvoeding zijn ze op een niveau gekomen waar duidelijke keuzes worden gemaakt. Ze zijn de kinderjaren ontgroeid waar de ontwikkeling van het beeldend vermogen volgens min of meer gelijklopende kenmerken verliep, en ze zijn aangeland in een periode waar ze bewust **een originele vormgeving** nastreven. Van sommige leerlingen mag bijna gezegd worden dat ze in de loop van de tweede graad een eigen stijl hebben gevonden. De esthetische normen die ze daarbij hanteren zijn niet steeds gefundeerd, en vaak sterk beïnvloed door reclame en tv. Dit houdt het gevaar in dat hun beeldend werk blijft steken in clichés en conventionele vormgeving.

Omdat hun interessesfeer en hun leefwereld duidelijk getekend zijn door hun studiekeuze, zullen ook hun noden op het vlak van de beeldende vormgeving en van de esthetische ontwikkeling anders en eenduidiger gericht zijn. Meer dan vroeger hebben deze leerlingen specifieke verwachtingen naar de **praktische bruikbaarheid** van de beeldtaal en de beeldende technieken toe.

2.2 De leraar

De leraar Plastische opvoeding zal een zekere gevoeligheid moeten ontwikkelen voor de interesses van deze leerlingen. Nauwe samenwerking met de andere leraar zal onontbeerlijk zijn, maar ook een zekere **empathie** tegenover de jongeren met hun eigen leefwereld en hun aparte (beeld)cultuur. Daarbij moet men er zich van bewust zijn dat deze jongeren niet alleen maar leerlingen zijn, maar ook jonge mensen met eigen problemen (alleen wonen, verliefdheden, verslavingen, relatiestoornissen ...). Het vinden van de juiste golflengte bij deze jongeren is niet steeds eenvoudig, en aan het scheppen van de juiste sfeer moet dan ook dikwijls hard gewerkt worden. Tussen leraar en leerling moet dan ook een relatie kunnen groeien die een ontspannen sfeer van openheid en spontaniteit toelaat.

De leraar moet in staat zijn om tegemoet te komen aan de verwachtingen van de leerlingen, zonder zich daarom door hen te laten leiden. Vooral op het vlak van de esthetische ontwikkeling zal het initiatief door de leraar moeten genomen worden, opdat Plastische opvoeding niet zou ontaarden in een loutere technische vorming of een zuiver dienend vak.

Zeker in beroepsgerichte opleidingen mag van de leraren een extra inspanning verwacht worden om hun lessen (en dus in de eerste plaats hun eigen bagage) "up-to-date" te houden, door het volgen van de actualiteit, het doornemen van vakliteratuur, aanleggen van documentatiemappen, bezoeken van tentoonstellingen en andere interessante manifestaties, het volgen en opnemen van specifieke televisieprogramma's, samenwerken met collega's enzovoort.

2.3 Het vak

Plastische opvoeding is in de eerste plaats een algemeen vormend vak. Dat is in de leerplannen voor de 1ste en tweede graad duidelijk gesteld. Dezelfde optie wordt genomen in de derde graad, zij het dan met enkele accentverschuivingen.

Vanuit dit (open) leerplan moet het mogelijk zijn om, naargelang van de **studierichting**, het vak een eigen invulling te geven. De leerlingen zullen de behandelde stof trouwens meer appreciëren naarmate ze ook praktisch bruikbaar is in de vak richting waarvoor ze gekozen hebben.

Dit is ook van belang voor de **persoonsvorming**, waar maar enig effect kan verwacht worden wanneer de leerlingen zich echt bij de activiteit betrokken voelen.

De gekozen beeldende activiteiten kunnen ook perspectieven openen en wegen aanwijzen naar de toekomst waarin deze jonge mensen hoge verwachtingen koesteren. Zo zal het bijvoorbeeld zinvol zijn om hen binnen dit vak te leiden naar een hoger cultureel bewustzijn en een verfijnde **levensstijl** met zin voor goede smaak. In de derde graad mag dan ook, naar analogie met het vak Esthetica in de ASO-studierichtingen, bijzondere aandacht besteed worden aan **de basiswaarden van de esthetica**. Hierbij kan verwezen worden naar een bredere maatschappelijke (bv. Europese) context, en naar de wereld van de kunst.

In de derde graad zal ook **het nuttigheidsaspect** van Plastische opvoeding meer op de voorgrond komen. De tekensvaardigheid, de zin voor nauwkeurigheid en de handigheid die de leerlingen verwerven tijdens de beeldende expressie, leren ze transponeren naar concrete situaties uit de sector waartoe de richting opleidt (slagerij, bakkerij, schoonheids- en haarverzorging, de sociale sector enz.). Hier kunnen dan ook specifieke technieken beoefend worden zoals bijvoorbeeld documentair tekenen, instrumentaal tekenen, decoratieve technieken, presentertechnieken, kalligrafie, modetekenen, reclametechnieken, druktechnieken, werken met beroepseigen materiaal enzovoort.

Er moet ook rekening gehouden worden met het feit dat vele van deze jonge mensen beroepshalve zullen worden geconfronteerd met vragen om advies. Ze zullen derhalve moeten leren hoe ze anderen advies kunnen geven in verband met bijvoorbeeld kleurkeuze, schikking, presentatie, verpakking, reclame, maquillage, manicure, haartooi enzovoort. De vereiste vakkennis zal hier echter niet volstaan als niet tegelijk aandacht wordt besteed aan de nodige communicatievaardigheid van de jongeren bij de omgang met het cliënteel.

3 ALGEMENE EN LEERPLANDOELSTELLINGEN

De algemene doelstellingen worden, zoals in de leerplannen voor de eerste en de derde graad, geïllustreerd in **drie groepen**:

- Beschouwend leren omgaan met beelden.
- Kennis verwerven tijdens de beeldende activiteiten, zowel betreffende het onderwerp dat behandeld wordt, als betreffende de gebruikte beeldtaal.
- Effecten op de persoonlijkheid van de leerlingen.

3.1 Beschouwend leren omgaan met beelden

Plastische opvoeding houdt zich bezig met alle beelden waarmee de leerlingen worden geconfronteerd. De beelden waarmee ze het meest intens te maken krijgen zijn natuurlijk die welke ze zelf creëren. Maar er zijn ook de beelden die op hen afkomen uit de natuur en uit de cultuur. Tot de beeldcultuur van de leerling behoren allerlei soorten beelden: van de meest triviale beelden uit mode en reclame, over videoclips naar design, eigen creaties en de beeldende kunsten.

Omdat deze leerlingen een duidelijk geprofileerd interessegebied ontwikkelen in verband met hun beroepskeuze, zal hun beeldcultuur waarschijnlijk meer en meer gevoed worden vanuit deze specifieke gerichtheid. Dit zal het uitzicht van de beeldende activiteiten uiteraard beïnvloeden. De beelden waarrond gewerkt zal worden zullen meer dan in de eerste twee graden door de gekozen studierichting getypeerd worden.

De leerlingen moeten leren deze beelden bewust waar te nemen en te evalueren in hun onderscheiden dimensies:

- HOE ZIET HET BEELD ER UIT: **de verschijningsvorm.**
- WAT STELT HET BEELD VOOR: **de uitdrukingsvorm.**
- WAT HEEFT HET BEELD MIJ TE ZEGGEN, WAT LEERT HET MIJ, WAAROM IS HET VAN ZULKE GROTE WAARDE VOOR MIJ: **de revelerende dimensie, de kunstvorm.**

3.1.1 Het beeld als verschijningsvorm

- Ontwikkelen van een intensieve en authentieke manier van vormgevoelig waarnemen, zowel van natuur- als van cultuurbeelden. Oog hebben voor de vormkenmerken van de dingen, en niet alleen voor hun functie of hun betekenis.
- Een aanvoelen ontwikkelen van de basiswaarden van de esthetica.
- De beeldaspecten kunnen herkennen en begrijpen overal waar ze voorkomen, en ze kunnen verwoorden in een juiste terminologie.
- Aandacht schenken aan het gebruik van materiaal en techniek, als de twee bouwstenen van het fenomeen "medium".
- "Breed" leren kijken, verbanden leren zien, analytisch waarnemen: structuren, wetmatigheden, samenhang, eenheid en harmonie.
- Onderscheid kunnen maken tussen objectieve en subjectieve elementen in de waarneming.

3.1.2 Het beeld als uitdrukingsvorm

- Beelden leren "beluisteren", de beeldtaal leren begrijpen, maar tegelijk weerbaar worden tegen een triviale beeldtaal, zoals ze, soms manipulerend tot agressief, door de maatschappij op ons wordt afgestuurd langs tv, video, reclame, modebladen enzovoort.
- Aandacht leren hebben voor de relatie tussen vorm en inhoud.
- Leren smaken van het authentieke en vorm vernieuwende, en ontmaskeren van het clichématige beeldgebruik.

3.1.3 Het beeld als revelatie, als kunstvorm

- Openstaan voor beelden: beelden tot zich kunnen laten spreken, zich door beelden laten ontroeren, beelden bezielen.
- Zich kunnen verwonderen over het onverwachte, het verrassende, het afwijkende, het authentieke.
- In beeldend werk van anderen (medeleerlingen, stilisten, decorateurs, etaleurs, modeontwerpers, designers, kunstenaars, ambachtelijk werk, architectuur, lay-out ...), oog krijgen voor de eigen visie, de typische benaderingswijze van het onderwerp, het concept, de eigen stijl. De elementen ontdekken waarmee die stijl verwezenlijkt wordt: de keuze en het gebruik van medium en beeldaspecten.
- Een ruimere kennis verwerven van de kunst- en cultuurgeschiedenis en het hedendaags modegebeuren.
- Zich kunnen openstellen voor een kunstwerk, opdat het zijn boodschap zou kunnen meedelen, ook al overstijgt deze de zichtbare werkelijkheid. Ontdekken hoe kunstenaars erin slagen hun wereld in beelden te vertalen, en van welke middelen zij zich doorheen de eeuwen hebben bediend om het onzegbare in beeld te brengen.

3.2 Kennis verwerven tijdens de beeldende activiteiten

Wanneer leerlingen beeldend vorm geven aan een bepaalde inhoud zijn ze er zeer intens mee bezig. De beeldende technieken zijn uitstekend geschikt om met geconcentreerde aandacht met **een onderwerp** bezig te zijn en er zo onvermijdelijk meer kennis over te verwerven.

Het spreekt echter vanzelf dat de leerlingen zich tegelijkertijd moeten kunnen bekwamen in **de beeldtaal** die ze daarbij hanteren. Van de beeldtaal wordt als het ware de woordenschat, de constructie, de spraakkunst,

de stijlleer enzovoort aangeleerd, zonder daarbij aan de inhoud voorbij te gaan. Het gaat hierbij zowel om beeldaspecten als om de media (technieken en materialen).

3.2.1 Leren in verband met het onderwerp

- Het onderwerp begrijpen, er beter vat op krijgen, door het tijdens de beeldende activiteit af te tasten, te verkennen.
- Ervaren dat het beeldend vormgeven de waarneming ondersteunt en intenser maakt, waardoor men zich beter bewust wordt van het wezen en de verschijningsvorm van het onderwerp ("Kijk, als je tekent zie je meer").
- Zich, met betrekking tot het onderwerp, beter bewust worden van eigen ervaringen, gevoelens en ideeën, door ze door middel van beeldend werk gestalte te geven.
- Tijdens het beeldend werk een dialoog met het werkstuk op gang brengen waardoor nieuwe betekenissen en inhouden aan het onderwerp worden toegevoegd.
- Ontdekken dat gedachten en ideeën zich niet enkel beperken tot wat met woorden gezegd kan worden, maar dat er ook zoiets bestaat als visueel denken, en dat de taal die daarbij hoort, de beeldtaal is.
- Inzien dat de beeldende vormgeving (bijvoorbeeld verpakking, etalage ...) kan bijdragen tot de "waardeverhoging" van de aangeboden of te verkopen producten, en tot de verkooppromotie van het beroep zelf. Kennismaken met, en een beginnend inzicht verwerven in de werking en de mogelijkheden van de reclame- en advertentiewereld, om in staat te zijn producten op een verantwoorde manier kenbaar te maken.

3.2.2 Leren in verband met de beeldtaal zelf

- Verantwoord leren werken met fundamentele beeldaspecten zoals punt, lijn, vlak en kleur. Vooral ook oog krijgen voor de relatie tussen deze elementen in de compositie: verhouding, ruimte, evenwicht, beweging, herhaling en ritme, structuur en orde, dimensie, contour, zwaartepunt, richting, contrast, achtergrond, restvormen ...
- Een duidelijk inzicht hebben in de kleurenleer, en een "kleur aanvoelen" ontwikkelen dat spontaan aangesproken kan worden waar dat in het beroep nodig is.
- Zich bewust worden van tegenhangers in de weergave, zoals: open en gesloten, statisch/dynamisch, vlak/ruimtelijk, globaal/gedetailleerd, groot/klein, negatief/positief ...
- De verworven beeldende vaardigheden uit de vorige leerjaren verder perfectioneren en coördineren, zodat ze harmonieus aangewend kunnen worden bij verschillende deelaspecten van het beroep.
- De natuurlijke drang ontplooiën om creatief en expressief om te gaan met de materie om zich heen. Die relatie "mens-materie" verheffen tot een harmonieus geheel.
- Ervaringen, waarnemingen, gevoelens en ideeën leren uitdrukken in een persoonlijke hantering van de beeldtaal.
- Ervaren dat een grotere vaardigheid in het kiezen en gebruiken van beeldaspecten en beeldende media de zeggingskracht van het werkstuk verhoogt.
- De beeldende technieken leren te transponeren naar praktische toepassingen; dit wil zeggen de bruikbaarheid ervan kunnen herkennen en ook daadwerkelijk kunnen toepassen met materialen en producten uit het beroep.
- De verschillende menselijke vermogens: denken, gewaarworden, voelen en intuïtie, activeren door de beeldtaal op een bewuste manier te hanteren.
- Beseffen dat men op een creatieve manier aan kunst en cultuur kan deelnemen, op voorwaarde dat men zelf de beeldtaal beheerst.
- Bewust bouwen aan een eigen herkenbare, authentieke visie en stijl, gebaseerd op bewust gebruik van medium en beeldaspecten.

3.3 Effecten op de persoonlijkheid

Een beeldend product ontstaat niet uit het niets. Het is steeds een deel van de maker dat tijdens de creatie, in een soort dialoog, gestalte krijgt. Wanneer leerlingen beelden creëren, worden ze daarbij niet alleen met het onderwerp geconfronteerd, maar ook steeds met zichzelf. Effecten op de **persoonlijke groei** kunnen dan ook niet uitblijven.

Omdat resultaten op het vlak van de ontplooiing van de persoonlijkheid uiteraard zeer individu-gebonden zijn, zullen ze vaak niet kunnen worden voorspeld, en dus ook niet in doelstellingen kunnen geformuleerd worden. Het zal meestal zelfs uitermate moeilijk zijn om deze effecten achteraf vast te stellen en te evalueren. Dit mag geen excuus zijn om deze doelstellingen te verwaarlozen, integendeel.

Voor de persoonsvorming streven we in de Plastische opvoeding drie soorten doelstellingen na:

Op **emancipatorisch** vlak kunnen de leerlingen tijdens de beeldende activiteiten werken aan hun persoonlijke groei. Ze gaan meer zelfstandigheid verwerven, omdat ze tijdens de creatieve expressie werken aan hun eigen identiteit en aan de ontwikkeling van persoonlijke standpunten tegenover de hen omringende werkelijkheid. Ze worden zich van een eigen levenstaak bewust.

- Het streven naar bewust-zijn leren kennen als een van de waardevolste drijfveren van de mens.
- Ervaren dat beeldende expressie een middel is om zichzelf te ontmoeten. Zich bewust worden van een eigen visie, eigenheid in stijl, origineel gebruik van de beeldtaal: het beeld als spiegel.
- Zelfvertrouwen, weerbaarheid, durf en zelfstandig denken ontwikkelen door een persoonlijke stellingname op te bouwen rond een gegeven opdracht.
- Op een creatieve manier leren respons geven aan onbekende en veranderende situaties en er zelf de verantwoordelijkheid voor opnemen.

Op **communicatief** vlak leren ze de beeldtaal te gebruiken en te "beluisteren" als mogelijke drager van een boodschap.

- Ervaren dat veel omgaan met beelden niet alleen de taalvaardigheid vergroot, maar dat de gesprekken, die men door middel van de beeldtaal voert met zichzelf en de omgeving, steeds maar rijker worden aan inhoud.
- Gevoelig blijven/worden voor signalen die van buitenaf in beelden tot ons komen.
- Evaluatievaardigheid ontwikkelen: het eigen beeldend werk en dat van anderen (bv. medeleerlingen, ambachtslui, kunstenaars of ontwerpers) leren bespreken en beoordelen.
- De eigenheid van de andere in zijn werk leren ontdekken en waarderen.

Op het vlak van **inculturatie** krijgen ze de kans om deel te nemen aan de cultuur, en er zich zo in te integreren.

- In de beeldende vormgeving een kritisch-zelfstandig, productief en creatief standpunt vertolken tegenover de maatschappelijke realiteit die zich stilaan aan hen openbaart.
- Kritisch leren omgaan met de triviale beeldcultuur, die een steeds belangrijkere plaats inneemt in de samenleving. Leren ontdekken wat waardevol is, en wat waardeloos; wat kunst is, en wat kitsch.
- Een stijlvolle houding ontwikkelen, en een smaakvol voorkomen in de latere uitoefening van het beroep.
- Vanuit eigen ervaring inzien dat een kunstwerk niet een geïsoleerd product is, maar wel het resultaat van een creatief proces: een integratie van vorm en inhoud, binnen een bepaalde cultuur en tijdsbeeld gegroeid uit visie en inspiratie, op een originele manier in beeld gebracht.
- De eigen cultuur leren zien in een bredere samenhang: er is onze westerse cultuur, er is de Europese cultuur ...

- Inzien dat het zinvol is om steeds nieuwe confrontaties aan te gaan met beelden, waardoor dat spanningsveld kan ontstaan waarbinnen nieuwe dingen worden ontdekt, nieuwe inzichten groeien, nieuwe verbanden worden gelegd, keuzes worden gemaakt en waarden worden gevormd.
- Zin krijgen in een zinvolle vrijetijdsbesteding in plaats van zich te vervelen of zich te laten leven. Zich vanuit de school gestimuleerd weten om deel te nemen aan het culturele leven. Van louter cultuurconsument willen groeien tot cultuurdrager, die daadwerkelijk een bijdrage wil leveren aan onze cultuur.

Bij de organisatie van een activiteit voor Plastische opvoeding, zal steeds getracht worden een zo groot mogelijke **verscheidenheid** aan doelstellingen na te streven, waarbij zoveel mogelijk elke groep van de hierboven beschreven doelen vertegenwoordigd is.

4 LEERINHOUDEN

4.1 Omschrijving

Leerinhouden formuleren in verband met Plastische opvoeding is niet zo vanzelfsprekend. Termen als "leervak, leerstof ..." zijn voor sommige leraren Plastische opvoeding helemaal uit den boze. Is Plastische opvoeding immers niet een muzisch vak, een expressievak? Inderdaad, de eigen didactische aanpak van dit vak, en de specifieke doelen, laten niet toe dat voor alle doelstellingen een duidelijke invulling zou gegeven worden in dit leerplan.

Zoals reeds vermeld in punt **1 Verantwoording**, werd omwille van de eigen aard van de Plastische opvoeding, gekozen voor een **open leerplan**, waarbij zeker zoveel vanuit **procesdoelstellingen** als vanuit **productdoelstellingen** gedacht wordt. Hierbij is het van groot belang dat de leerlingen de leer- en vormingsprocessen bewust doormaken, en beseffen dat ze daarin zelf initiatieven kunnen nemen. Leerinhouden zijn daarbij tegelijk middel en doel. Zij moeten relatief gezien worden in functie van het bereiken van de algemene doelstellingen.

Omdat zoveel initiatief aan de leerlingen gelaten wordt, omdat zoveel waarde gehecht wordt aan **authentiek werk** en aan een **creatieve aanpak**, mag niet verwacht worden dat alle wegen in dit leerplan zouden aangeduid worden. Daarom worden hieronder enkel leerinhouden gegeven die met het vak zelf te maken hebben; leerinhouden die vooral beantwoorden aan de doelstellingen uit punt **3.2.2 Leren in verband met de beeldtaal zelf**; de meer vak eigen inhouden dus.

Deze aanpak houdt echter het gevaar in dat men zich in de lessen Plastische opvoeding uitsluitend met deze vaktechnische zaken zou gaan bezighouden, en vergeten dat met de beeldende activiteiten ook leer- en groeieffecten nagestreefd dienen te worden op het vlak van de **algemene persoonsvorming**, die de gewone vaktechnische kennis overstijgen.

Nogmaals: het gaat in Plastische opvoeding niet alleen om **LEERDOELEN** die op voorhand duidelijk te omschrijven zijn, maar vooral om **VORMINGSDOELEN** en **EXPRESSIEDOELEN**, waaraan moeilijk op voorhand een vulling te geven is.

Toch is het van essentieel belang over deze doelen na te denken, en ze zoveel mogelijk neer te schrijven. De zin en de waarde van een activiteit wordt door de doelstellingen bepaald. Werken zonder doel leidt tot vrijblijvend vlinderen, en is bijgevolg tijdverlies, elk vak onwaardig.

De **doelstellingen**, zoals ze in punt **3** worden geformuleerd vormen de eerste en belangrijkste omschrijving van wat in de Plastische opvoeding in de derde graad gerealiseerd kan worden. Deze doelen beschrijven en stofferen het vakdomein, en leggen tevens de begrenzing ervan vast. Elke activiteit van Plastische opvoeding moet op deze doelstellingen kunnen terugvallen.

Waar in de vorige leerjaren de klemtoon van de activiteiten vooral lag bij de expressie en het zoeken naar een persoonlijke houding tegenover mensen en dingen, zullen in de derde graad nieuwe eisen aan het vak gesteld worden en nieuwe accenten gelegd in verband met de toenemende belangstelling van de leerlingen voor een bepaalde beroepskeuze, en hun groeiende nood aan deelname aan de wereld van de volwassenen.

In de derde graad zal dan ook die leerstof aan bod komen die de leerlingen dienstig zal zijn in hun later beroep, en bij hun deelname aan een volwassen beeldcultuur. Hier zal zowel plaats moeten zijn voor een verdere ontplooiing van de persoonlijke beeldende expressie, als voor de ontwikkeling van een esthetisch aanvoelen in het algemeen en voor de beeldende kunstvormen in het bijzonder.

De LEERINHOUDEN die in dit hoofdstuk aangereikt worden, zijn enkel die welke te situeren zijn binnen de drie componenten van DE BEELDTAAL. Ze beantwoorden aan drie vragen:

WAT? - **Het onderwerp**: is datgene wat uiteindelijk in het werkstuk wordt uitgedrukt of voorgesteld, hetgeen verbeeld wordt, de betekenis van het beeldend werk.

HOE? - Dit onderwerp, heeft of krijgt **een vorm**, die bepaald wordt door de beeldaspecten, en de manier waarop ze gehanteerd worden (de stijl).

WAARMEE?
- Wanneer de leerlingen een werkstuk maken, doen ze dat met behulp van **materialen en technieken**.

Elk van deze drie componenten zal met zorg moeten gekozen en aangebracht worden, zodat ze juist op elkaar zijn afgestemd: materialen en technieken in functie van de vormgeving, de vormgeving in functie van het onderwerp, het onderwerp in functie van de doelstellingen. De doelstellingen kunnen maar bereikt worden wanneer er een harmonische samenhang bestaat tussen wat men wil realiseren, en de vlotte correcte manier waarop de beeldtaal daarbij gehanteerd wordt.

4.1.1 Het onderwerp

Het onderwerp geeft **zin en betekenis** aan de activiteit. Met het onderwerp worden de inhoud en de bedoeling van de beeldende realisaties aangegeven. Het kan hierbij zowel gaan om werkstukken die ter bespreking voorliggen (bijvoorbeeld een kunstwerk, een etalage, een kledingensemble, een affiche, een menu, een kapsel, een decor, een architectuur, een diareeks, een video-opname, een reproductie enz.), als om creaties die door de leerlingen zelf moeten gemaakt worden. Het onderwerp zal dikwijls de opdracht omschrijven, of het probleem stellen dat een oplossing moet krijgen. Deze formulering zal dan wel moeten gebeuren in termen van inhouden, en niet in termen van technieken of materialen ("een bloemstuk" is een onderwerp, "bloemschikken" is dat niet).

Belangrijke **criteria** waaraan het onderwerp zal kunnen voldoen zijn onder andere:

- Het onderwerp dient tot de **leefwereld** van de leerlingen te behoren, of moet binnen hun interessesfeer gebracht kunnen worden. Ze moeten kunnen werken aan een realisatie waar ze kunnen achter staan. Het is dus vanzelfsprekend dat de gekozen studierichting hier dikwijls een doorslaggevende rol zal spelen. Zie in dit verband punt **2 Beginsituatie**.
- Het onderwerp moet de mogelijkheid bieden tot een authentieke, creatieve aanpak, en/of tot een esthetische beleving. Dit is maar haalbaar wanneer rekening gehouden wordt met de eigenheid van elke leerling, en met zijn persoonlijke betrokkenheid bij het onderwerp.

- Het onderwerp behoort tot "de wereld van het beeld"; dit wil zeggen dat het ofwel naar de leerlingen toespeeld kan worden in de vorm van beelden (bijvoorbeeld onderwerpen uit de beeldende kunst of uit de natuur), ofwel door hen in beelden gerealiseerd kan worden (bv. voorwerpen met een gebruiksfunctie).
- Het onderwerp confronteert de leerlingen met problemen van plastische aard. Bij beeldende vormgeving moet het onderwerp een kans en een uitdaging zijn voor de leerling om zijn beeldend vermogen verder te ontwikkelen.
- Het onderwerp biedt kansen tot groei, tot grensverleggende activiteiten, tot verkenning van nieuwe horizonten. Hoewel een activiteit steeds vertrekt vanuit de eigen culturele achtergrond van de leerlingen, mag ze daarin niet blijven steken. De leerlingen kunnen hier ingeleid worden in de bredere cultuur van de volwassene, opdat ze er ook werkelijk aan zouden gaan deelnemen.

4.1.2 De vormgeving

Beelden spreken vooral tot ons door hun vorm: een geheel van **beeldaspecten**. Dit geldt voor alle beelden, vooral voor die welke we zelf maken. Terwijl het beeld groeit, kan men niet buiten de beeldaspecten: het werkstuk krijgt dimensie, compositie, kleur ... en daardoor eigen identiteit en stijl. Ook de zeggingskracht, en de sterkte van het werk in het algemeen, zullen afhangen van het oordeelkundig hanteren van de beeldaspecten. Er moet steeds gestreefd worden naar een **bewuste vormgeving**.

Leerlingen van deze leeftijd verlangen naar beter inzicht in de wijze waarop een mooie vorm, een harmonieus beeld tot stand komt, en hoe het werkstuk kwalitatief verbeterd kan worden door een kundige hantering van kleurtinten en -tonen, licht, vormen, omtreklijnen, contrast, evenwicht, schikking, formaat, presentatie enzovoort. Ze kunnen deze aspecten leren kennen vanuit voorbeelden uit de beeldcultuur en de kunst. Ze leren ze bespreken in de juiste **terminologie**, en ze gaan ze tenslotte zelf toepassen in het eigen beeldend werk.

Welke beeldaspecten er precies zullen aan bod komen, zal onder andere bepaald worden door het onderwerp, de vorm die men daaraan wenst te geven, het beeldmateriaal dat daarbij ter sprake komt, de beelden die ontstaan tijdens de vormgeving, het gebruikte medium, de gevoeligheden en belangstelling van de betrokken leerlingen enzovoort.

- *Bij het bespreken van een taferversiering zullen andere beeldaspecten ter sprake komen dan bij het bespreken van de vorm van een stijlmeubel.*
- *Bij waarnemingsteken zullen andere beeldaspecten besproken worden dan bij een ruimtelijke constructie.*
- *Bij een boetseerwerk zal de leerling met andere beeldaspecten bezig zijn dan bij het werken met een paint-programma op een computer.*
- *Functionele werkjes zullen aan typische eisen moeten voldoen, zoals bijvoorbeeld leesbaarheid, duidelijkheid, herkenbaarheid, bruikbaarheid, precieze afwerking ...*
- *De ene leerling zal door andere beeldaspecten geboeid zijn dan de andere.*
- *Enzovoort.*

In elk geval zullen de leerlingen in de behandelde stof bouwstenen kunnen herkennen die in hun ogen waardevol en bruikbaar zijn bij de beeldende realisatie van hun opdracht.

In de vorige jaren zijn de leerlingen vertrouwd gemaakt met begrippen als:

- compositie,
- evenwicht in een compositie,
- harmonie,
- contrast (in licht, kleur, vorm, grootte, richting ...),
- voorgrond/achtergrond,
- plasticiteit,
- ritme, beweging,

- statisch/dynamisch,
- ruimte scheppen in het platte vlak (overlappen, van groot naar klein, coulissenperspectief, lijnperspectief (éénpunts-, tweepunts-, driepunts-), kleurperspectief, atmosferisch perspectief ...),
- hoofdkleuren en secundaire kleuren,
- kleurtoon, tinten,
- warme en koude kleuren,
- vormen van kleurmengingen (substantieel, additief, partitief),
- textuur.

Deze begrippen blijven in belangrijke mate onze aandacht opeisen bij elke nieuwe opdracht, echter zonder dat het onderwerp zelf uit het oog verloren mag worden.

Vormgeving is op zichzelf nooit hoofddoel van een **werkgeheel**, waar binnen verscheidene lessen naar een bepaald eindresultaat toegewerkt wordt. Bovenstaande begrippen worden maar gehanteerd naarmate ze dienstig zijn bij de beeldende realisatie die aan de orde is.

Vanzelfsprekend kunnen beeldaspecten (evenals bv. technieken) zonder bezwaar apart behandeld worden, liefst demonstrerend, in afzonderlijke lestijden of cursorische momenten binnen het werkgeheel.

Ook hier kan men gaan kijken bij beeldende kunstenaars hoe zij een rijke zeggingskracht maar kunnen bereiken dankzij een bepaalde vormgeving; bijvoorbeeld

- *het kleur- en vormgebruik bij de expressionisten,*
- *de compositie van Japanse prenten,*
- *het kleurgebruik bij de pointillisten,*
- *de verhoudingen in de grafschilderingen bij de Egyptenaren,*
- *de beelden op de Borobudur,*
- *versierde Afrikaanse maskers,*
- *enzovoort,*

of bij het functioneel hanteren van de beeldaspecten in kunstambachten of door andere beeldscheppers (al of niet commercieel gericht); bijvoorbeeld

- *een originele etalage,*
- *een kerstversiering,*
- *een reclameaffiche,*
- *een modeshow,*
- *de schikking van een "nouvelle cuisine"-schotel,*
- *met de hand gesneden vormen voor speculaasbeeldjes,*
- *kristal,*
- *origineel gedraaid en beschilderd keramiek,*
- *een videoclip,*
- *een "Japanse tuin",*
- *mooie make-up, een kapsel,*
- *enzovoort.*

4.1.3 Materialen en technieken

Tegelijk met de zorg voor een esthetisch verantwoorde vormgeving stelt zich het probleem van de keuze van het meest geschikte medium, de **materialen en technieken**, en de beheersing ervan. De vorm, en ook de (gebruiks)waarde van een werkstuk worden voor een belangrijk deel door deze twee componenten beïnvloed.

Hier zullen vooral die technieken aangeleerd moeten worden die zowel de gewenste vormgeving dienen als eventueel de functie die aan het werkstuk wordt toegekend; bijvoorbeeld:

- *kleurpotloden of pastel voor zachte kleurnuances,*
- *klei voor een zoekende, ruimtelijke werkwijze,*
- *pen en inkt voor een fijne gedetailleerde tekening,*
- *schminken voor een gelaatsstudie,*
- *collage bij het zoeken naar een compositie,*
- *bloemschikken voor het leren vinden van evenwicht in een samenstelling,*
- *enzovoort.*

De leraar stimuleert de leerlingen om op zoek te gaan naar een efficiënt gebruik van materialen en techniek, eventueel in combinatie met andere media. Dit zoeken mag echter niet lukraak gebeuren. Bij een evaluatie van het werk (door leraar en leerling samen) moeten de leerlingen hun keuze steeds kunnen verantwoorden. Er moet vooral over gewaakt worden dat het medium niet gekozen wordt in functie van een vlug en goedkoop effect.

De keuze van materiaal en techniek moet bij kunstzinnige expressie gericht zijn op een eerlijke en authentieke weergave van een eigen visie; of op een stijlvol, functioneel resultaat, wanneer het gaat om een praktijkgericht werkstuk.

4.2 De studierichtingen

Ter illustratie worden hieronder per studierichting een aantal leerinhouden gegeven, gegroepeerd overeenkomstig de drie componenten van de beeldtaal zoals ze hierboven werden beschreven: **het onderwerp, de vormgeving, de materialen en technieken.**

Het is eerder de bedoeling een richting aan te wijzen dan een volledige lijst te geven van verplichte leerstof. Het staat de leraar vrij om naar de geest van onderstaande **voorbeelden**, en overeenkomstig de doelstellingen, **een eigen vulling** te geven aan de activiteiten. Een kijkje nemen binnen de andere studierichtingen kan trouwens ook inspirerend werken.

4.2.1 Sociale en technische wetenschappen

4.2.1.1 Het onderwerp

De onderwerpen voor beeldende activiteiten in deze studierichting zullen uiteraard gevonden worden binnen het **sociaal-maatschappelijk** milieu van de leerlingen. Behalve de klassieke onderwerpen voor Plastische opvoeding komen onder andere in aanmerking:

- **MENS EN NATUUR, ECOLOGIE**
 - @ Harmonie in de natuur, de seizoenen, flora en fauna, bloesems, (Van Gogh), dierenwereld, biotopen, landschappen (Turner, Bruegel), natuurverschijnselen ...
 - @ De mens in het landschap: sport, reizen (Egypte/piramiden, Griekenland in wit en blauw, Venetië waar alles kunst is ...), jachtaferelen.
 - @ De mens wijzigt de natuurlijke omgeving: beton, industrie, ontbossing, bebouwing, beeldcommunicatie, technologie, informatica ...
- **WOONCULTUUR**
 - @ Oude en nieuwe gebouwen, wijken, fabrieken ...
 - @ De eigen omgeving, de eigen woning: inrichting, aankleding, open haard, wanddecoratie (Op-Art, Vasarely), de tuin ...
 - @ Inspiratie uit andere en vreemde woonculturen: tekening voor overgordijnen, kussens en wandtapijt ...

- EETCULTUUR, DE GEDEKTE TAFEL
 - @ Het restaurant, een logo, spijskaart ...
 - @ Een feestelijke tafel, couverts, glazen, kurkentrekker ...
 - @ Kaft voor kookboek.
 - @ Versiering van een eetbord, vaas ...
 - @ Verpakking, etiketten ...
 - @ Evenwichtige voeding, overvoeding, ondervoeding.

- WIE BEN IK? WAT DOE IK?
 - @ Een zelfportret (bv. Picasso, Van Gogh, Burssens), "hoe zie ik familieleden en vrienden?", familieportret.
 - @ Feesten, hobby's, vrijetijdsbesteding, uitgaan, gezelschapsspelen ...
 - @ Relaties, ontmoetingen, communicatie ...
 - @ De verbeeldingswereld, de fantasie, de droom, de verwachtingen ...
 - @ Mijn visie op de wereld, mijn boodschap, mijn bestaan.

- DE MODE
 - @ Trends, gewoontes, gebruiken.
 - @ Modebewust of meelopen (bv. in kledij, auto's, muziek en dans), origineel of na-aperij.
 - @ Een defilé van herfst-winter-lente-zomercollectie.
 - @ Modebladen, trendmakers.

- DE ACTUALITEIT
 - @ "Fiets je gezond", "De wandel-meedag", antirook ... in de wachtzaal van de tandarts: "snoep verstandig ..."
 - @ Actuele tentoonstellingen, "De prijs voor de jonge Belgische schilderkunst", Thema-tentoonstellingen ...
 - @ Actuele maatschappelijke problemen: milieuvervuiling, racisme, geweld, allerlei verslavingen, gebrek aan burgerzin, egoïsme, onverdraagzaamheid, criminaliteit, consumptie, ongebreidelde wetenschappelijke en technische experimenten, het moordend verkeer, de afvalberg, ontwikkelingshulp ...

4.2.1.2 De vormgeving

- Abstracte compositie, met klemtoon op beeldaspecten (evenwicht, ritme, kleur, vorm ...). Weergave van karakter en betekenis van het onderwerp.
- Oppervlaktebehandeling en textuur.
- Figuren en beelden vereenvoudigen en stileren.
- Van bestaand beeldmateriaal (foto's, video, reproducties, decoratieve motieven uit volkskunst of vreemde culturen ...) komen tot een persoonlijke vertolking.
- Beeldende creaties vanuit rechtstreekse waarneming en studie van voorwerpen uit de omgeving.
- Diepteschepping en perspectief.
- Sfeer creëren door de verwerking van verschillende beeldaspecten tot één geheel, één harmonie.
- Teksten, geschreven boodschappen op een fijne manier neerzetten. Lettertypes, kalligrafie.

4.2.1.3 Materialen en technieken

De gekende technieken eventueel aanvullen met:

- Glasverf.
- Waterverf en pastel voor zachte kleurnuances.
- Combinatie van materialen: bijvoorbeeld conté potloden en pastel, waterverf met tekenpen en inkt, plakkaatverf in trekpen, schilderen op ruimtelijke vormen ...
- Papiercollage, textielcollage, materiaalcollage.
- Textiele werkvormen: macramé, weven, borduren (tekenen en schilderen met draad), appliqueren ...
- Zich kleden, met stof omhullen ...

4.2.2 Haarverzorging

4.2.2.1 Het onderwerp

De klassieke onderwerpen voor Plastische opvoeding, verrijkt met:

Onderwerpen naar WAARNEMING

- Waarneming van DE NATUUR als bron van inspiratie. Vormen in de natuur hebben elk hun eigen karakter. Ze zijn dikwijls het ontdekken waard omwille van hun bruikbaarheid in functie van "het kapsel" (door hun vorm, opbouw, structuur, karakter, kleur, spel van licht en donker, textuur, groeiwijze, elegantie ...).

Bijvoorbeeld:

Groenten en fruit:

- Het mandarijntje, een druiventros ...
- Spruitkool, witlof, maïskolf, ananas ...

Bomen:

- Naaldbomen
- Bladeren: groepering, bladerenmassa, het blad afzonderlijk ...

Schelpen:

- St.-Jacob, wulk, wijngaardslak, oesters ...

Dieren:

- Pluimen van fazant, duif, pauw ...
- Pels van huisdieren, katachtigen, eekhoorn ...

- Voorwerpen uit de OMGEVING waarnemen.

@ Touwen, linten, lendeband: strikken en knopen (wendingen en bewegingen).

@ Allerlei gereedschappen, toestellen en gebruiksvoorwerpen uit de praktijk.

- GEZICHTEN

@ Globaalstudie van het gezicht.

@ Detailstudie (bv. het oog, de lippen, de neus, het oor).

- KAPSELS

@ Vrije losse voorbereidingen: kronkels, krullen, ondulaties (golven), vlechten.

@ Kapsels naar documentatie en naar model: rugzicht, zijzicht, silhouetten ...

@ Decoratieve kapsels, historische kapsels, fantastische kapsels ... eventueel aangevuld met sierstuk en/of textiel.

Onderwerpen met schrift

- Uitnodigingen, folder, strooibriefje, wenskaart, naamkaart, beroepstermen, embleem (voornaam, initialen, titel ...), sticker, badge ...
- Affiches, pancarten en prijslijsten.
- Etalage: vlak ontwerp, ruimtelijke uitwerking (op schaal en op ware grootte), verschillende concepten, vensterreclame.

Decoratie

- Sierstukken voor kapsel en hoeden, juwelen, textieldecoratie ...

- Kerstversiering, tafelstukjes, bloemschikken ...
- Maskers, grime.
- Opschik (staalkaart, nagellak, oogschaduw, fond de teint ...)
- Haarstukjes uit allerlei materiaal: kunst- en echte bloemen, herfstmateriaal, textiel ...

4.2.2.2 De vormgeving

- Detailweergave, details uitvergroten.
- Stileren, evenwicht, symmetrie.
- Ritme, golving, richting, wendingen, bewegingen (haar).
- Vloeiende schetsen.
- Verschillende lijndiktes, aflijning, arcering (schaduweffect), evenwijdigen, "haarlokkeneffect", textuur ...
- Verder bouwen op foto- of illustratiemateriaal (bv. vervolledigen van een half aangezicht).
- Presentatie, afwerking, belichting.
- Versiering van bestaande voorwerpen (bril, hoed, kunsthoofd, kam, diadeem, barette ...).
- Stijlen en technieken kunnen besproken worden vanuit "grote voorbeelden" uit de kunst, aan de hand van dia's, reproducties enzovoort.

4.2.2.3 Materialen en technieken

De gekende technieken eventueel aanvullen met:

- Kalligrafie (Redis- en Ato-pen, stiften).
- Kleefletters, knipletters.
- (Kleur)potloden, vetkrijt, houtskool, pen en inkt, verf of inkt met stokje of rietpen, balpen.
- Gemengde technieken, allerlei ondergronden (bruin inpakpapier ...).
- Schilderen op stof (zijde, katoen ...).
- Collagetechnieken: textielcollage, wolcollage, fotomontage ...
- Technieken om grondvormen te herhalen (bv. silhouetten van gezichten waarop gewerkt wordt): sjablonen, kalkpapier ...
- Werken met bloemen, kralen, schelpen, stenen, confetti, pluimen ...
- Brooddeeg, kunstklei (Fimo, Darwi ...).

4.2.3 **Schoonheidsverzorging**

4.2.3.1 Het onderwerp

De klassieke vakinhouden van Plastische opvoeding aanvullen met bijvoorbeeld:

- Reclameadvertenties van schoonheidssalons.
- Logo.
- Ontwerp van decoratie (bv. badmat).
- Reukwerkflacon: studie van de vormgeving en eventueel eigen ontwerp.
- Etalage (seizoengebonden of thematisch). Kiezen en uitvoeren van een blikvanger.
- Historische klederdrachten (in samenwerking met stijlleer).
- Gelaatsstudie, maquillage, maskers.
- Een modeshow (bv. excentrieke hoofddeksels).
- Hedendaagse kunstvormen en decoratietechnieken, en hun toepasbaarheid in het eigen interieur of salon.
- Juwelen.
- Hedendaagse modeontwerpers (J.P. Gaultier, Miyaké, Academie van Antwerpen ...).
- Volgen van kunstmanifestaties en actuele stromingen op het gebied van mode, haartooi, grime, bodypainting ...

4.2.3.2 De vormgeving

- Kleurenleer, met praktische toepassingen (steekkaarten ...).
- Vormgevingen en decoratief werk, geïnspireerd door vreemde culturen (primitieve kunst, zuiderse stijlen ...).
- Grimeschetsen en maquillage studies (bv. op fotokopieën of ruimtelijke modellen). Overbrengen op een gelaat.
- (Her)samenstellen van bijvoorbeeld affiches en advertenties door middel van collagetechnieken.
- Smaakvolle realisatie van "vlugge mededelingen", zoals prijsnoteringen en korte boodschappen.

4.2.3.3 Materialen en technieken

Reeds gekende technieken eventueel aanvullen met:

- Werken met kleefletters.
- Stoffencollage, textiele werkvormen.
- Kindergrime.
- Juwelen met draadwerk, kralen, rubberplaatjes, Fimo-klei ...
- Vlotte hantering van potlood en stiften bij het neerzetten van tekst.

4.2.4 **Brood- en banketbakkerij en confiserie**

4.2.4.1 Het onderwerp

De klassieke vak inhouden van de Plastische opvoeding aanvullen met bijvoorbeeld:

- garner- en versiermogelijkheden bij een gamma brood- en banketbakkerij-artikelen: taarten, suikerwerk, chocolaterie ...
- prijskaartjes opmaken ...
- een logo voor de zaak,
- verpakking: lettertypen, vorm, kleur, logo taartdoos, broodzak ...
- etalage en geveldecoratie.

4.2.4.2 De vormgeving

Composities

- Inzichten en toepassingen bij de opbouw van een compositie; onder andere dynamische en statische opstellingen, harmonisch en evenwichtig garneren met verschillende geometrische, organische, lineaire en vlakvormen.
bijvoorbeeld: ronde en andere taartvormen, 'javanais', 'tartelette' ...
- Ruimtelijke opstellingen.
bijvoorbeeld: artikelen, gepresenteerd in een decor of etalage; blikvangers, presentatie, belichting ...

Naar waarneming

- Meegebrachte modellen en beelddocumentatie (door leraar en/of leerlingen) verwerken in schilderwerk, grafisch werk of ruimtelijke werkstukken, in verschillende stijlen: realistisch, impressionistisch, gestileerd enzovoort.
bijvoorbeeld: taartdecor, suikerwerk.

Kleurenleer

- Kleurmengingen, kleurenharmonie.

Lettertekenen

- Aandacht voor het woordbeeld.

- Lineair garneren, uitgaand van diverse schriftypes en karakters; nieuwe vormen en ornamenten ontdekken, etalageschrift, lay-out ...

4.2.4.3 Materialen en technieken

Reeds gekende technieken eventueel aanvullen met:

- Collagetechnieken, sjabloonwerk, mengtechnieken, grafiettechnieken, druktechnieken, sprotsen enzovoort.
- Technieken met beroepseigen materialen, bijvoorbeeld taartvormen, deeg, marsepein, chocolade (pralines), suikerwerk enzovoort.
- Kalligrafie, verschillende toepassingen van schoonschrift en gebruik van kleefletters.
- Kennismaking met computertechnieken: desktop publishing, lay-out ...

4.2.5 **Slagerij en vleeswarenbereiding**

4.2.5.1 Het onderwerp

De klassieke vakinhouden van de Plastische opvoeding aanvullen met bijvoorbeeld:

- Garneer- en versiermogelijkheden bij een gamma slagerij- en vleeswarenartikelen: aspic, pastei, vleeschotel, koud buffet ...
- Prijskaartjes, wenskaart, naamkaartjes bij producten ...
- Verpakking: lettertypes, vorm, kleur, inpakpapier ...
- Etalage en geveldecoratie, winkelinrichting, etalage-opschrift ...
- Beeldcommunicatie: affiche, uithangbord, plakkaat (sluitingsdag ...), blikvanger, vrachtwagenreclame, reclamefolder, gelegenheidsfolder (opening, feestdagen ...), advertentie, etiket ...
- Een bedrijfslogo in verschillende toepassingen; initialen, symboliek.
- Studies vanuit waarneming, bijvoorbeeld: "mijn handen aan het werk", "het rund, het schaap, het varken ..."

4.2.5.2 De vormgeving

- Decoratieve vormstudie (bv. vorm/restvorm, relatie tot de omgeving), versiering (herhaling, ritme) ...
- Verschillende patronen vanuit één grondvorm: motief, modules, ritme, schikking en ordening, herhaling, één beperkte vorm, doorlopende vorm.
- Lay-out, schikking van tekst en beeld, stramien ...
- Stileren, eventueel met beperkt kleurgebruik ...
- Letteranalyse en -ontwerp (lettertypes, essentie, versiering, karakter ...), reliëfletters, ruimtelijke vormgeving ...
- Schaalttekenen, vergroten en verkleinen ...
- Experimenteren met ruimte en diepte, diepte suggereren (met vorm en/of kleur).

4.2.5.3 Materialen en technieken

Gekende technieken eventueel aanvullen met:

- Lettertekenen, gebruik van Ato-pen, stiften, plakletters, voorbeelden uit tijdschriften ...
- Kennismaking met computertechnieken: desktop publishing, lay-out ...
- Werken met beroepseigen materialen.

4.2.6 **Mode en kleding**

Plastische opvoeding zal in het complementair gedeelte van deze studierichting vooral als doel hebben te zorgen voor een bredere esthetische basis waarop de technische vakken, zoals modetekeningen en styling,

kunnen steunen. Vakkundigheid en bekwaamheid tot originele vormgeving vragen meer dan een vaktechnische opleiding.

Zich kleden is op zich reeds een vorm van expressie. Kleding weerspiegelt de eigen identiteit, de status die men zich aanmeet. Kleding veruitwendigt een kijk op zichzelf en zijn verhouding tot de samenleving. Het is een getuigenis van de eigen beleving van het tijdsklimaat en de beeldcultuur.

In de persoon van de leerling moeten dan ook kwaliteiten tot ontwikkeling kunnen komen zoals goede smaak, esthetisch aanvoelen, zin voor authentieke aanpak, zelfvertrouwen, creativiteit, de durf zichzelf te zijn, zin voor frisse, vernieuwende vormgeving, inzicht in de algemene betekenis van kleding en inzicht in de plaats van eigentijdse kleding binnen een maatschappelijke en historische context. Daarom blijft aandacht voor expressie en persoonlijk werk, en voor de doelstellingen van de Plastische opvoeding in het algemeen, zeer belangrijk.

4.2.6.1 Het onderwerp

Onderwerpen zullen dikwijls geput worden uit, en/of in functie staan van vakken waarmee wordt samengewerkt, zoals TV Kleding: Modetekenen en styling, Geschiedenis van de kunst en de klederdracht, Modestudie en vormgeving ...

De klassieke vakinhouden van Plastische opvoeding kunnen aangevuld worden met bijvoorbeeld:

De menselijke figuur als drager van kleding

- houdingen naar waarneming, silhouetten, aankleding ...
- het portret: verhoudingen, expressie, haartooi, grime ...
- kledij: componenten van de kledij, stoffen, kragen, plooiwal, drapering.

Kleding en mode

- actuele zomer- en wintermode,
- kinderkleding, sport- en vrijetijdskleding, gelegenheidskledij ...
- haute couture: scheppende modeontwerpers en hun collecties,
- modetrends, modebladen, een trendplaat, modeshows, smaakmakers enzovoort,
- affiche, advertentie, reclamespot, gelegenheidsgrafiek, etalage, decorelementen voor modeshow of theater ...
- soorten weefsels, typische motieven (pied de poule ...), bedrukte stoffen (ruiten, strepen, bloemen ...), tweed en visgraat, bont, leer, lak, tricot en breisels, stiksels,
- modeaccessoires: strikken, linten, handtassen, schoenen, hoeden, manchetten enzovoort,
- motieven: natuurmotieven, bloemen, abstracte motieven ...

Natuur en cultuur als inspiratiebronnen

- de natuur als inspiratiebron voor vorm en kleur: een fazant, camouflagekleuren in de herfst ...
- kunst:
 - @ byzantium, de antieke mozaïeken, Egyptische kunst,
 - @ tapijtweefkunst uit het oosten, Afrika of Midden-Amerika,
 - @ beeldende kunstenaars als Toulouse-Lautrec (affiches), Mondriaan, Escher, Vasarely, Klee, Haring, Hockney, Pearlstein, Warhol ...
 - @ Bauhaus, Popart, Art Nouveau ...
- historische kostuums,
- futuristische en fictieve bestemmingen voor kleding.

4.2.6.2 De vormgeving

- Schetsen/studies naar waarneming: figuur- en koptekenen, haar, kledij, modeaccessoires, fauna en flora ..., met het oog voor karakteristieke vorm, verhoudingen, textuur, materie, maaksel, ruimtelijkheid, kleur ...

- Stileren en decoratief verwerken van schetsen en/of fotomateriaal.
- Creatief werken op modefigurines, uitgelengd van 9 tot wel 20 koplengtes, met klemtoon op de kledij.
- Motieven uit de beeldende kunst verwerken tot decoratieve versiering van textiel.
- Voorbeelden van historische kostuums vereenvoudigen en aanpassen.
- Driedimensionaal werken met stof:
 - @ draperen, reliëfstructuren samenstellen met plooien, fronsen en golvingen,
 - @ creatief werken op poppen.
- Presenteren van afgewerkte modellen, presentatie op figurine.
- Ruimtelijk ontwerp van verpakking.
- Ontwerpen maken voor breiwerk en weefsels; geometrische abstracte composities, patroon, ritme, kleur.
- Kleurenharmonie; kleurtonen en -tinten, kleurenfamilies, contrast, voorgrond/achtergrond ...

4.2.6.3 Materialen en technieken

Reeds gekende technieken eventueel aanvullen met:

- Schetsen met zacht potlood, stiften, houtskool, krijt, pastel, pen en inkt, penseel op groot formaat, lavis.
- Fotocollage, met goeddoordacht fotomateriaal; versnijden, splijten ...
- Reliëfcollages, met stof op groot formaat.
- Ruimtelijk werken met verpakkingsmaterialen, "boetseren" met inpakpapier.
- Textiele werkvormen:
 - @ weven, borduren, appliqueren,
 - @ stofbedrukken (aardappel), batikken, zijdeschilderen,
 - @ ruimtelijk werken met los en vast weefsel.
- Schminken.
- Werken met kleurtransparanten, kleefletters ...
- Zeefdruk, lino-sne, sjabloneren ...
- Ontwerpen inkleuren op computer, met de "kleurendoos" van een paint-programma.
- Voor vlak werk biedt groot formaat (bv. A2 of A1) het meest kansen tot expressie en volwaardige presentatie.

5 PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- De nauwe samenwerking met andere vakken, die in de derde graad binnen één studierichting voor de hand ligt (zie punt **6 Coördinatiemogelijkheden**), kan gemakkelijker tot stand komen wanneer **thematisch** gewerkt wordt.
Het thema schept dan een band, een gemeenschappelijk vertrekpunt, tussen de verschillende vakken. Binnen de Plastische opvoeding kan dan nagegaan worden welke aspecten van het thema geschikt zijn om beeldend behandeld te worden.
- De planning en het verloop van een beeldende activiteit kan worden vastgelegd in een **werkmap**. Zeker als met andere vakken wordt samengewerkt, is het nodig dat precieze afspraken worden gemaakt, en dat die duidelijk worden neergeschreven om geen misverstanden te laten ontstaan.
Het maken van notities tijdens de activiteiten verhoogt bovendien de betrokkenheid van de leerling, en bevordert het zelfstandig werken. Leerlingen gaan doelbewuster werken, en meer verantwoordelijkheid nemen voor hun werk.

Het neerschrijven van bepaalde ideeën, en het vastleggen van bepaalde zaken, maakt deze ook later nog bereikbaar, bijvoorbeeld bij de (zelf)evaluatie. In deze werkmap kan ook plaats zijn voor communicatie, waarbij de leerlingen hun ideeën op een kritische en verantwoorde wijze ordenen en visualiseren naar derden toe.

In zo'n map (of schrift) kunnen de leerlingen allerlei dingen bewaren, neerschrijven, tekenen, kleven ...:

- notities van wat in verband met de activiteit wordt besproken,
- bruikbare materie uit andere vakken,
- nieuwe kennis in verband met vormgeving, materialen en technieken,
- bronnen en documentatie,
- voorontwerpen en schetsen,
- wat de leerling door het hoofd gaat tijdens het werk,
- een verantwoording van de gekozen werkwijze,
- nieuwe ideeën (eventueel voor een volgende gelegenheid),
- experimenten, meevallers en tegenvallers,
- wat hen heeft geboeid,
- verbale verduidelijking bij het product dat ze maken,
- evaluerende bedenkingen bij de activiteit,
- enzovoort.

Deze werkmap kan op zich een voorbeeld van goede smaak en beeldend werk zijn door zijn samenstelling en lay-out.

- De vaardigheid om beeldende technieken toe te passen, zal des te beter tot ontplooiing komen naarmate in de lessen Plastische opvoeding ook daadwerkelijk naar de praktijk verwezen wordt. De leerlingen moeten zich van de **praktische toepasbaarheid** van die technieken bewust worden.
- Zie ook wat in de DIDACTISCHE WENKEN van de leerplannen eerste en derde graad wordt geschreven in verband met **de planning** van activiteiten Plastische opvoeding, en de ordening ervan in zogenaamde **werkgehelen**.

6 COÖRDINATIEMOGELIJKHEDEN MET ANDERE VAKKEN

Plastische opvoeding kan geen losstaand vak meer zijn. Omdat de opdrachten bijna steeds kaderen in een praktijkgericht **werk geheel** (een beeldende activiteit, gespreid over meerdere lestijden), zullen hierbij meestal ook andere vakken betrokken zijn.

Leraren Plastische opvoeding kunnen samen met de leraren Praktijk nagaan welke de **raakpunten** zijn tussen Plastische opvoeding en Praktijk; daarrond kunnen thema's uitgewerkt worden. Goedgekozen opdrachten kunnen maar slagen als de leraar Plastische opvoeding voldoende is ingewerkt in het beroep waarvoor de leerlingen hebben gekozen.

Ook ter gelegenheid van bezoeken aan bestaande zaken (kapsalon, slagerij ...) kan worden uitgekeken naar ideeën en situaties waaruit beeldende opdrachten kunnen afgeleid worden.

Hetzelfde geldt voor **de geïntegreerde eindproef**, als bekroning na zes jaar opleiding. Een dergelijke totaalopdracht zal door de leerlingen des te beter worden aanvaard, en met des te meer motivatie aangepakt, naarmate zij beroep doet op de creativiteit van de leerlingen, en naarmate zij er hun eigen leefwereld (hun toekomstige beroepspraktijk, winkelpraktijk, efficiënte bedrijfsvoering, een eigen zaak ...) in kunnen herkennen. Dit zal het best lukken wanneer ze zoveel mogelijk leerstof, uit zoveel mogelijk vakken, geïntegreerd en vooral zinvol in het werkstuk kunnen toepassen.

Men staat er soms van verbaasd hoeveel vakken kunnen aangesproken worden bij een bepaalde activiteit.

Voorbeelden:

- Bij het ontwerpen en realiseren van EEN ETALAGE⁽¹⁾ kunnen zoveel dingen bijdragen tot het bereiken van het doel: de presentatie, de opwaardering van de aangeboden producten enzovoort. Naargelang van de inhoud, het thema en de vorm die aan de etalage wordt meegegeven, zullen verschillende vakken hun steentje kunnen bijdragen:
 - @ uiteraard de Plastische opvoeding en de praktijkvakken,
 - @ maar ook stijlleur, taal, economie, geschiedenis, aardrijkskunde, wiskunde enzovoort.
- Een onderwerp als "HISTORISCHE KLEDERDRACHTEN" kan beeldend gerealiseerd worden in een stoffencollage; "HISTORISCHE KAPSELS" (in een studierichting Haarverzorging) kan met verscheidene technieken een eigentijdse interpretatie krijgen, zowel naar vorm als naar kleur, vertrekkend van (eventueel vergrote) voorbeelden uit documentatie, studieboek, reproducties van schilderijen of tekeningen enzovoort. Ondertussen kan in de lessen geschiedenis aan deze onderwerpen een politieke duiding gegeven worden bij de verschillende historische periodes, terwijl in de les Frans dieper ingegaan kan worden op de vele typisch Franse benamingen van kledingstukken (crinolines, tournure, polonaise enz.). In de praktijkvakken (van bv. Schoonheidsverzorging) kan men het hebben over maquillage, manicure, pedicure, en over de specifieke schoonheidszorgen doorheen de geschiedenis.

7 AANWIJZINGEN VOOR EVALUATIE

Niettegenstaande het gemaakte beeldend product steeds belangrijker wordt, met het oog op de toepasbaarheid in de praktijk, mag men zich bij de evaluatie toch niet enkel door dit zichtbaar resultaat laten leiden.

Productevaluatie kan waardevolle informatie geven bij de beoordeling van het resultaat van de activiteit.

Bij Plastische opvoeding dient dan onder "resultaat" verstaan te worden:

- zowel het tastbare eindproduct (bij een vormgevende activiteit);
- als het niet-tastbare resultaat bij de leerlingen op het vlak van de persoonsvorming.

Daarom is de **procesevaluatie** zeker van evenveel belang. Deze beoordeelt het onderwijsleerproces zelf, vertrekkend van de doelstellingen. Er wordt uitgekeken naar alle bereikte doelen, vooral ook naar de effecten op de persoonlijke groei van de leerlingen.

Opdat de evaluatie werkelijk effectief zou zijn, en de waarde van het onderwijs zou dienen, mag ze niet uitgesteld worden tot op het einde van de activiteit.

Evaluatie gebeurt **permanent**, zowel door de begeleidende leraar als door de leerling zelf. Hierdoor kan het onderwijsleerproces, indien nodig, onmiddellijk bijgestuurd worden.

Zie voor verdere details ook de AANWIJZINGEN VOOR EVALUATIE in de leerplannen voor de eerste en tweede graad ASO-TSO.

8 MATERIAAL EN GEREEDSCHAP - VAKLOKAAL

Zoals reeds in de vorige leerplannen werd duidelijk gemaakt, kan Plastische opvoeding maar slagen, als ook voldoende aandacht besteed wordt aan de **accommodatie**. Een eigen vaklokaal is nodig, niet enkel als optimale werkruimte met de nodige materiële voorzieningen (grote tafels, schetsplankjes, stromend water, ruimte ...), maar ook als plaats waar een positieve en creatieve werksfeer geschapen kan worden, los van de theoretische vakken.

⁽¹⁾ Voor de uitwerking van het thema ETALAGE verwijzen we naar de bijlagen in het leerplan Plastische opvoeding voor de 2de graad, waar dit thema uitvoerig, bij wijze van voorbeeld wordt uitgewerkt.

Plastische opvoeding kan maar gedijen binnen een werkomgeving waar de gepaste sfeer aanwezig is of kan geschapen worden. Een goede **sfeerschepping** kan bijvoorbeeld bereikt worden via een fijne aankleding (posters, seizoengebonden stilleven's ...) en een geschikte verlichting van het lokaal. Ook het aanwenden van **muziek** kan hier zinvol zijn. Leerlingen kunnen hier ervaren dat muziek sfeer en rust kan brengen, maar ook de omgeving kan verpesten (dat muziek klanten op hun gemak kan stellen, maar ook kan verjagen ...). Muziek kan de activiteit ten goede komen, maar ook tegenwerken.

9 BIBLIOGRAFIE

9.1 Theorie

- ARTS, T., e.a., reeks "Zienderogen Kunst", Malmberg, Den Bosch, 1983.
- ASSELBERGS-NEESSEN, V., Kind, kunst en opvoeding, Acco, Leuven, 1990.
- BERGHUIS, L., Beeldende vorming in onderwijskundig perspectief, Stichting voor leerplanontwikkeling, Enschede, 1984, 92 blz.
- DEJONCKHEERE, M., Het woord scheidt beelden. Het beeld doet spreken, Van In, Lier, 1988, 272 blz.
- DE VISSER, A., Hardop kijken, Sun, Nijmegen, 1986, 144 blz.
- EISNER, W.E., samenstellers: OUDKERK-POOL, e.a. Reader, uitg. LSBV, Utrecht, 1980, 96 blz.
- FRITSCHI, W., WYSS, H., Beroeps- en persoonlijkheidsvorming, Intro, Nijkerk, 1983, 160 blz.
- GERRITSE, A., Beginselen van de beeldende vorming, Cantecler, De Bilt, 1974.
- GERRITSE, A., Geschiedenis van de beeldende vorming, Cantecler, De Bilt, 1973.
- HAUSER, A., Sociale geschiedenis van de kunst, Sun, Nijmegen, 1985, 687 blz.
- La revue de l'art figuratif contemporain, Arts Actualités Magazine. Tijdschrift.
- LIGTVOET, J., Elke munt heeft tenminste twee kanten, LOKV, Utrecht, 1985, 40 blz.
- LUTSELIER, Verklarend kunstwoordenboek, Gaade, Amerongen, 1982.
- OOSTRA, B., Beeldende vorming als proces en product, Nelissen, Bloemendaal, 1981, 212 blz.
- READ, H., De kunst in haar educatieve functie, Het Spectrum, Utrecht, 1967, 384 blz.
- SCHUTHOF, P., TEYKEN, C., Reader beeldend onderwijs, Wolters-Noordhoff, Groningen, 1975, 308 blz.
- VAN DER KAMP, M. e.a., red. Kijk op kunstzinnige vorming, Muusses, Purmerend, 1983, 216 blz.
- VVKSO, Leerplan Plastische opvoeding, eerste leerjaar A, Licap, Brussel, 1997, 28 blz.
- VVKSO, Leerplan Plastische opvoeding, tweede graad ASO-TSO, idem, 1990, 31 blz.
- VVKSO, Leerplan Artistieke vorming, tweede leerjaar, idem, 1989, 30 blz.

9.2 Praktijk

- ADRIAENSSEN, A., De grote mode-encyclopedie, Lannoo, Tiel, 1990, 240 blz.
- ALEGRE, J.P., Feestgezichten, handleiding voor het grimeren van kinderen, Cantecler, De Bilt, 1983, 48 blz.
- BARNES, C., Mode-illustrator, Van Dishoeck/Unieboek, Houten, 1989, 160 blz.
- BECKER, I., Kinderen grimeren voor feest en spel, Cantecler, De Bilt, 1984.
- BELJON, J.J., Zo doe je dat, grondbeginselen van vormgeving, Wetenschappelijke uitgeverij, Amsterdam, 1980, 240 blz.
- Bijouerie, Makkelijk gemaakt met Fimo, Dianareeks "Thuis creatief", Imapress nv, Antwerpen, 1991.
- BRINK, P., BENSCHOP, S., Sieraden, Elmar creatief, 164 blz.
- BOBERG, A., SVENNAS, E., Alles over macramé, Zomer & Keuning, Wageningen, 1975, 104 blz.
- CORSON, R., Stage make-up, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1980.
- CUMMING, R., Kijken en fantaseren: Schilderijen en hun symbolen, Meulenhoff, Amsterdam, 1982, 62 blz.

CUMMING, R., Kijken en zien, idem, 1981, 62 blz.
DEJONCKHEERE, M., Zien, denken, doen, Van In, Lier, 1988, 106 blz.
DOLLIN, S., Het complete video-handboek, Cantecler, De Bilt.
GERRITSE, ELZINGA, e.a., Het tekenonderwijs in de praktijk, Cantecler, De Bilt, 1976.
GROEN, W., Grime en maskers, Muusses, Purmerend, 1980.
HEIN, G., Spelen met stof en steken, Cantecler, De Bilt, 1971, 80 blz.
HUTTON-JAMIESON, J., Kleurpotloden, Gaade, Veenendaal, 1987, 176 blz.
JANS, M., Werken met Grime-technieken, (Antwerpen, Standaard), Helmond, 1988, 96 blz.
KAPPLER, I., Werken en vormgeven met gips, Elmar creatief, 1983, 78 blz.
KAUPELIS, R., Experimenteel tekenen: tekenen als creatief proces, Cantecler, De Bilt, 1982, 174 blz.
KISKALT, I., Werken met brooddeeg, Standaard, Antwerpen, 1983, 80 blz.
MAES, C., Geschiedenis van kopsel en hoofddekseel, Technisch Instituut OLV, Gent, 1985.
MURRAY, A., Ontwerpen met weefsels en draden, Cantecler, De Bilt, 1971, 104 blz.
ONDORI, Borduren en appliqueren, Zuidgroep, Best, 1981, 64 blz.
PEVERILL, S., Kleurrijk textiel, Van Dishoeck/Unieboek, Houten, 1989, 160 blz.
SAVENIJE, J., Handvaardigheidsonderwijs in de praktijk, Cantecler, De Bilt, 1981, 252 blz.
Smaakvolle sieraden, gemoduleerd met Fimo, reeks "Hobbywijzer", Cantecler, De Bilt.
SMITH, S., TEN HOLT, F., red., Handboek voor de kunstenaar, Gaade, Amerongen, 1981, 320 blz.
VAN BEURDEN, L., Mode in de 20ste eeuw, Sun, Nijmegen, 1988.
VAN DEN BROECK, L., Een kijk op kunst, Standaard, Antwerpen, 1990, 146 blz.
VAN OORDT, L., DE JONG, L., Spelend werken, Cantecler, De Bilt, 1989, 382 blz.

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN
Derde graad TSO

PV + TV ALGEMEEN

In voege vanaf 1 september 1998

D/1998/0279/039

INHOUD

1	UITGANGSPUNT	33
2	STUDIEPROFIEL	33
3	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	34
4	ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN	34
5	WENKEN VOOR EVALUATIE	35
6	SITUERING GEINTEGREERDE PROEF	36

1 UITGANGSPUNT

'Sociale en technische wetenschappen' gaat uit van, en is gericht naar de mens als socio-cultureel en socio-economisch wezen.

De behoeften van de mens, als individu en als groepslid, in zijn ethische, biologische, psychosociale, relationele, maatschappelijke, economische, ecologische en mondiale dimensies vormen steeds het uitgangspunt.

De bevrediging van de materiële en fysiologische behoeften vormt de basis en is tevens de voorwaarde voor de bevrediging van de immateriële behoeften. Deze behoeftebevrediging wordt specifiek gesitueerd binnen diverse samenlevingsverbanden.

2 STUDIEPROFIEL

2.1 'Sociale en technische wetenschappen' is een tweepolige richting

Binnen 'Sociale en technische wetenschappen' wordt de gerichtheid naar de mens specifiek ingevuld met een tweepolige benadering.

Vanuit menswetenschappelijk standpunt, via maatschappelijke en sociale vorming, krijgt men een mensgerichte oriëntering enerzijds en vanuit exact-wetenschappelijk standpunt, via een toegepaste natuurwetenschappelijke vorming, krijgt men anderzijds een productgerichte oriëntering.

Deze twee polen zijn dan ook de grondpijlers van de studierichting.

2.2 'Sociale en technische wetenschappen' is een technische richting

Zowel de maatschappelijke en sociale vorming als de toegepaste wetenschappelijke vorming krijgen concreet gestalte in boeiende realisaties en in experimenteel-wetenschappelijke oefeningen. Deze realisaties en oefeningen worden benaderd vanuit een procesmatig probleemoplossend denken waardoor de technisch-technologische vormingscomponent gestalte krijgt. Op deze wijze werken de praktische taken ondersteunend om de theorie te verwerven.

'Sociale en technische wetenschappen' behoort bijgevolg tot de theoretisch-technische studierichtingen en richt zich zowel naar jongens als naar meisjes.

2.3 'Sociale en technische wetenschappen' is een richting die voorbereidt op vervolgonderwijs

Door de tweepoligheid van de studierichting bereidt STW voor op vervolgonderwijs in diverse studiegebieden van het hoger onderwijs van één cyclus, naast de mogelijkheid om in te stappen in specialisatiejaren van het secundair onderwijs, of in kortere opleidingen.

- Lerarenopleiding: kleuter-, lager en secundair onderwijs
- Gezondheidssector: ergotherapie, kinesithérapie, logopedie en audiologie, verpleegkunde
- Sociale sector: assistent in de psychologie, leefgroepenwerking, maatschappelijk assistent, opvoeder, politieopleiding
- Productie, distributie- en technische sector: facilitaire dienstverlening, voedings- en dieetkunde, milieuzorg, voedselbehandeling

3 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

De studierichting 'Sociale en technische wetenschappen' beoogt een probleemoplossend denken en handelen, steeds vanuit inzichten uit de mens- en natuurwetenschappen, via de vakken: 'Maatschappelijke en sociale vorming' (met inbegrip van Budget- en voorraadbeheer en van Economie en recht), 'Toegepaste wetenschappen' en 'Praktijk'.

De hele mens (hoofd, hart en handen) krijgt aandacht.

Via 'exploreren' in de eerste graad en 'observeren' in de tweede graad worden de leerlingen in de derde graad geconfronteerd met 'organiseren'. Dit leren organiseren, via het probleemoplossend denken en handelen moet de jongeren zo vormen dat ze in onze maatschappij de snelle evolutie zo goed mogelijk kunnen volgen, en dit op sociaal, maar ook op wetenschappelijk en cultureel vlak. Ze moeten worden voorbereid op een professionele mobiliteit.

De aandacht voor de eerder explorerende en observerende verkenning van de mens en de maatschappij, vanuit een menswetenschappelijke achtergrond, bevordert bij de jongeren een relativerende levenshouding, tegen elk dogmatisme en extremisme in, en helpt hen bij het waarderen van maatschappelijke evoluties en tendensen.

Experimentele oefeningen als concrete toepassing van de natuurwetenschappen, technische trainingen met inbegrip van het optimaliseren van de product- en proceskwaliteit en opzoekingswerk in specifieke en algemene naslagwerken, moeten de jongeren vormen in het kritisch leren analyseren en evalueren.

Het toegepast wetenschappelijk karakter, zowel vanuit de natuur- als vanuit de menswetenschappen, de vorming tot het zelfstandig leren omgaan met een ruime hoeveelheid informatie, moet de jongeren de mogelijkheid geven om met grote kans op slagen door te stromen naar het hoger onderwijs buiten de universiteit.

4 ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

De instroom uit andere studierichtingen in de derde graad 'Sociale en technische wetenschappen', veronderstelt dat de betrokken leerling zich de nodige voorkennis eigen maakt via zelfstudie. Deze zelfstudie dient te worden ondersteund door individuele begeleiding van de diverse vaktitularissen. Het is aangewezen een zelfstudiepakket samen te stellen, waarin de nodige gegevens en/of verwijzingen zijn opgenomen.

De vorming tot zelfstandige persoonlijkheid moet worden bevorderd door de leerlingen te stimuleren tot het nemen van initiatief, het dragen van verantwoordelijkheid en het opnemen van engagement.

De vorming tot het zelfstandig leren omgaan met informatie moet worden mogelijk gemaakt door het aanreiken van strategieën in functie van het onthouden en begrijpen van eenvoudige en complexe leertaken.

Het exploreren binnen de wereld van materie en technologie, met inbegrip van techniek, vergt een opvolging van de hedendaagse evoluties binnen dit domein.

Het verkennen van de wereld van de mens, als individu binnen een maatschappelijke context, veronderstelt een voortdurende oefening (vakoverstijgend) in omgangsvaardigheden en samenwerken.

Het stimuleren van een positieve houding ten aanzien van het streven naar kwaliteitsverhoging, bereidt de leerlingen beter voor op een arbeidsmarkt die steeds hogere eisen stelt.

Door het procesmatig probleemoplossend denken en handelen worden de jongeren voorbereid op een zekere professionele mobiliteit.

Bij het opstellen van de lesrooster (leerlingen en leraren) is het aangewezen om met het volgende rekening te houden:

Vakken	leerjaar	uren/week	leraar
Budget en voorraadbeheer	1ste lj.	1 uur	
Economie en recht	2de lj.	1 uur	zelfde leraar als 'Budget en voorraadbeheer'.
Maatschappelijke en sociale vorming (MSV)	1ste en 2de lj.	2 uur: 1 blok	
Toegepaste wetenschappen (TW)	1ste en 2de lj.	3 uur: 2 + 1 uur	1 leraar
Praktijk	1ste en 2de lj.	4 uur: 1 blok	1ste lj.: leraar TW 2de lj.: leraar TW of MSV (indien 2 groepen: leraar TW en leraar MSV).

De ministeriële omzendbrief SOZ(91)7 van 3 mei 1991 met betrekking tot de evaluatie stelt dat de organisatie van de geïntegreerde proef en de deelname eraan door de regelmatige leerlingen verplicht is.

Deze geïntegreerde proef heeft een vakoverstijgend karakter en wil geen momentopname zijn. Het is eerder een jaarproject waarvan het hoogtepunt of de afsluiting zich in het derde trimester kan situeren. Deze proef wordt afgenomen door externe juryleden enerzijds en door de betrokken vaktitularissen anderzijds.

Deze uitgangspunten leiden er toe dat men tussentijdse evaluaties met bijsturingsmogelijkheden moet voorzien, naast een eindevaluatie. Tevens dient men na te gaan in welke mate de evaluatie van deze geïntegreerde proef, de evaluatie van de daarbij betrokken vakken geheel of gedeeltelijk kan vervangen. Een logboek en een evaluatieboek zijn nuttige instrumenten om de vorderingen van de leerlingen, voor alle betrokken partijen, duidelijk vast te leggen.

Concrete gegevens omtrent de organisatie van de geïntegreerde proef zijn opgenomen in een vademecum 'Organisatie van de geïntegreerde proef in het secundair onderwijs' (VVKSO-uitgave 1994), en onder punt 6, blz. 36.

5 WENKEN VOOR EVALUATIE

- De evaluatie behoort essentieel tot de taak van de leraar, en heeft tot doel na te gaan of de doelstellingen van het onderwijs werden bereikt.

Dit veronderstelt dat de leraar:

@ evalueert vanuit doelstellingen, en dus

@ vooraf bepaalt wat hij/zij evalueert, en

@ de gestelde (evaluatie)criteria/verwachtingen vooraf meedeelt.

- Evalueren is geen eenmalig gebeuren. Het is een voortdurend aandachtig zijn voor de evolutie van de attitudes en het verwerken van de leerinhouden. Het is een doorlopende fase in het leerproces die via tussentijdse beslissingen, voert naar een eindbeslissing.

Elke tussenstap is belangrijk en brengt nieuwe gegevens die een bijsturing mogelijk maken. Toetsen, toevallige ondervragingen, observatiemomenten, taken en praktijkopdrachten bieden de leraar de mogelijkheid de nodige beslissingen te nemen.

- Deze beslissingen kunnen van tweeërlei aard zijn en hebben te maken met twee te onderscheiden functies van evaluatie.

@ Begeleidende evaluatie

De klemtoon ligt op het voortdurend evalueren van de vorderingen tijdens de lessen. Op deze wijze verwerft de leraar snel en op effectieve wijze informatie over de bereikte en niet-bereikte doelstellingen.

Begeleidende evaluatie dient in de eerste plaats om didactische beslissingen te nemen, waardoor de leraar zonodig zijn/haar onderwijsproces moet bijsturen. Naar de leerling toe betekent voortdurende evaluatie (opnieuw) kansen krijgen om bij te sturen.

De voortdurende groei in en verbetering van de attitudes is even belangrijk als de evaluatie van prestaties. Het vastleggen van de groei in een waardeschaal is een uitstekende visuele hulp bij de bespreking ervan met de leerling en de ouders.

Belangrijk bij het begeleidend evalueren is het positief waarderen van de constructieve kritische houding van de leerling ten aanzien van zijn/haar eigen leerproces. Deze houding opent de mogelijkheid om de leerling zichzelf te leren evalueren.

Begeleidend evalueren is een belangrijk gegeven dat veel aandacht vraagt van de leraar en van de leerling.

@ Beoordelende evaluatie

Wanneer men op het einde van een bepaalde leer- of onderwijsperiode nagaat in hoever de leerdoelen van die periode werden bereikt, spreekt men van beoordelende evaluatie. De resultaten van deze beoordelende evaluatie kunnen worden gebruikt om het onderwijsproces te verbeteren, om op verantwoorde wijze te kunnen beslissen, en om zinvolle adviezen te kunnen formuleren ter oriëntering van de leerling.

- Het geheel van dit evaluatieproces is het resultaat van een voortdurend samenwerken van leraar en leerling.

6 SITUERING GENTEGREERDE PROEF

6.1 Als onderdelen van de geïntegreerde proef worden twee organisatieopdrachten voorzien

- Mensgerichte organisatieoefening,
- Productgerichte organisatieoefening.

6.2 Opgaven voor de organisatieopdrachten als geïntegreerde proef

- Eerste periode
 - @ opdrachten concretiseren
 - @ opdrachten analyseren
 - Informatie verwerven en selecteren.
- Tweede periode
 - Informatie communiceren

Concrete realisaties

Non-verbale communicatie:

-visuele voorstelling, verbruiksklaar serveren ...

Verbale communicatie:

-schriftelijke voorstelling in dossier of rapport,

-mondelijke voorstelling.

@ opdrachten plannen, uitvoeren en beoordelen.

6.3 Richtlijnen voor de organisatie en de inhoud van de geïntegreerde proef

- Algemene en specifieke richtlijnen zijn terug te vinden in het 'Vademecum voor de geïntegreerde proef BSO-KSO-TSO' dat in alle scholen beschikbaar is.
- Voor 'Sociale en technische wetenschappen' worden twee "vormen van organisaties" gevraagd aansluitend bij de vakken van het studierichtingsgedeelte (2 polen van de studierichting 'Sociale en technische wetenschappen'). Ook kunnen vakken of elementen uit de basisvorming en uit het complementair gedeelte bij de geïntegreerde proef betrokken worden.
- De organisatieoefeningen bieden de gelegenheid om de overeenstemmende sectoren te leren kennen die in aanmerking komen voor de verdere studie- en beroepskeuze van de leerlingen.
- De te realiseren opdrachten worden in overleg met leraars en leerling(en) gekozen.
Bij voorkeur werkt men in groep (2 tot 4 personen) voor de mensgerichte organisatieopdracht en individueel voor de productgerichte organisatieopdracht.
- De opdrachten worden aangepakt in 2 periodes:
 - @ opstarten in het begin van het schooljaar;
 - @ uitwerken en voorstellen naar einde schooljaar.
- Op welke wijze de informatie wordt verzameld, is afhankelijk van de aard van de opdracht. De leerlingen trachten voldoende informatie te vinden.
- De leraar stelt met de leerlingen het tijdschema op; daarin wordt bepaald op welke momenten de deelopdrachten moeten uitgevoerd zijn.
- Het verwerven en selecteren van informatie gebeurt onder begeleiding van de leraars.
- Er wordt voor elke organisatieopdracht een schriftelijke verwerking van de informatie en een concrete realisatie met audiovisuele en verbale toelichting gevraagd.
 - @ Voor de mensgerichte organisatie-opdracht bevat dit een dossier van \pm 20 pagina's in een logische structuur geordend en uitgeschreven (zo mogelijk via een tekstverwerkingsprogramma), een infostand en een mondelinge presentatie.
 - @ Voor de productgerichte organisatieopdracht bevat dit een rapport of een beknopte verslaggeving (verwerking met software), een afgewerkt product en een presentatie met mondelinge toelichting.
- De leraar volgt hierbij de specifieke organisatorische maatregelen, gevraagd voor de geïntegreerde proef. Voor elke leerling wordt de afzonderlijke bijdrage duidelijk geïdentificeerd en geëvalueerd, niettegenstaande er voor bepaalde opdrachten in groep wordt gewerkt.

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN
Derde graad TSO

TV *HUISHOUDKUNDE/OPVOEDKUNDE*
MAATSCHAPPELIJKE EN SOCIALE VORMING

Leefomgeving en samen-leven
Opvoeding en samenleving

Eerste leerjaar: 2 uur/week
Derde leerjaar: 2 uur/week

In voege vanaf 1 september 1998

D/1998/0279/039

INHOUD

1	BEGINSITUATIE	41
2	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	41
3	ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN	42
4	LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, DIDACTISCHE WENKEN	42
	Leefomgeving en samen-leven	43
	Opvoeding en samenleving	48
5	WENKEN VOOR EVALUATIE	53
6	MINIMALE MATERIELE VEREISTEN	53
7	BIBLIOGRAFIE	53

1 BEGINSITUATIE

1.1 In het eerste leerjaar van de derde graad

Belangrijke delen van deze cursus vormen de verdere uitbouw van leerinhouden die in de tweede graad van deze studierichting werden behandeld.

In het eerste leerjaar van de tweede graad hebben de leerlingen een bepaald theoretisch model van de behoeften bestudeerd. Dit theoretisch model vormt de structuur van de cursus 'Leefomgeving en samen-leven'.

Voor de leerlingen die geen tweede graad 'Sociale en technische wetenschappen' gevolgd hebben, moet een bondige inhaal cursus voorzien worden om inzicht te verwerven in de "Menselijke behoeften" op basis van de "Behoeftespiramide van Maslow". (Zie "Menselijke behoeften" tweede graad, eerste leerjaar).

De leerinhouden van de tweede graad, eerste en tweede leerjaar: Communicatie, Levensloop en welzijn, Waarneming bevatten heel wat informatie die bij het verwerken van deze leerinhouden zeer bruikbaar zijn.

Het kan verwondering wekken dat in het hoofdstuk over de fysiologische behoeften, de behoefte aan lucht, water en voedsel, niet bestudeerd worden. Dit komt doordat in het vak Toegepaste wetenschappen eerste leerjaar, derde graad de thema's 'lucht', 'water' en 'voedsel' uitvoerig aan bod komen.

1.2 In het tweede leerjaar van de derde graad

Bepaalde gedeelten van het vak 'Opvoeding en samenleving' sluiten goed aan bij 'Leefomgeving en samen-leven', eerste leerjaar, derde graad en 'Levensloop en welzijn', tweede graad. Deze gedeelten worden aangeduid in de rubriek 'Didactische wenken'.

Daar de leerlingen zelf, zowel thuis als op school, opvoeding krijgen, kan de leraar de theorie vrij goed laten aansluiten bij de ervaringen van de leerlingen.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

2.1 In het eerste leerjaar van de derde graad

In de leerinhouden 'Leefomgeving en samen-leven' bestudeert men de wisselwerking tussen de mens met zijn behoefte enerzijds en zijn materiële en sociale omgeving anderzijds.

Een visie op 'Sociaal gedrag' is noodzakelijk, omdat dit gedrag mede bepaalt op welke manier je vorm geeft aan de omgeving.

Het is de bedoeling dat de leerlingen, dankzij een 'Inzicht in de menselijke behoeftestructuur' en het toepassen van eenvoudige onderzoeksmethodes, de kwaliteit van het milieu waarin zij leven, kunnen beoordelen.

Verder maakt men kennis met de problematiek van de gehandicapte mens. Ook al is de behoeftestructuur voor deze bevolkingsgroep dezelfde, de concrete invulling vergt een specifieke aanpak. Vandaar dat een 'Initiatie in de omgang met gehandicapte mensen' wordt voorzien. De informatie die ze hierbij verwerven moet hen toelaten op een passende wijze met gehandicapte mensen om te gaan.

2.2 In het tweede leerjaar van de derde graad

'Opvoeding en samenleving' heeft als hoofddoel de relatie tussen het opvoedingsverschijnsel en de opvoedingsmilieus enerzijds en de hedendaagse westerse maatschappij en cultuur anderzijds kritisch te onderzoeken.

De leerlingen moeten vooreerst de basisbegrippen van de opvoedkunde verwerven. Daarbij moeten ze een inzicht krijgen in de maatschappelijke krachten die de opvoedingsmilieus, grotendeels onbewust en verborgen, beïnvloeden.

3 ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN

Bij de studie van de menselijke behoeften in relatie tot de leefomgeving kan men vaak uitgaan van de persoonlijke ervaringen bij de leerlingen. Getuigenissen van mensen uit andere leeftijds- of sociale groepen kunnen heel wat concreet materiaal aanbrenge.

Een exemplarische studie van een welomschreven regio (bijvoorbeeld de stad waar de school gevestigd is) biedt de leerlingen veel kans om op een actieve wijze de relatie van mens en omgeving te onderzoeken. Hierbij kunnen ze een variëteit van technieken voor informatieverwerving en -verwerking toepassen, zoals: observatie, interview, statistiek, experiment, simulatie ...

Bij het opbouwen van de theorie moet men steeds uitgaan van persoonlijke ervaringen van de leerlingen. Om de aangebrachte begrippen en relaties te laten functioneren is het aangewezen dat de leerlingen de opdracht krijgen actuele (maar niet-academische) teksten kritisch te lezen en te commentariëren.

Het is van belang dat de leraar in de directe leefomgeving van de leerlingen zoekt naar waarneembare elementen (toestanden, instellingen, mensen) die als concrete illustraties van de theorie kunnen fungeren. Er is evenwel een zekere discretie gevraagd bij het ter sprake brengen van de gezinssituaties van de leerlingen (bijvoorbeeld in 'Opvoeding en samenleving', het hoofdstuk 'Het gezin als opvoedingsmilieu').

Wat de didactische werkvormen betreft, stellen we voor dat de leraar bij voorkeur werkvormen gebruikt waarbij de leerlingen een grote actieve inbreng hebben: gespreksvormen (onderwijsleergesprek, klasgesprek, discussie), opdrachten, (interview, observatie, tekstanalyse), dramatisering.

Vermits er in de praktijk, in het kader van de geïntegreerde proef, 'informatieve projecten' gerealiseerd worden die aansluiten bij Maatschappelijke en sociale vorming, moet er een nauwe samenwerking zijn met de leraar Praktijk. Deze samenwerking maakt het mogelijk de verbanden duidelijker te onderkennen.

De doelstellingen worden bereikt door de studie van:

- leefomgeving en samen-leven in het eerste leerjaar van de derde graad;
- opvoeding en samenleving in het tweede leerjaar van de derde graad.

Suggesties voor de functieverdeling en de organisatie zijn terug te vinden onder punt 4 'Algemene pedagogisch-didactische wenken' in PV + TV Algemeen (zie blz. 35).

4 LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, DIDACTISCHE WENKEN

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
	<p>GRONDBEGINSELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Sociale en technische wetenschappen' - Menselijke behoeften - Informatiebronnen <p>INLEIDING</p> <p>Visie op leefomgeving en samen-leven</p> <p>1 Visie op sociaal gedrag</p> <p>1.1 De menselijke gedragingen en de theorie van Leary</p> <p>1.2 De menselijke gedragingen en het systeemdenken</p>	<p>De naam en de inhoud van de studierichting 'Sociale en technische wetenschappen' toelichten. Verschillende behoeften bij personen onderscheiden en de vijf fundamentele behoeften, volgens Maslow, opnoemen en met voorbeelden illustreren. Informatiebronnen raadplegen, kiezen in functie van de specifieke vakdomeinen van STW, klasseren en correct vermelden bij gebruik.</p> <p>Omschrijven wat 'leefomgeving' en 'samen-leven' betekent. De wisselwerking tussen de mens en zijn sociale en materiële omgeving beschrijven.</p> <p>Inzien dat elk menselijk gedrag:</p> <ul style="list-style-type: none"> - steeds interpersoonlijk is; - gesteld wordt vanuit bepaalde motieven. <p>De rozas van Leary lezen en concretiseren. Menselijke gedragingen interpreteren op basis van de theorie van Leary, en eigen gedrag duiden en eventueel aanpassen. Het verantwoordelijk zijn voor menselijke gedragingen toelichten.</p> <p>Systemen en subsystemen waarvan men deel uitmaakt, leren onderkennen. Inzien dat elk menselijk gedrag:</p> <ul style="list-style-type: none"> - thuishoort in een systeem, - tegelijkertijd oorzaak en gevolg is van ander menselijk gedrag. 	<p>Voor 'nieuwe leerlingen' is het aangewezen het 'introductiepakket' (tweede en derde graad STW) te gebruiken als zelfstudiepakket. De grondbeginselen komen niet in elk vak opnieuw ter sprake. Enige afspraken tussen de verschillende leraars zijn daaromtrent noodzakelijk. Een evaluatie kan voorzien worden voor 'alle leerlingen', met als doel na te gaan of de beoogde doelstellingen bereikt zijn.</p> <p>Uitgangspunt: een analyse van een concrete materiële en sociale leefomgeving (bv. het klaslokaal en de klasgroep). Het gedrag in het ene milieu (bv. thuis) met het gedrag in een ander milieu (bv. school) vergelijken.</p> <p>In verband met een visie op sociaal gedrag:</p> <ul style="list-style-type: none"> - leerinhouden via voorbeelden opbouwen, - zoveel mogelijk ervaringsgericht werken, - leerling-actieve werkvormen gebruiken, - schematische voorstellingen gebruiken. <p>Het accent ligt op het 'inzien' dat men menselijk gedrag nooit mag beschouwen als zijnde een losstaand gegeven, maar dat het steeds thuishoort in een groter geheel.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
1.3	Sociale competentie	<p>Inzien en illustreren dat elk systeem zijn gewoonten, regels en idealen kent. Weerstand tegen verandering toelichten.</p> <p>Een omschrijving geven van: - competent, - sociaal competent. De belangrijkste factoren bij sociaal competent gedrag toelichten.</p>	<p>Het accent ligt hier eerder op het 'toepassen'. Hiertoe moet er voldoende tijd genomen worden om te oefenen, via zeer concreet omschreven situaties. Dergelijke oefeningen moeten in de loop van het schooljaar aan bod komen in reële situaties: - op de school, ter gelegenheid van ... - in de praktijk, als onderdeel van een project.</p>
2	<p>De menselijke behoeften en de leefomgeving</p> <p>INLEIDING</p> <p>Verband tussen fundamentele behoeften en concrete behoeften</p>	<p>De relatie tussen fundamentele behoeften en concrete behoeften omschrijven.</p>	<p>Het is niet de bedoeling om een studie te gaan maken van de fundamentele behoeften. Dit wordt beschouwd als voorkennis. (Zie algemene didactische wenken).</p> <p>Nagaan welke concrete inhoud een bepaalde fundamentele behoefte (bv. behoefte aan contact) in de verschillende levensfasen krijgt. (Zie leerinhouden 'Levensloop en welzijn').</p>
2.1	<p>Fysiologische behoeften</p> <p>- Licht</p> <p>- Beweging en rust</p>	<p>De invloed van licht op het menselijk gedrag omschrijven. Criteria voor een goede verlichting van de woon- en werkomgeving formuleren en toepassen.</p> <p>In verband met beweging en rust: - het belang, - beïnvloedende factoren, en - optimalisatie ervan toelichten.</p>	<p>Experimenteren met verschillende verlichtingswijzen.</p> <p>Een woning onderzoeken naar de bewegingsmogelijkheden voor kinderen. Speelmogelijkheden in de peuter- en kleuteruin vergelijken met de mogelijkheden in een flat, een hoeve, een rijhuis met tuin.</p>

2.2	Behoefte aan veiligheid en zekerheid	<p>De woonomgeving beoordelen in functie van de behoefte aan beweging bij verschillende leeftijdsgroepen. Rustbevorderende en rustbelemmerende factoren in de woonomgeving identificeren.</p>	<p>Interview met kinderen over hun spelactiviteiten. Lawaai met geluidsmeter meten. Interview met mensen van verschillende leeftijden in verband met lawaaihinder in hun buurt.</p>
	- Besef van gevaar	Factoren aanwijzen die het besef van gevaar verduidelijken.	Analyseren van enkele opgegeven risicosituaties met een checklist.
	- Preventief gedrag	Risicofactoren onderkennen. Voorstellen formuleren in verband met preventief handelen.	Leerlingen bestuderen een bepaald ongeval om de factoren te achterhalen die tot het ongeval hebben geleid.
	- Veiligheidsbeleid	<ul style="list-style-type: none"> - Veiligheidssignalering in arbeidsplaatsen en op gevaarlijke producten herkennen. - Veiligheidswetgeving toelichten. 	<p>Het gebruik van veiligheidskleuren en -tekens nagaan in arbeidsplaatsen en op gevaarlijke producten. Zowel ARAB als het Voorkomingsbeleid illustratief toelichten.</p>
	- Gevoel van veiligheid	(U) Beïnvloedende factoren in verband met het gevoel van (on)veiligheid toelichten.	
	- Eerste hulp bij ongevallen	<p>Bij een noodsituatie de wijze van optreden aantonen. Dringende hulp toedienen bij ademhalingsstoornissen en stoornissen in de bloedsomloop en verantwoorden.</p>	Eventueel beroep doen op een medische hulpverleningsdienst.
2.3	Behoefte aan samenhang, affectieve relaties, sociaal contact	<p>Materiële en sociale factoren aanwijzen die van het woonmilieu een 'thuis' maken. Contactbevorderende en -belemmerende factoren in het woonmilieu aanwijzen. Maatregelen formuleren om het sociaal contact binnen de sociale en materiële omgeving te bevorderen. Voor- en nadelen van de mobiliteit aanduiden.</p>	<p>Gemeentelijk plan van aanleg bestuderen (algemeen en bijzonder plan), vanuit de vraag in hoeverre de infrastructuur de integratie van verschillende bevolkingscategorieën bevordert of belemmert. De tabellen van bevolkingsmigratie van een gemeente analyseren. In een bepaalde gemeente nagaan voor welke bestemmingen de bewoners zich buiten de gemeente verplaatsen.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Behoefte aan contact in de samenleving - Behoefte aan contact in het gezin - Relaties tussen gezin en buitenwereld - Integratie of segregatie - Contactbevorderende infrastructuur 		

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
2.4	<p>Behoeftte aan zelfwaardering en waardering van de anderen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wonen en de behoefte aan: <ul style="list-style-type: none"> . een eigen identiteit . zelfwaardering . privacy . uitingen van waardering 	<p>Omschrijven op welke wijze de mens zichzelf affirmeert en uitdrukt in zijn woning. De behoefte aan privacy omschrijven. Maatregelen en gedragsvoorschriften formuleren om privacy te waarborgen in de woning of in instellingen (home, ziekenhuis ...).</p>	<p>Interview bij bewoners van een rusthuis over (het gebrek aan) privacy. Interview met een architect over de wensen van zijn klanten (relatie met status, levenswijzen).</p>
2.5	<p>Behoeftte aan zelfactualisatie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Het (materieel) milieu en de mogelijkheden tot zelfontplooiing 	<p>De begrippen 'uitbreiding' en 'inbreiding' toepassen op gegeven woonsituaties. Principes formuleren voor de uitbouw van een geïntegreerd woonmilieu.</p>	<p>De voorzieningen en functies van een bepaalde gemeente onderzoeken (stadsgeografisch).</p>
3	<p>Initiatie in de omgang met gehandicapte mensen</p>	<p>De evolutie en de huidige visie omtrent:</p> <ul style="list-style-type: none"> - het 'spreken over' en - 'de zorg' voor mensen met een handicap toelichten. 	<p>Dit deel beoogt duidelijk een 'initiatie' te zijn, met de bedoeling (beter) te kunnen omgaan met mensen met een handicap. Vandaar dat het verwerven van een visie in dit verband belangrijk is.</p>
3.1	<p>Visie op zorg voor de gehandicapte mens</p>	<p>Het belang van zelfredzaamheid aantonen.</p>	<p>Getuigenissen kunnen hierbij verrijkend zijn.</p>
3.2	<p>Indeling van handicaps</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lichamelijke handicap - Mentale handicap - Sociale handicap - Karakterstoornis 	<p>Omtrent de verschillende handicaps:</p> <ul style="list-style-type: none"> - een omschrijving geven, - de categorieën/soorten benoemen en toelichten, - bereid zijn om eigen houding en mening te bevragen en zo nodig bij te sturen. <p>Omtrent de lichamelijke en mentale handicap:</p> <ul style="list-style-type: none"> - het beoogde zelfredzaamheidsniveau op sociaal en professioneel vlak toelichten en verantwoorden, - een concrete situatie analyseren in functie van het verhogen van het zelfredzaamheidsniveau. <p style="text-align: right;">(U)</p>	<p>Het inlassen van poëzie en/of een lied, kan helpen bij het zich persoonlijk bevragen omtrent zijn eigen houding en mening.</p>

3.3

Woon- en leefsituatie van gehandicapte mensen

- Wonen
- Onderwijs
- Arbeid
- Vrije tijd
- Verkeer

"Integratie in de maatschappij via een aangepaste woon- en leefsituatie" illustratief toelichten.

Getuigenis door een gehandicapte persoon en/of begeleider.

Bezoek aan een leefgroep of begeleid wonen.
Rollenspel, bijvoorbeeld zelf plaats nemen in een rolstoel en bepaalde opdrachten (met hulp) uitvoeren.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
1	Basisbegrippen in verband met opvoeding		
1.1	Opvoeding is noodzakelijk om mens te worden	Aantonen dat opvoeding noodzakelijk is om tot een volwaardig mens uit te groeien. Verklaren waarom men stelt dat opvoeding in principe zelfopvoeding is.	Verwijzen naar 'Levensloop en welzijn', 1ste leerjaar van de tweede graad: factoren die mens-zijn, mens-worden bepalen.
1.2	Opvoeding, vorming, onderwijs	De begrippen omschrijven en de relatie tussen de begrippen aanduiden. Formuleren waarom opvoeding meer is dan onderwijs en vorming. De relatie tussen de levensbeschouwing en de aard van de opvoeding aanduiden. De kenmerken van niet-schools onderwijs en van schools onderwijs toepassen op de reële school- en thuissituatie. De belangrijkste verschillen tussen volwassenvorming en opvoeding opnoemen.	Inductieve opbouw van de basisbegrippen: vanuit de analyse van concrete voorbeelden komen tot het formuleren van een besluit dat de vorm aanneemt van een definitie, een algemene regel of een relatie tussen gegevens of begrippen. De vergelijking tussen opvoeding en vorming opstellen op basis van de analyse van concrete voorbeelden van school- en gezinssituaties enerzijds en volwassenvorming anderzijds.
1.3	Doel van de opvoeding	De gegeven definities van opvoeding kritisch analyseren. Het verband aanduiden tussen de diverse aspecten van de menselijke ontwikkeling en de aspecten van de opvoeding. Kenmerken van de geestelijke volwassenheid opsommen. Aspecten van de maatschappelijke volwassenheid omschrijven.	Aanknoping met 'Levensloop en welzijn', 1ste leerjaar van de tweede graad, verschillende ontwikkelingsfasen. De leerlingen onderzoeken in welke mate de verschillende aspecten van de opvoeding aan bod komen in het vakkenpakket van hun eigen opleiding. Een verband leggen tussen: - de verschillende opvoedingsaspecten, - de verhouding van de volwassene tegenover zichzelf, de dingen, de evenmens, de gemeenschap, God, - de aspecten van de levenstaak.

2	Relatie opvoeder - opvoeding		
2.1	Opvoedingsrelatie	De kenmerken van een goede opvoedingsrelatie omschrijven.	Van allerlei menselijke interacties onderzoeken of ze gebaseerd zijn op een 'ik-het-relatie' of op een 'ik-gij-relatie'.
2.2	Interactiepatronen tussen de opvoeder en de opvoeding		(Interacties tussen klasgenoten, kennissen, zakenmensen, gezinsleden ...).
2.2.1	Factoren: macht en liefde in elke houding	Concrete relatiepatronen tussen opvoeder en opvoeding situeren op de rozas van Leary.	Relatie leggen met 'Leefomgeving en samenleving', eerste leerjaar van de derde graad.
2.2.2	Gezag en machtsuitoefening	Het verschil tussen gezag en macht omschrijven.	De dimensies van Leary worden met concrete voorbeelden van interacties tussen opvoeder en opvoeding opgevuld.
2.2.3	Opvoedingsstijlen	Verantwoorden waarom men een bepaalde opvoedingsstijl boven een andere verkiest. De effecten van de opvoedingsstijlen op de opvoeding omschrijven.	De leraar omschrijft de opvoedingsstijlen met concrete 'anekdoten'. De leerlingen formuleren welke gevolgen zij bij het kind verwachten. Daarna vergelijken ze hun verwachtingen met de beschrijvingen van de cursus. Opvoedingssituaties die in de literatuur beschreven zijn, kunnen vanuit de vraag 'welke opvoedingsstijl vinden we daarin terug', worden bestudeerd.
		Verantwoorden waarom de democratische stijl boven de andere te verkiezen is. Factoren die het aanpassen van de opvoedingsstijl vereisen aanwijzen.	Interview met leraars van de kleuterschool, eerste leerjaar, zesde leerjaar, begin secundair onderwijs, hoger onderwijs in verband met de keuze van de opvoedingsstijl, de uitoefening van macht, het toelaten van een graad van vrijheid, het overdragen van verantwoordelijkheid. Oefeningen in verbale reacties, gebaseerd op echtheid, waardering en empathie. Eventueel oefening in perspectiefneming (zich in het standpunt van de gesprekspartner plaatsen; zie Leefomgeving en samenleving). Deze oefeningen kunnen de vorm aannemen van een rollenspel.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
2.3	Opvoedingsmiddelen		
2.3.1	Informatieoverdracht	Criteria formuleren om de opvoedingsmiddelen op een verantwoorde wijze toe te passen.	Campagnes zoals die van 'Broederlijk Delen', 'Bond Beter Leefmilieu', 'Antidrugcampagne', 'Veilig Verkeer' proberen een positieve attitude te vormen bij het publiek.
2.3.2	Gewoontevorming	Positieve en negatieve effecten van straffen en belonen aantonen.	
2.3.3	Belonen en straffen	Organisatorische maatregelen nemen om straffen te voorkomen.	Onderzoek welke opvoedingsmiddelen ze gebruiken en op welke wijze dit gebeurt.
2.3.4	Het model-leren of imitatie-leren	De straf als opvoedingsmiddel evalueren aan de hand van criteria: bijvoorbeeld volgens de criteria van de Rogeriaanse grondhoudingen.	
3	Opvoedings- en vormingsmilieus		
3.1	Opvoeding gebeurt in een opvoedingsmilieu	De plaatsen aanduiden waar opvoeden gebeurt. In een gegeven opvoedingssituatie de milieufactoren aanduiden die een invloed kunnen uitoefenen op de opvoeding.	De leerlingen analyseren concrete situaties uit gezin, school en verenigingen om te onderzoeken wat de opvoeding in het opvoedingsmilieu leert (op cognitief, affectief of motorisch vlak), buiten de directe invloed van de opvoeder.
3.2	Relatie tussen de cultuur en de opvoedingsmilieus		
3.2.1	Het begrip 'cultuur'	Het begrip 'cultuur' omschrijven.	
3.2.2	Cultuur en vormingscomponenten	Concrete cultuurverschijnselen in de passende cultuurcomponenten onderbrengen.	
3.2.3	Invloed van de cultuur op de vormingsmilieus	De relatie tussen de cultuur en de opvoedingsmilieus verwoorden.	
3.2.4	Belangrijke kenmerken van de hedendaagse westerse cultuur	Maatschappijkritische attitude ontwikkelen. De belangrijkste kenmerken van onze maatschappij in onze dagelijkse leefsituatie identificeren.	De kenmerken van onze hedendaagse westerse cultuur komen duidelijker tot uiting als we onze eigen cultuur vergelijken met andere culturen (bv. oosterse, islamitische, Afrikaanse) of met vroegere cultuurperiodes (bijvoorbeeld middeleeuwen): - in een interview kan een immigrant vertellen over zijn ervaringen als lid van twee cultuurgemeenschappen,

3.3	Cultuuroverdracht	De wegen waarlangs maatschappelijke invloeden de opvoeding bereiken, identificeren. Weerbaarheid tegen indoctrinatie en manipulatie ontwikkelen.	- het vak Geschiedenis kan eventueel gegevens aanbrengen die de vergelijking tussen 'vroeger' en 'nu' kunnen stofferen. Men kan van verschillende 'eigentijdse ideeën en trends' onderzoeken welke weg ze volgen om tot de opvoeding te komen.
3.4	Socialisatie	Aantonen dat socialisatie plaats- en tijdgebonden is. De sociologische processen identificeren die ons tot 'aangepaste' leden van de maatschappij maken. Aantonen waarin het belang van de referentiegroepen bestaat.	De leerlingen vertellen over hun contacten met migranten waaruit blijkt dat deze mensen een levensstijl hebben die past in een andere maatschappij dan de onze. De leerlingen onderzoeken welke rollen ze zelf in de sociale samenleving vervullen. Laat leerlingen formuleren welke gedragingen en houdingen men verwacht van de roldrager.
3.5	Gezin als opvoedingsmilieu		
3.5.1	Het gezin als groep	Bepalen in welke mate het gezin de kenmerken van een sociologische groep vertoont.	Individuele of groepsopdracht: het eigen gezin beschrijven in termen van groepskenmerken. Daarna de beschrijvingen in een klasgesprek met elkaar confronteren.
3.5.2	Functies van het gezin en gevolgen voor de opvoeding	De functies van het gezin omschrijven en evalueren. Met concrete voorbeelden aantonen dat de maatschappij invloed uitoefent op het gezin. Het probleem van kansarmoede in verband brengen met de functies van het gezin.	In een artikel over kansarmoede de disfuncties van het gezin identificeren.
3.5.3	Cultureel klimaat van gezin en gezinsopvoeding	Het verband tussen gezinscultuur en opvoedingsstijl omschrijven.	
3.5.4	Evoluties in het gezin	De evolutie in de rolverdeling en gezagspatronen in het gezin schetsen en evalueren.	Klasgesprek over de rolpatronen in het eigen gezin.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
3.6	School als opvoedingsmilieu		
3.6.1	Functies van de school	<p>De relatie school en maatschappij verwoorden. Van een gegeven school aanduiden welke maatschappelijke invloeden erop inwerken. Aanduiden in welke mate de school een invloed kan uitoefenen op de samenleving. De grote lijnen van de onderwijsstructuur schetsen.</p>	<p>Analyse van het profiel van een bepaalde school of van een bepaalde studierichting, de samenstelling van de inrichtende macht, de participatieraad ...</p>
3.6.2	Samenwerking tussen school en gezin	<p>Het belang en de mogelijkheden van samenwerking tussen gezin en school aantonen.</p>	<p>Documentatie is te vinden bij de 'Vlaamse Confederatie van Ouderverenigingen'.</p>
4	Hulpverleningsdiensten in functie van onderwijs, vorming en opvoeding van jongeren		<p>Dit onderdeel biedt informatie in verband met een aantal hulpverleningsdiensten die bruikbaar is voor de uitwerking van het 'Informatief project' dat kadert in de "Geïntegreerde proef". Het is derhalve aangewezen dat de leerlingen over deze leerinhoud beschikken bij het opstarten van het project. Dit heeft consequenties voor het opstellen van de jaarplanning.</p>
4.1	Sociale dienstverlening		
4.2	Gezondheidszorg		
4.3	Educatief werk		
		<p>Omschrijven welke soort bijstand het gezin en de school bij hun opvoedingstaak krijgen vanwege bepaalde instellingen. De instanties opnoemen die het gezin en de school op pedagogisch vlak kunnen helpen. Met argumenten aantonen welke waarde en mogelijkheden in het vormingswerk (of educatief werk) voor jongeren en volwassenen aanwezig zijn.</p> <p>Via diverse informatiebronnen en bezoek aan een hulpverleningsdienst, de werking van de dienst toelichten.</p>	<p>Inventarisatie van instellingen voor vormingswerk in de eigen omgeving. Kennismaking met verenigingen van ouders met kinderen met bepaalde opvoedingsproblemen. Bezoek aan PMS-centrum.</p> <p>De bevraging ondersteunen met een concrete probleemstelling om in gezamenlijk overleg, een voorstel tot oplossing te ontwikkelen.</p>

5 WENKEN VOOR EVALUATIE

Zie PV + TV Algemeen, punt 5, blz. 35.

6 MINIMALE MATERIELE VEREISTEN

Voor het vak 'Maatschappelijke en sociale vorming' is geen specifiek materiaal vereist dat altijd voorhanden moet zijn. Het behoort immers tot de eigen aanpak van het vak dat de leerlingen zelf actueel en aansluitend materiaal verzamelen dat dienst doet als start en/of als ondersteuning van de lessen.

7 BIBLIOGRAFIE

7.1 **Leefomgeving en samen-leven**

VAN OOST, P., e.a., Bevorderen van sociale competentie bij kinderen, Acco, Leuven, 1989.
Wonen, Info, Dossier Kredietbank.

7.2 **Opvoeding en samenleving**

BLOMME, J., e.a., Maatschappelijke en economische problemen: Gezin, school, stad en platteland, Acco, Leuven, 1990.

HILLEWAERT, A., Psychologie I, Aureliae paramedica, 1974.

HILLEWAERT, A., Psychologie II, Aureliae paramedica.

ROGERS, C., Leren in vrijheid, De Toorts.

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN
Derde graad TSO

TV *HUISHOUDKUNDE/TOEGEPASTE ECONOMIE*
Budget- en voorraadbeheer
Economie en recht

Eerste leerjaar: 1 uur/week
Tweede leerjaar: 1 uur/week

In voege vanaf 1 september 1998

D/1998/0279/039

INHOUD

1	BEGINSITUATIE	57
2	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	57
3	ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN	58
4	LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, DIDACTISCHE WENKEN	58
	Budget- en voorraadbeheer	59
	Economie en recht	63
5	WENKEN VOOR EVALUATIE	69
6	MINIMALE MATERIELE VEREISTEN	69
7	BIBLIOGRAFIE	69

1 BEGINSITUATIE

Via het vakonderdeel 'Het Marktgebeuren' in 'Toegepaste wetenschappen' (1ste leerjaar van de 2de graad) hebben de leerlingen oppervlakkig kennisgemaakt met 'Inkomensbesteding'.

Verder hebben ze, in dit verband, geen theoretische voorkennis. Via de media kunnen ze wel wat informatie hebben opgedaan. Deze beperkte buitenschoolse ervaring kan hen motiveren om dieper op het onderwerp in te gaan.

Leerlingen die de derde graad aanvatten nadat ze eerst een economische studierichting hebben gevolgd, beschikken uiteraard over een zekere schoolse voorkennis in verband met economie.

Het is wenselijk dat de leraar met de heterogeniteit van de klasgroep rekening houdt bij het aanbrengen en verwerken van de leerinhoud.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

2.1 In het eerste leerjaar van de derde graad: Budget- en voorraadbeheer

In onze consumptiemaatschappij worden heel wat kunstmatige behoeften geschapen. De verleiding van de reclame brengt soms het gezinsbudget in gevaar. Vandaar dat het zoeken naar evenwicht tussen inkomsten en uitgaven van groot belang is.

We beogen met dit vak suggesties te formuleren om de financiële toestand van een gezin zo gunstig mogelijk te maken, tot welke inkomensklasse het ook mag behoren.

We richten niet alleen onze aandacht op de gezinshuishouding, maar ook op het bedrijf of de organisatie om op deze wijze enkele principes van voorraadbeheer bij te brengen.

2.2 In het tweede leerjaar van de derde graad: Economie en recht

De leerlingen moeten leren nadenken over actuele sociaal-economische verschijnselen. Ze moeten ertoe komen, de maatschappij waarin we leven te begrijpen en, zij het genuanceerd, te waarderen. Ze moeten inzicht hebben in de mogelijkheden en de begrenzingen van eventuele verbeteringen.

Naast ken-inhouden, moeten ook gedrags- en denkpatronen worden ontwikkeld.

Bijgaand leerplan wil een sociaal-economische initiatie brengen bij een publiek dat in de 3de graad voor een niet-economische studierichting gekozen heeft.

Dit impliceert niet dat ze geen belangstelling zouden hebben voor hetgeen zich rondom hen in het sociaal en economisch leven afspeelt.

Dit vak kan bijdragen tot de vorming van mondige burgers, die de nodige belangstelling kunnen opbrengen voor de bredere samenlevingsverbanden en bereid zijn om op een eenvoudige manier mee te helpen aan de oplossing van maatschappelijke problemen.

Een belangrijk doel is bijgevolg het bijbrengen, uitdiepen en ordenen van de sociaal-economische begrippen, waarmee de leerlingen via de media worden geconfronteerd.

3 ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN

Het is van belang dat de leraar, in functie van de doelstellingen en de interesse van de leerlingen, voldoende afwisseling brengt in de didactische werkvormen. Naast het onderwijsleergesprek kunnen discussie, individuele opdrachten en groepswerk aan bod komen.

De aansluiting bij de sociaal-economische actualiteit is in de optiek van dit vak aangewezen. Actuele documenten, artikels uit kranten en tijdschriften, statistieken, tv-programma's ... kunnen worden geanalyseerd, geïnterpreteerd en in een algemeen theoretisch kader geplaatst. In de schoolbibliotheek kunnen de leerlingen documentatie opzoeken.

De informatica wordt als ondersteunend element gebruikt. Bij de gevalstudies rond 'Budgetbeheer' en bij 'Voorraadbeheer' moet men overwegen om eenvoudige computerprogramma's te hanteren.

4 LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, DIDACTISCHE WENKEN

(U) staat voor uitbreiding.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
1	DEEL 1 - BUDGETBEHEER Budget en budgetteren		Aan de hand van gevalstudies leren budgetteren. Bij de gevalstudies, de gezinssituaties zo realistisch mogelijk beschrijven.
1.1	Begrippen	Een duidelijk overzicht geven van de inkomsten en de uitgaven in een gezin en het nut van evenwicht waarden. Het nut van een planning in de toekomst aantonen.	In een beperkte tijd wordt een overzicht gegeven van begrip, nut en een rationeel vermogensbeheer.
1.2	Belang van budgetteren	Aantonen dat budgetteren de financiële huishouding evenwichtiger maakt. Op basis van de gevalstudies het nut van budgetteren omschrijven.	Gebruikmaken van de gezinsbudgetenquête van het Nationaal Instituut voor Statistiek (NIS).
1.3	Gezinsinkomsten	Weergeven op welke wijzen een inkomen verworven wordt. Een duidelijke raming maken van het globaal inkomen uit de diverse bronnen.	Het is niet de bedoeling hier uitgebreid uit te leggen hoe de gezinsinkomsten verkregen en berekend worden; men beperkt zich tot het verzamelen van de bronnen van inkomsten. Leren ramen van de gezinsinkomsten vanuit verschillende fictieve gezinssituaties.
1.4	Gezinsuitgaven	Een indeling in de uitgaven maken. Een invulschema (kader) van een gezinsbudget ontwerpen.	Aan de hand van diverse gevalstudies (zo realistisch mogelijk) in groepswork leren budgetteren. Werken met concrete modellen is een goede voorbereiding op een soepele discussie hieromtrent.
1.5	Budgetteren	Een begroting maken van de verschillende uitgaven en inkomsten. Een dagelijks budget bijhouden. Een maandoverzicht maken en vergelijken met de begroting.	De leerlingen simuleren de financiële verrichtingen. Om het rekenwerk te beperken en om op een eenvoudige wijze simulaties mogelijk te maken verdient het aanbeveling dit gezinsbudget te ontwerpen met aangepaste software.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
2	Betaalmiddelen		
2.1	Financiële instellingen	Het verloop van de communicatie tussen bank en cliënt bij bankverrichtingen beschrijven.	Gebruikmaken van het documentatiemateriaal van de financiële instellingen.
2.2	Communicatie tussen de cliënt en de financiële instellingen	Het begrip 'deposito' omschrijven; de soorten deposito's opnoemen. Inzichtelijk werken met een zichtrekening. De wettelijke voorschriften toepassen bij uitvoeren van betalingen. Actuele betaalmiddelen hanteren en het route-schema analyseren en opmaken.	Specimen documenten laten invullen vanuit voorbeeldsituaties. Men kan een situatieschets geven van een concreet (fictief) gezin. De variëteit van de financiële verrichtingen die in dit gezin voorkomen, laat men de leerlingen uitvoeren.
3	Analyse van gezinsbudgetten		
3.1	Inkomsten > uitgaven: sparen en beleggen - Spaarboekjes en spaarrekeningen - Termijnrekeningen (U) - Kasbons (U) - Obligaties (U) - Aandelen (U) - Gemeenschappelijke beleggingsinstellingen (U) - Verzekeringen met spaarelement (U) - Immobiliën (U) - Goud en diamant (U) - Opties (U)	Aan de hand van verzameld documentatiemateriaal een omschrijving geven van de volgende begrippen en beknopt de werking beschrijven: spaarboekje en spaarrekening (eventueel termijnrekening, kasbon, obligaties, aandelen, gemeenschappelijke beleggingsfondsen, verzekeringen met spaarelement, immobiliën, goud en diamant, opties). Beleggingsvormen beoordelen naar veiligheid, liquiditeit, rendement, fiscaal regime en kosten.	Vergelijking maken van de opgesomde spaarvormen inzake veiligheid, liquiditeit, rendement, fiscaal regime en kosten. Documentatiemateriaal verzamelen bij diverse financiële instellingen. De leerlingen zelf voor- en nadelen laten opzoeken van de verschillende spaarvormen.
3.2	Inkomsten < uitgaven: ontsparen en lenen		
3.2.1	Kredietvormen - Automatisch krediet - Kredietkaarten - Klantenkaarten - Lening op afbetaling - Verkoop op afbetaling - Autofinanciering (U) - Leningen via kleine advertenties (U)	Het relatief belang en het gevaar van het krediet aantonen. De belangrijkste kenmerken van diverse kredietvormen toelichten.	De behandelde leerstof dient zoveel mogelijk te worden geconcretiseerd door middel van modelgevallen. Werken met voorbeeldsituaties uit bijvoorbeeld 'Budget en recht'. Aan de hand van een gegeven voorbeeld van elke financieringsvorm de reële kosten berekenen en met elkaar vergelijken.

	<ul style="list-style-type: none"> - Leasing (U) - Kredietlijn: kaskrediet (U) - Het hypothecair krediet (U) 		
3.2.2	Financiële problemen bij verkeerd gebruik van krediet (U)	<p>De verschillende mogelijkheden van terugvordering bij verkeerd gebruik van krediet beschrijven.</p> <p>De ondersteuning via het OCMW en de werking ervan omschrijven.</p>	Gevalstudies als toepassing van de theorie.
	DEEL 2 - VOORRAADBEHEER		
1	Voorraadprobleem		
1.1	Definitie en soorten voorraad	<p>Het begrip van de gemiddelde voorraad omschrijven.</p> <p>Voor- en nadelen van een grote voorraad opsommen.</p> <p>Het nut van de ontleding van de voorraad in een onderneming aanduiden.</p> <p>Argumenten aanvoeren voor een regelmatige ontleding van de voorraadopname.</p> <p>De gemiddelde voorraad berekenen.</p>	Uitgaan van concrete situaties uit het bedrijfsleven.
1.2	<p>Voorraadkosten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestelkosten - Bewaarkosten - Kosten neen-verkopen 	Inzien dat voorraad geld kost, ruimte inneemt en risico meebrengt voor verouderde stocks.	
1.3	Voorraadpeil	Inzien dat elk bedrijf een minimale voorraad nodig heeft om een continue productieproces of werking te verzekeren.	Met concrete voorbeelden staven: bijvoorbeeld veel Japanse bedrijven, Renault-fabrieken ...
1.4	<p>Optimale bestelgrootte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestelmoment - Bestelgrootte 	Een planning opmaken om een optimale werking te verzekeren.	- weinig onderdelen in voorraad ÷ weinig opslagruimte nodig ÷ alle onderdelen komen juist op tijd ÷ gevaar ÷ indien staking ÷ tekort voor continue productie (geen ijzeren voorraad).
1.5	<p>Just-in-time (JIT)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Doel - Belang - Risico 	Het begrip 'just-in-time' kennen, de voor- en nadelen omschrijven.	

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
1.6	Waardebepaling van de voorraad (U)	Het belang van de voorraadwaardering omschrijven.	Via oefeningen moeten de leerlingen duidelijk inzien dat de waardering van de verstrekte goederen en van de eindvoorraad verschillend is volgens de gebruikte waarderingmethode.
1.6.1	Belang van de voorraadwaarneming (U)	De begrippen, de voor- en nadelen geven van de verschillende waarderingssystemen.	
1.6.2	Waarderingssystemen (U)		
	- Historische prijs: LIFO FIFO Methode van de gemiddelde prijs - Marktwaaarde - Vervangingswaarde		
1.7	Omloopsnelheid van de voorraad (U)	De term 'omloopsnelheid van de gemiddelde goederenvoorraad' verklaren en in formule brengen.	Gebruikmaken van een eenvoudig softwarepakket.
	- Gemiddelde goederenvoorraad (U)	Eenvoudige oefeningen van omloopsnelheid berekenen.	
	- Omloopsnelheid (U)	Het nut van de omloopsnelheid of voorraadrotatie aanduiden.	
	- Omlooptijd (U)	Een korte historiek geven van het manuele werk bij voorraadbeheer tot de volledig geautomatiseerde voorraadadministratie.	
2	Voorraadadministratie	Een eenvoudig softwarepakket rond voorraadbeheer gebruiken (uitbreiding).	
2.1	Taak van de voorraadadministratie		
2.2	Soorten administratie		
	- Manuele administratie		
	- Geautomatiseerde administratie		

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
1	<p>DEEL 1 - ECONOMIE</p> <p>Er zijn drie deeldomeinen als 'facultatief' aangegeven. 3.2 De vraagcurve 4.3 De aanbodcurve 5 Markten en prijsvorming Deze deeldomeinen worden gegroepeerd tot twee groepen: - eerste groep: deeldomeinen 3.2 en 4.3 - tweede groep: deeldomein 5 Er wordt een keuze gemaakt voor de eerste of de tweede groep</p> <p>Het keuzeprobleem</p>	<p>De doelstellingen zijn omvangrijk, maar het leerplan is zo opgesteld dat er keuzes kunnen worden gemaakt. Het maken van keuzes biedt de mogelijkheid rekening te houden met de actualiteit en de interesses van de leerlingen.</p>	
1.1	Behoeften	<p>Formuleren dat het aanvoelen van een tekort een behoefte genoemd wordt. Aantonen met voorbeelden dat de behoeften zeer talrijk zijn.</p>	<p>Behoeften uit het dagelijkse leven laten opsommen, rangschikken en hieruit een keuze maken. Eventueel een discussietekst rond dit thema doornemen.</p>
1.2	Middelen om behoeften te voldoen	<p>Aantonen met voorbeelden dat de behoeften kunnen bevredigd worden met materiële zaken die goederen en diensten genoemd worden. Een omschrijving geven van: economie, behoeften, goederen, diensten, rechtstreekse en onrechtstreekse ruilhandel. Verschillende behoeften opnoemen. Het onderscheid tussen goederen en diensten maken en illustreren met concrete voorbeelden. Aantonen dat praktisch alle goederen en diensten schaars zijn en het inkomen van de gezinnen te beperkt om aan alle behoeften te voldoen. De conflictsituatie van de gezinnen bij de inkomensbesteding kort beschrijven en illustreren. Omschrijven wat 'economisch' leven is.</p>	<p>Gebruikmaken van tijdschriften van een verbruikersunie, zoals Testaankoop.</p>
1.3	Schaarste		

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
2	De economische kringloop		Gebruikmaken van de actualiteit krantenartikels, tv, economische tijdschriften.
2.1	Gezinnen en bedrijven	De verschillende geld-, goederen- en dienststromen grafisch voorstellen.	
2.2	Sparen en investeren in de economische kringloop	Volgende begrippen die kaderen in de economische kringloop omschrijven en toepassen op aangeboden situaties: gezinnen, bedrijven, oppotten, sparen, beleggen, investeren, productie, productiegoederen, consumptie, inkomensvorming, inkomensbesteding, inkomensverdeling, goederen- en dienstenmarkt, kapitaalmarkt, arbeidsmarkt, overheid, buitenland.	
2.3	De overheid in de economische kringloop	Verklaren welke plaats de overheid en het buitenland innemen in de economische kringloop.	
2.4	Het buitenland in de economische kringloop (U)	Kunnen formuleren hoe de productie zich aanpast aan de behoeften van de individuen.	
3	Consumentengedrag		
3.1	Keuzebepalende factoren van de consument	Keuzebepalende factoren van de consument opnoemen.	
3.1.1	Economische motieven - Voorkeur van de consument - Goederenprijzen en het besteedbaar inkomen	Een indifferentiecurve uittekenen en interpreteren. Een budgetlijn grafisch voorstellen en interpreteren. Invloed van prijs- en inkomenswijzigingen op een budgetlijn aangeven. Optimale goederencombinatie bepalen.	Werken aan de hand van - tabellen, vanuit voorbeeldsituaties; - grafische voorstellingen.
3.1.2	Niet-economische motieven - Inzet voor een rechtvaardige wereldeconomie - Strijd tegen dierenmishandeling - Milieubewustzijn	Het verband verduidelijken en illustreren tussen niet-economische motieven en het consumentengedrag.	Gebruikmaken van de actualiteit: krantenartikels, tijdschriften, folders, tv ...
3.2	Vraagcurve (facultatief)	Individuele en totale vraagcurven interpreteren.	Werken met grafische voorstellingen.

3.3	Gezinnen verwerven een inkomen		
3.3.1	Inkomen uit arbeid	<p>Volgende termen omschrijven: werknemer, werkgever, zelfstandige arbeid, zelfstandige, arbeid in dienstverband, arbeider, bediende, ambtenaar, leidinggevende arbeid, uitvoerende arbeid.</p> <p>Een reeks voorbeelden van zelfstandige beroepen opsplitsen in verschillende categorieën van zelfstandige arbeid.</p>	<p>Gebruikmaken van krantenartikels.</p> <p>Een klasgesprek houden over 'hoe staan jongeren tegenover geestelijke en lichamelijke arbeid'.</p> <p>Zie Budget- en voorraadbeheer: Sparen en beleggen; Sociale uitkeringen.</p>
3.3.2	Inkomen uit kapitaal	<p>Beknopt omschrijven waar het kapitaal vandaan komt.</p> <p>Twee vormen van kapitaal opsommen en dit onderscheid verklaren.</p> <p>Voorwaarden opsommen opdat kapitaal een bron van inkomen zou zijn.</p> <p>De termen 'intrest', 'dividend', 'huur' en 'pacht' omschrijven als bron van inkomen.</p> <p>Enkele voorbeelden van kapitaalgoederen opsommen.</p>	Zie 3.3.1
3.3.3	Transferinkomen	Weergeven welke sectoren uit de RSZ leiden naar tranferinkomens.	
4	Producentengedrag		
4.1	Productie en productiefactoren	<p>Het begrip 'toegevoegde waarde' aan de hand van een eenvoudige bedrijfskolom omschrijven.</p> <p>De wijze aanduiden waarop de toegevoegde waarde wordt verdeeld over de verschillende productiefactoren.</p> <p>Productiefactoren opsommen en situeren in het productieproces.</p>	<p>Werken aan de hand van concrete situaties.</p> <p>Raadpleeg 'Marktgebeuren': 2de graad, 1ste leerjaar.</p>
4.2	Keuzebepalende factoren van de producent	Keuzebepalende factoren van de producent opnoemen.	
4.2.1	<p>Economische motieven</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse van de kosten - Analyse van de opbrengsten 	<p>Aan de hand van de nodige gegevens, de totale gemiddelde, constante, variabele en marginale kosten berekenen.</p>	<p>Werken aan de hand van</p> <ul style="list-style-type: none"> - tabellen, vanuit voorbeeldsituaties; - grafische voorstellingen.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
		<p>Aan de hand van de nodige gegevens, de totale gemiddelde en marginale opbrengsten berekenen. De optimale productiegrootte bepalen op basis van een analyse van kosten en opbrengsten.</p>	
4.2.2	<p>Niet-economische motieven</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tewerkstelling - Zorg voor het milieu - Bestrijding armoede 	<p>Het verband kunnen verduidelijken en illustreren tussen niet-economische motieven en het producentengedrag.</p>	<p>Gebruikmaken van de actualiteit: krantenartikels, tijdschriften, folders, tv ...</p>
4.3	<p>Aanbodcurve (facultatief)</p>	<p>Individuele en totale aanbodcurven tekenen en interpreteren.</p>	<p>Werken met grafische voorstellingen.</p>
5	Markten en prijsvorming (volledig facultatief)		
5.1	<p>Markten in de kringloop</p>	<p>Markten situeren in de economische kringloop.</p>	<p>Gebruik een schematische voorstelling</p>
5.2	<p>Prijsvorming op de markt</p>		
5.2.1	<p>Marktsystemen</p>	<p>Een analyse maken van het marktmechanisme.</p>	
5.2.2	<p>Prijsvorming op de productmarkt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concurrentievormen - Prijsvorming - Prijsbeleid overheid - Invloed milieukosten op de marktprijs 	<p>Verschillende concurrentievormen omschrijven. Prijsvorming bij verschillende concurrentievormen omschrijven en verklaren. Effecten van verschillende vormen van prijsbeleid omschrijven en met grafieken aantonen. Invloed van milieukosten op de marktprijs aanduiden.</p>	<p>Vertrekken vanuit voorbeeldsituaties. Gebruikmaken van de actualiteit: krantenartikels, tijdschriften, folders, tv ...</p>
5.2.3	<p>Prijsvorming op de factormarkt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeidsmarkt - Kapitaalmarkt 	<p>Het mechanisme van vraag en aanbod op de arbeidsmarkt beschrijven. Het mechanisme van vraag en aanbod op de kapitaalmarkt beschrijven.</p>	<p>Werken vanuit voorbeeldsituaties.</p>

6	<p>België en het buitenland</p> <ul style="list-style-type: none"> - Noodzaak van buitenlandse betrekkingen (U) - België als lid van de EG (U) - De Belgische ontwikkelingshulp (U) 	<p>De voordelen van de internationale handel verklaren. Statistische gegevens in verband met de internationale handel analyseren en bespreken. De rol van de internationale organisaties in verband met de handel omschrijven. De problemen van de ontwikkelingslanden omschrijven, de oorzaken ervan aangeven en middelen ter verbetering voorstellen.</p>	<p>Op basis van statistische gegevens de leerlingen doen inzien dat onze economie zeer sterk afhankelijk is van het buitenland, zowel qua invoer als qua uitvoer. Ook het belang aantonen van onze handel binnen de EG.</p>
	<p>DEEL 2 - RECHT</p> <p>Er zijn vijf deeldomeinen als 'facultatief' aangegeven</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.2.3 Huwelijksvermogenrecht 1.2.4 Echtscheiding 1.3.1 Koopcontract 1.3.2 Huurcontract 1.3.3 Verzekeringscontract <p>Er worden minstens twee keuzes gemaakt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eerste keuze: deeldomein 1.2.3 of 1.2.4 - tweede keuze: deeldomein 1.3.1 of 1.3.2 of 1.3.3 	<p>De doelstellingen zijn omvangrijk, maar het leerplan is zo opgesteld dat er keuzes kunnen worden gemaakt. Het maken van keuzes biedt de mogelijkheid rekening te houden met de actualiteit en de interesses van de leerlingen.</p>	
1	<p>Burgerlijk recht</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Algemene begrippen 1.2 De persoon in de familie <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Verwantschap 1.2.2 Het huwelijk 1.2.3 Het huwelijksvermogenrecht (facultatief) 	<p>De rechtstakken van het Belgisch recht opnoemen en bondig omschrijven.</p> <p>Verklaren waardoor familiebanden ontstaan. Aan de hand van concrete oefeningen, bloed- en aanverwantschap uitleggen en enkele graadberekeningen maken.</p> <p>De voorwaarden, formaliteiten, wederzijdse rechten en plichten bij het huwelijk beschrijven.</p> <p>De belangrijkste voor- en nadelen van verschillende huwelijksgoederenstelsels omschrijven.</p>	<p>Analyseren van het schoolreglement: rechten en plichten.</p> <p>Een stamboom laten tekenen van de eigen familie, om daaruit graadberekeningen te kunnen maken.</p> <p>De begrippen aanbrengen vanuit het trouwboekje van de ouders en een kopie uit de huwelijksakte.</p> <p>Werken via voorbeeldsituaties.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
1.2.4	De echtscheiding (facultatief)	Aan de hand van voorbeeldsituaties het belang van een huwelijkscontract aantonen. De verschillende mogelijkheden van echtscheiding met hun gevolgen toelichten.	
1.3	Contracten	Het begrip 'contract' omschrijven, de indeling van de contracten schetsen en met voorbeelden illustreren; de geldigheidsvoorwaarden van de contracten opsommen en toelichten.	Als bronnen wordt aanbevolen: clausules in overeenkomsten, verkoopvoorwaarden, huurovereenkomsten, verzekeringspolissen ...
1.3.1	Het koopcontract (facultatief)		
1.3.2	Het huurcontract (facultatief)	Van de vermelde contracten de aard, de rechten en de plichten van de partijen praktijkgericht analyseren.	Groepswork en rollenspel kunnen hier tot hun recht komen.
1.3.3	Het verzekeringscontract (facultatief)		
2	Sociaal recht	De belangrijkste bepalingen uit de arbeidsreglementering omschrijven.	Klemtoon leggen op de grote principes die deze wetgeving beheersen: bescherming, zekerheid, solidariteit, overleg.
2.1	Arbeidsreglementering - De arbeidswet - De arbeidsovereenkomsten	Nagaan of een bepaald arbeidscontract aan de wettelijke voorwaarden voldoet. Soorten arbeidsovereenkomsten indelen. Belangrijkste rechten en plichten van de werkgever en de werknemer opnoemen en toelichten.	Het is onnodig de leerlingen een massa cijfers of teveel technische uitleg mee te geven.
2.2	Sociale zekerheid voor de loon- en weddetrekken - Verplichtingen en voordelen voor werkgevers en werknemers	De algemene structuur van de RSZ in een schema weergeven. De functie en de werking van de verschillende instellingen van de RSZ bondig omschrijven.	

5 WENKEN VOOR EVALUATIE

Zie PV + TV Algemeen, punt 5, blz. 35.

6 MINIMALE MATERIELE VEREISTEN

Voor het vak 'Maatschappelijke en sociale vorming' is geen specifiek materiaal vereist dat altijd voorhanden moet zijn. Het behoort immers tot de eigen aanpak van het vak dat de leerlingen zelf actueel en aansluitend materiaal verzamelen dat dienst doet als start en/of als ondersteuning van de lessen.

7 BIBLIOGRAFIE

7.1 Budget- en voorraadbeheer

ANDRIES, E., POLLET, L., BAEYENS, R., Economie van gezinnen en bedrijven: de gezinshuishouding, De Nederlandsche Boekhandel.

Bankdocumenten voor studenten van diverse financiële instellingen.

Beleggen vandaag, Verbruikersunie Testaankoop.

Budget en recht, Verbruikersunie Testaankoop.

Budgetteren is goed beheren, KVLV-brochure.

Budget week, Verbruikersunie Testaankoop.

COPPIETERS, A., HOUBEN, J., VAN DE BERGHE, W., Economie, ook voor jou: de gezinnen, Wolters, Leuven.

DE BOECK, T., Kopen op krediet (Project AV 6.4), Standaard Educatieve Uitgeverij, 1988.

EYSKENS, M., DILLEMANS, R., VAN GERVEN, W., Wegwijs geld, Leuven, 1990.

Het jonge geld, BBL.

Informatiebrochures van verschillende financiële instellingen.

JOOSSENS, L., "Ik durf, maar ik heb geen geld", OIVO.

Kopen op verdriet, Koning Boudewijnstichting.

Kopen zonder kater, BRTN, Open school.

LANDUYT, R., Dossier 62 - Bedrijfshuishoudkunde en bedrijfsbeheer, Den Arend, Bonheiden.

Optimaal beleggen, BACOB.

Praktische gezinsvraagbaak, Verbruikersunie Testaankoop, Hollandstraat 13, 1060 Brussel.

Praktische wenken voor bankservice, BACOB.

Tijdschrift Vizier.

Weekberichten van de Kredietbank.

7.2 Economie en recht

ANDRIES, E., Actuele economie, MIM.

ANDRIES, E., Actuele economie, nationaal en internationaal, MIM.

ANDRIES, E., VAN ROMPAY, M., Maatschappij economie 1, MIM.

BUSSCHOTS, P., m.m.v. **REYNIERS, P., VAN PUYENBROEK, L.**, De bedrijven, MIM.

COPPIETERS, A., HOUBEN, J., VAN DEN BERGHE, W., VAN HAVERMAET, A., Economie ook voor jou - Dossier bedrijven, Wolters, Leuven.

DELOOZ, H.K., MEGANCK, J., Elementen van algemene economie, De Garve, Brugge.

D'HERTEFELT, F., LAURYSSENS, L., VAN ROMPAY, M., Inleiding tot het recht, Sociale wetgeving, MIM.

D'HERTEFELT, F., LAURYSSENS, L., VAN ROMPAY, M., Sociaal levend recht, MIM.
DILLEMANS, R., DE MOOR, A., Wegwijs Recht, Davidsfonds, Leuven.
MAUS, M., MOEYKENS, F., Het echtscheidingsrecht (geactualiseerd), Die Keure, 1996.
NEUCKENS, P., Sociale wetgeving, De Garve, Brugge.
REYNIERS, P., VAN PUYENBROEK, L., De gezinnen, MIM.
VAN BUGGENHOUT, WOUTERS, L., Inleiding tot het recht - Deel 2 - Beginselen van privaatrecht, Katholieke Universiteit, Leuven.
VAN POUCKE, K., Burgerlijk Recht (basiscursus), Pelckmans.
VAN ROMPAY, M., Consumptie en productie, MIM.
VAN ROMPAY, M., Inleiding tot het recht - Burgerlijk recht, MIM.
VAN ROMPAY, M., Levend burgerlijk en handelsrecht, MIM.

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN
Derde graad TSO

TV *HUISHOUDKUNDE/TOEGEPASTE BIOLOGIE/*
TOEGEPASTE CHEMIE/TOEGEPASTE FYSICA
TOEGEPASTE WETENSCHAPPEN

Eerste leerjaar: 3 uur/week
Tweede leerjaar: 3 uur/week

In voege vanaf 1 september 1998

D/1998/0279/039

INHOUD

1	BEGINSITUATIE	73
2	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	73
3	ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN	75
4	LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, DIDACTISCHE WENKEN	75
5	WENKEN VOOR EVALUATIE	93
6	MINIMALE MATERIELE VEREISTEN	93
7	BIBLIOGRAFIE	93

1 BEGINSITUATIE

In het vak Toegepaste wetenschappen wordt het inzicht in de exact-wetenschappelijke wetmatigheden getransfereerd naar de mens en zijn milieu. Vooral de behoefte aan voedsel, gekoppeld aan het brede probleem van ontwikkeling en milieu, krijgt de volle aandacht.

Het vak Toegepaste wetenschappen beoogt, in de echte zin van het woord, 'de wetenschappen toe te passen' en te integreren.

- De studie van de voedingsstoffen vereist onder andere een basiskennis van chemie, vooral organische chemie.
- De studie van de voedingsleer en van de omzettingen van voedsel in het lichaam vereist, naast een chemische kennis, ook een biologische kennis van de bouw en de fysiologie van het menselijk lichaam. Ook enig inzicht in de organisatie en de fysiologie van de planten is vereist.
- De studie van de technologische toepassingen van lucht, water en bodem en van voedselproductie en -verwerking vereist naast een chemische en biologische kennis ook inzicht in bepaalde wetmatigheden uit de fysica en steunt onder meer ook op inhouden uit het vak Aardrijkskunde (wereldbevolking, bodemgesteldheid, klimaat).

De leerinhouden van de derde graad bouwen in belangrijke mate verder op de leerinhouden uit het specifieke gedeelte van de tweede graad van de studierichting Sociale en technische wetenschappen.

Leerlingen die in de tweede graad een andere studierichting volgden, zullen bepaalde delen hiervan zelfstandig moeten bijwerken.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

Het uitgangspunt van het vak Toegepaste wetenschappen is de centrale vraag:

Kan de wereld zich organiseren (of reorganiseren) opdat, met respect voor het milieu, aan alle wereldbewoners een kwaliteitsvol leven wordt gewaarborgd?

Hoofddoel van dit vak is de leerlingen bewust te maken van de noodzaak aan een mondiale, duurzame ontwikkeling, met respect voor mens en milieu.

Onder kwaliteitsvol leven wordt verstaan: het bevredigen van de 'menselijke behoeften' (indeling volgens Maslow).

Omdat niet alle aspecten aan bod kunnen komen, werd gekozen voor de studie van de basisbehoefte aan voedsel, maar dan wel in de zeer ruime zin. Hiertoe wordt de leerstof opgedeeld in twee delen: een deel Voedingsleer en een deel Technologie.

In het *DEEL VOEDINGSLEER* wordt het belang van de voeding bestudeerd om te komen tot een optimaal functioneren van het menselijk lichaam.

In het eerste leerjaar is het hoofddoel, op basis van cijfergegevens en met de nodige wetenschappelijke achtergrond, inzicht verwerven in de samenstelling van voedingsmiddelen en in de behoeften aan voedsel van het menselijk lichaam in functie van het samenstellen van een gezonde en veilige, smakelijke en economische voeding.

Extra aandacht wordt besteed aan de impact van een evenwichtige voeding op het lichamelijk maar ook op het geestelijk welzijn van de mens en op een goed maatschappelijk-sociaal functioneren, zowel in de welvaartstaat als in de derdewereldlanden.

In het tweede leerjaar wordt vooral het omzetten van voedingsstoffen in lichaamseigen stoffen en in energie besproken. De normale stofwisseling en een aantal voorbeelden van ontregeling ervan komen aan bod.

De normale stofwisseling, waarvan de basisprincipes worden behandeld in het vak Toegepaste biologie (eerste leerjaar van de derde graad), wordt herhaald en uitgediept.

Door de bespreking van een aantal voorbeelden van ontregeling van het metabolisme wordt het belang van een juiste voedselkeuze benadrukt.

In het *DEEL TECHNOLOGIE* wordt nagegaan hoe de mens, door technisch handelen, voorziet in de behoefte aan voedsel.

In het eerste leerjaar wordt het belang van de natuur benadrukt voor het leven in het algemeen en voor de voedselvoorziening via landbouw, in het bijzonder. Milieuaspecten van lucht, water en bodem komen aan bod, telkens gevolgd door een aantal technische toepassingen.

De maatschappelijk-sociale gevolgen van deze toepassingen worden, indien relevant, behandeld.

Dit deel krijgt dan ook in het eerste leerjaar de ondertitel: **milieutechnologie**.

In het tweede leerjaar worden een aantal concrete voorbeelden van industriële verwerkingen van koolhydraten, vetten en eiwitten besproken.

Hier worden meer de technisch-economische aspecten benadrukt, telkens met aandacht voor hun invloed op het milieu.

Dit deel krijgt dan ook in het tweede leerjaar de ondertitel: **voedingsmiddelentechnologie**.

Het hoofddoel van het vak Toegepaste wetenschappen is de leerlingen bewust te maken van de noodzaak aan een mondiale, duurzame ontwikkeling, met respect voor mens en milieu.

Doorheen heel het vak, zowel in het deel voedingsleer als in het deel technologie, vormen de volgende basisgedachten de rode draad.

- In het westen is dankzij de technologische ontwikkeling, de levensstandaard in het algemeen en de voedselvoorziening in het bijzonder, enorm verhoogd. Ook in de derdewereldlanden is ontwikkeling slechts mogelijk door het invoeren van een zekere graad van technologische ontwikkeling.
- Maar, zowel in ontwikkelde als in ontwikkelingslanden, moet gezocht worden naar een nieuw evenwicht, waarbij het welzijn en het milieu in een betere balans worden gebracht. De technologische ontwikkeling is immers verantwoordelijk voor een groot aantal milieuproblemen.
- Om dit nieuwe evenwicht tussen ontwikkeling, milieu en welzijn te bereiken is een gezamenlijke aanpak van overheid, bedrijfsleven en burger (consument) vereist.
De overheid heeft een belangrijke beleidsmatige en regulerende taak. Het bedrijfsleven moet door wetenschappelijk onderzoek de nodige deskundigheid verwerven en ook effectief toepassen.
De burger zal actief moeten meewerken aan een vermindering van de belasting van het milieu.
- Het zoeken naar een nieuw evenwicht tussen ontwikkeling, milieu en welzijn kan niet langer beperkt blijven tot eigen streek, land of werelddeel maar moet globaal over de hele wereld worden aangepakt.
- Wanneer al de aanwezige krachten worden gemobiliseerd en gestimuleerd moet het mogelijk zijn om te komen tot een wereld waarin elke burger in de meest optimale omstandigheden kan voldoen aan zijn 'menselijke behoeften' en een aanvaardbare graad van 'welvaart' en vooral, 'welzijn' heeft bereikt.

Het doel is dat leerlingen inzicht verwerven in deze basisgedachten, dat ze blijvend deel uitmaken van hun persoonlijkheid en dat ze ze spontaan gaan toepassen en integreren in hun dagelijks handelen en in hun latere beroepsleven.

3 ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN

De twee delen, VOEDINGSLEER en TECHNOLOGIE, worden niet na elkaar behandeld maar wel parallel, in aparte lestijden.

De twee delen dienen evenwel door dezelfde leraar te worden onderwezen. Volgende uurverdeling is aangegeven: Voedingsleer: 2 uur/week, Technologie: 1 uur/week.

Een nauwe samenwerking tussen de leraars Toegepaste biologie, Toegepaste chemie, Toegepaste fysica, Labo-natuurwetenschappen en Toegepaste wetenschappen is gewenst. Voor bepaalde leerinhouden is een zekere integratie met de lessen Praktijk noodzakelijk (zie schema blz. 35).

In het deel Voedingsleer in het 1ste leerjaar, bij het maken van voedselberekeningen, is het gebruik van de informatica niet meer uit te sluiten. Daartoe zullen een aantal lestijden dan ook worden onderwezen in het informaticalokaal: \pm 6 lestijden in het begin van het 2de trimester en \pm 4 lestijden op het einde van het derde trimester.

De permanente aanwezigheid van één pc met printer in het normale leslokaal is aangewezen.

Vermits de verworven vaardigheden in verband met het gebruik van software bij voedselberekeningen best ook worden toegepast in de lessen Praktijk, is de aanwezigheid van één pc met printer in het praktijklokaal eveneens gewenst.

De problematiek van ontwikkeling en milieu is in volle evolutie en zal het nieuws op het einde van de 20ste eeuw en in het begin van de 21ste eeuw in belangrijke mate bepalen. Het is dan ook van het grootste belang dat leraars en leerlingen de actualiteit hieromtrent volgen.

Als voorbereiding op de geïntegreerde proef (GIP) is het aangewezen de leerlingen zoveel mogelijk de kans te geven zich te trainen in verbale en visuele communicatie. In het deel Voedingsleer biedt de uitwerking van een aantal aandoeningen die in verband staan met voeding hier een aantal kansen.

Als onderdeel van de geïntegreerde proef moeten de leerlingen van het tweede leerjaar van de derde graad een 'Kwaliteitsvol verbruiksklaar voedingsproduct ontwikkelen en produceren' (zie leerplan Praktijk). Het is duidelijk dat heel wat leerinhouden uit het vak Toegepaste wetenschappen (Voedingsleer en Voedingsmiddelentechnologie) hierbij aan bod 'kunnen en moeten' komen. In de jaarplanning moet hiervoor dan ook de nodige ruimte voorzien worden.

4 LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHouden, DIDACTISCHE WENKEN

(U) staat voor uitbreiding.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
	<p>GRONDBEGINSELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sociale en technische wetenschappen - Menselijke behoeften - Informatiebronnen 	<p>De naam en de inhoud van de studierichting Sociale en technische wetenschappen toelichten. Verschillende behoeften bij personen onderscheiden en de vijf fundamentele behoeften, volgens Maslow, opnoemen en met voorbeelden illustreren. Informatiebronnen raadplegen, kiezen in functie van de specifieke vakdomeinen van STW, klasseren en correct vermelden bij gebruik.</p>	<p>Voor 'nieuwe leerlingen' is het aangewezen het 'introductiepakket' (tweede en derde graad STW) te gebruiken als zelfstudiepakket. Deze grondbeginselen moeten verduidelijkt worden; doch moeten niet in alle vakken opnieuw ter sprake komen. Afspraken tussen de verschillende leraars zijn hieromtrent noodzakelijk. Een evaluatie kan voorzien worden voor 'alle leerlingen', met als doel na te gaan of de beoogde doelstellingen bereikt zijn. Het deel 'informatiebronnen' zeker de volle aandacht geven. Essentieel bij de uitwerking van de GIP.</p> <p>Deze algemene situering mag maximum drie weken (3 uur/week) in beslag nemen. In de loop van de hele derde graad wordt herhaaldelijk verwezen naar deze inleiding.</p>
1	Algemene situering		
1.1	Wereldbevolking		
	Evoluties + prognoses	De gevolgen van de toename van de bevolking in ontwikkelingslanden en de stabilisatie in de ontwikkelde landen globaal bespreken.	Leeftijdshistogrammen gebruiken (zie vak Aardrijkskunde).
	- Stabilisatie en vergrijzing in ontwikkelde landen		
	- Toename en verjonging in derdewereldlanden		
1.2	Ontwikkeling		
1.2.1	Economie en ontwikkeling	Het BNP van een land hanteren als indicator voor de economische ontwikkeling.	Begrip BNP (zie vak Aardrijkskunde).
	Economische ontwikkeling		
	- formele economie (BNP)		
	- informele economie		

1.2.2	<p>Mens en ontwikkeling</p> <p>Human Development Index (HDI) van het United Nations Development Program (UNDP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - levensverwachting - alfabetiseringsgraad - levensstandaard 	<p>De drie factoren die de HDI-index mee bepalen, opnoemen en kort bespreken.</p> <p>Uit het BNP en het HDI van een land, de economische en de menselijke ontwikkeling globaal afleiden.</p>	<p>Recente cijfergegevens worden opgevraagd bij het ABOS (Algemeen Bestuur Ontwikkelingssamenwerking).</p> <p>De nieuwe wereldkaart van het NCOS Mens en Ontwikkeling met gegevens over HDI-waarden is hier een aanrader (zie bibliografie).</p> <p>Bij voorkeur de gegevens van die landen bespreken die op dat ogenblik in de actualiteit staan.</p>
1.2.3	<p>Milieu en ontwikkeling</p> <p>Milieuproblemen door:</p> <ul style="list-style-type: none"> - overontwikkeling (consumptiemaatschappij) - onderontwikkeling (armoede) 	<p>Met voorbeelden illustreren dat zowel over- als onderontwikkeling nefast zijn voor het milieu.</p>	<p>Leerlingen zelf krantenartikels laten meebrengen.</p> <p>Een wereldkaart in het klaslokaal ophangen.</p>
1.2.4	<p>Begrip 'Duurzame ontwikkeling'</p> <p>Streven op wereldvlak naar een leven waarin iedereen, ook de komende generaties, kan mee genieten van de economische en de technische vooruitgang.</p>	<p>Het begrip duurzame ontwikkeling definiëren.</p> <p>Inzien dat duurzame ontwikkeling voor iedereen maar kan worden verwezenlijkt, wanneer het Westen zich een andere, meer duurzame levensstijl aanmeet.</p> <p>Inzien dat een degelijke en wetenschappelijke kennis van al deze problemen een eerste stap is in het aanpakken ervan.</p> <p>Het mondiale denken stimuleren.</p> <p>Interesse opwekken voor de actualiteit in verband met wereldbevolking, ontwikkeling en milieu.</p>	<p>De belangrijkste mijlpalen (+ data) in het bewustwordingsproces van heel deze problematiek aanhalen, onder andere het Rapport van Rome en de verschillende VN-conferenties rond milieu, vrouw en ontwikkeling ...</p>
1.3	<p>Voedselvoorziening - milieu</p>		
1.3.1	<p>Voedselketens in de natuur</p> <p>Alle leven komt neer op eten en gegeten worden</p>	<p>De betekenis van voedselketens verduidelijken met voorbeelden.</p> <p>Inzien dat alle leven neerkomt op eten en gegeten worden.</p> <p>Verwoorden dat voeding en voedselvoorziening voor de instandhouding van alle vormen van leven een essentiële voorwaarde is.</p>	<p>Het begrip voedselketen is gekend uit de lessen biologie.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
1.3.2	<p>BELANG VAN ASPECT VOEDING</p> <p>DEEL 1: VOEDINGSLEER</p> <p>1ste leerjaar: behoefte, samenstelling, aanbevolen hoeveelheden, zich gezond voeden 2de leerjaar: vertering, celstofwisseling</p> <p>Belang van de planten en van lucht, water en bodem voor het leven in het algemeen en voor de voedselvoorziening in het bijzonder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ademhalingsreactie: planten, dieren en mensen ademen of verbranden voedsel - de fotosynthese: alleen planten doen aan fotosynthese: opbouw van voedsel - de kringloop fotosynthese-ademhaling <p>Het tijdelijk opslaan van een deel van de stralingsenergie van de zon in organische verbindingen via de fotosynthese, betekent slechts een vertraging van de omzetting in warmte. Door deze vertraging is het voortbestaan van flora en fauna mogelijk</p>	<p>De kennis van de reactie van de ademhaling en de fotosynthese oprissen. Weten dat de ademhalingsreactie een universele reactie is en dat de fotosynthese alleen in groene planten optreedt. De kringloop van ademhaling en fotosynthese tekenen. De omzetting van zonne-energie in warmte via de vorming van organische bestanddelen verduidelijken.</p>	<p>De betekenis van fotosynthese en ademhaling is gekend uit de lessen biologie. De chemische reacties van fotosynthese en ademhaling worden in het begin van het 1ste leerjaar reeds gebruikt, alhoewel in het vak chemie de organische chemie pas later op het jaar aan bod komt.</p> <p>Belangrijkst van deze inleidende lessen zijn echter niet de chemische reacties op zich, wel de samenhang en het belang ervan voor alle leven op aarde.</p>

BELANG VAN HET ASPECT MILIEU

DEEL 2: VOEDINGSTECHNOLOGIE

1ste leerjaar: Milieutechnologie: belang van lucht, water en bodem

2de leerjaar: Voedingsmiddelentechnologie: verwerken van de vruchten van de aarde

2 Voedingsleer

2.1 Behoeftes aan voedsel

- Kort overzicht van de behoeften van het menselijk lichaam aan voedingsstoffen
- Indeling van de voedingsstoffen in bouwstoffen, energieleverende en regulerende stoffen
- Onderscheid essentiële en niet-essentiële voedingsstoffen

Het belang van planten, lucht, water en bodem (= het milieu) motiveren vertrekkende van het kringloopschema van fotosynthese en ademhaling.

Met voorbeelden illustreren dat de mens, vertrekkende van de vruchten van de aarde, via een hele reeks technologische toepassingen in staat is deze om te vormen tot allerlei voedingsproducten en andere toepassingen (= voedingsmiddelen-technologie).

Tijdens deze inleidende lessen goed laten aanvoelen dat het hier effectief gaat om 'Toegepaste wetenschappen'.

Kennis van natuurwetenschappen benadrukken voor het verstaan van alle problemen en voor het zoeken naar oplossingen.

Laten aanvoelen dat ook humane en economische wetenschappen nodig zijn om deze complexe problemen van milieu en ontwikkeling aan te pakken. Het ethische aspect benadrukken.

2.2 Samenstelling van voedingsmiddelen

2.2.1 Voedingsmiddelentabellen

- kwalitatief onderzoek: identificatie
- kwalitatief onderzoek: dosering
- aanbod van voedingsmiddelentabellen die aansluiten bij ons voedingspatroon
- toelichtingen bij de tabellen

- betrouwbaarheid en betrekkelijkheid van het cijfermateriaal
- invloed van
 - @ natuurlijke variaties van basisproduct
 - @ verschillen in bereidingsmethode
 - @ verschillen in productiemethoden

Voedsel als een basisbehoefte definiëren. De grote groepen voedingsstoffen kennen en definiëren als bouwstof, brandstof of regulerende stof.

In de tweede graad Praktijk-Voedselbehandeling bestudeerden de leerlingen de basisattitude 'Zich gezond voeden'.

In deze lessen en in de lessen biologie verwierven de leerlingen reeds een zekere basiskennis. In de Biologie en in de Voedingswetenschappen worden de begrippen voedingsstoffen en voedingsbestanddelen niet op dezelfde wijze ingevuld. De leerlingen hierop attent maken.

De herkomst van het cijfermateriaal in de voedingsmiddelentabel bespreken. Verschillende voedingsmiddelentabellen leren hanteren.

In de tweede graad Praktijk-Voedselbehandeling, bij de studie van een aantal grondstoffen (voedingswaren) werkten de leerlingen reeds met cijfermateriaal uit de voedingsmiddelentabel. Rekening houden met deze voorkennis!

De betrouwbaarheid en de betrekkelijkheid van het cijfermateriaal verklaren.

Werken met de Belgische VMT op basis van het NUBEL-bestand of met de Nederlandse VMT op basis van het NEVO-bestand (zie bibliografie). Erover waken dat hetzelfde gegevensbestand wordt gebruikt in:

- het handboek of de notities van de leerlingen,
- de gehanteerde VMT,
- de computersoftware voor voedselberekeningen.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
2.2.2	<p>De belangrijkste voedingsstoffen Eiwitten Vetten (+ cholesterol) Sachariden (koolhydraten + voedingsvezels + alcohol) Water Mineralen Vitamines Van elke voedingsstof wordt behandeld: - de chemische samenstelling: @ de samenstellende chemische elementen @ de basisstructuur</p> <p>- gehalte in voedingsmiddelen: @ op basis van cijfers uit de voedingsmiddelen-tabel @ onderscheid tussen plantaardige en dierlijke producten @ de relatie met de functie ervan in de natuur @ interpretatie van deze cijfers</p> <p>- plaats in de menselijke voeding @ functie als bouwstof @ en/of functie als brandstof (energetische waarde) @ en/of functie als regulerende stof</p>	<p>Voor elke groep voedingsstoffen: - de samenstellende chemische elementen kennen, - de eenvoudige chemische structuur kennen.</p> <p>Het gehalte opzoeken in de VMT.</p> <p>Het voorkomen in plantaardige en in dierlijke producten bespreken en hieruit de functie in de natuur afleiden.</p> <p>De functie als bouwstof en/of brandstof en/of regulerende stof in de menselijke voeding bespreken.</p>	<p>De bespreking van de verschillende voedingsstoffen gebeurt in het eerste leerjaar van de derde graad zonder diep in te gaan op de chemische structuur. Kennis van elementaire formules is echter onmisbaar; aminozuren (functionele groepen); verzadigde en onverzadigde vetzuren; mono- en polysachariden. Er wordt steeds geredeneerd vertrekkende van cijfers uit de VMT.</p> <p>In het tweede leerjaar van de derde graad worden de energieleverende voedingsstoffen (eiwitten, vetten en koolhydraten) systematisch en vrij grondig behandeld. In het eerste leerjaar van de derde graad wordt dus alleen de meest essentiële leerstof, nodig bij het beoordelen van de voedingswaarde, behandeld.</p>
2.2.3	<p>Voedingswaarde-etiket</p> <p>Doel van het voedingswaarde-etiket Lezen, interpreteren en opstellen van etiket</p>	<p>Berekeningen maken met de cijfers uit de VMT. Een voedingswaarde-etiket opstellen. Interpreteren van een voedingswaarde-etiket.</p>	<p>Het gebruik van aangepaste software bij het onderzoek naar de samenstelling van voedingsmiddelen en bij het berekenen van voedingswaarde-wijzers is een must.</p>

2.3	Aanbevolen hoeveelheden (AH) voor voedingsstoffen en energie		
2.3.1	Doel van aanbevolen hoeveelheden	Het belang van het opstellen van aanbevolen hoeveelheden verwoorden.	De geschiedenis van het ontstaan van AH (Tweede Wereldoorlog) kan verrijkend zijn. De evolutie van AH van tijden van tekort naar tijden van overvloed, benadrukken. Werken met de Belgische of met de Nederlandse Aanbevelingen (zie bibliografie). Erover waken dat dezelfde gegevens worden gebruikt in: - het handboek of de notities voor de leerlingen, - de gehanteerde VMT, - de computersoftware voor voedselberekeningen.
2.3.2	Bepalen van de aanbevolen hoeveelheden - uitgedrukt in hoeveelheden per dag - geldend voor gezonde personen - geldend voor groepen en niet voor individuen @ indeling in homogene groepen: geslacht en leeftijd @ interindividuele verschillen binnen 'homogene' groepen: lichamelijke activiteit lichaamsmassa + berekenen van Quetelet-index @ bepalen van veiligheidsmarges	Bespreeken en zonedig verklaren waarom AH worden uitgedrukt per dag, gelden voor gezonde personen, gelden voor homogene groepen en niet voor individuen. Interindividuele verschillen binnen homogene groepen bespreken. De Quetelet-index berekenen. Uitleggen waarom en wanneer al dan niet veiligheidsmarges worden verrekend bij het opstellen van AH.	De AH voor hun eigen leeftijdsgroep en geslacht laten memoriseren. Op de Quetelet-index en de lichaamsmassa wordt in het tweede leerjaar dieper ingegaan.
2.3.3	Aanbevolen hoeveelheden energie	Voor energie en voor de verschillende voedingsstoffen de AH voor de verschillende homogene groepen bespreken.	Door studie van de functie en de aanbevolen hoeveelheden apart te behandelen krijgen de leerlingen de kans de reeds geziene leerstof in verband met de functie van de voedingsstoffen terug op te frissen en een beter inzicht te verwerven.
2.3.4	Aanbevolen hoeveelheden voedingsstoffen AH eiwitten AH vetten AH (koolhydraten) sachariden AH water AH mineralen AH vitamines	De AH telkens in relatie brengen met de functie van de voedingsstoffen in de menselijke voeding.	

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
2.3.5	<p>Interpreteren van gegevens</p> <p>Interpreteren van cijfers in verband met samenstelling van voedingsmiddelen en aanbevolen hoeveelheden energie en voedingsstoffen</p>	<p>Het cijfermateriaal in verband met AH interpreteren en de absolute waarde ervan relativeren. Op basis van de kennis van de samenstelling van voedingsmiddelen en van de aanbevolen hoeveelheden voor homogene groepen, gezonde dagelijkse maaltijden samenstellen.</p>	<p>Ook hier gebruik maken van een softwarepakket voor het berekenen van dagschema's.</p>
2.4	<p>Zich gezond voeden</p>		
2.4.1	<p>Factoren die de voeding beïnvloeden</p> <ul style="list-style-type: none"> - technisch-economische factoren - maatschappelijk-culturele factoren - fysiologische en psychologische factoren - politieke factoren - beschikbaar inkomen 	<p>De verschillende factoren die de keuze van voedsel beïnvloeden opsommen en illustreren met voorbeelden.</p>	<p>Vanuit de specifieke interesses van de leerlingen STW extra aandacht besteden aan socioculturele en psychologische factoren. In verband met economische factoren de relatie leggen met het vak Budget- en voorraadbeheer. In de lessen Praktijk worden dag- en weekmenu's die voldoen aan de eisen van een gezonde voeding en die binnen een bepaald budget kunnen worden gerealiseerd, opgesteld en concreet uitgewerkt.</p>
2.4.2	<p>Ondervoeding en onevenwichtige voeding in ontwikkelingslanden</p> <ul style="list-style-type: none"> - het wereldvoedselprobleem - ondervoeding en honger - onevenwichtige voeding - voorlichting en ontwikkeling 	<p>Het verschil tussen ondervoeding en onevenwichtige voeding omschrijven. Het wereldvoedselprobleem bespreken en illustreren met concrete voorbeelden uit de actualiteit. Het belang van opleiding in het algemeen en van voedingsvoorlichting in het bijzonder, in ontwikkelingslanden motiveren.</p>	<p>Actualiteit opvolgen! Hier zeker terug verwijzen naar de algemene situering.</p>
2.4.3	<p>Overvoeding en onevenwichtige voeding in de ontwikkelde landen</p> <ul style="list-style-type: none"> - overvoeding en vetzucht - onevenwichtige voeding: bondige bespreking van enkele specifieke welvaartziekten - voedingsvoorlichting: bespreking van de gangbare voorlichtingsmodellen uit België en Nederland 	<p>Het verschil tussen overvoeding en onevenwichtige voeding in ontwikkelde landen omschrijven. De belangrijkste welvaartziekten opnoemen en kort beschrijven. Het belang van voedingsvoorlichting bespreken aan de hand van de verschillende voorlichtingsmodellen die in de loop der jaren werden ontwikkeld.</p>	<p>De bespreking van enkele belangrijke welvaartziekten in het eerste leerjaar heel bondig houden. In het tweede leerjaar wordt bij de grondige behandeling van koolhydraten, vetten en eiwitten dieper ingegaan op onder andere obesitas, anorexia, tandaandoeningen, hart- en vaatziekten, suikerziekte ...</p>

3	Milieutechnologie		<p>Het is belangrijk dat leerlingen ervaren dat ten gevolge van nieuwe inzichten in de voedingswetenschappen en van veranderingen in de maatschappij, de accenten die bij voedingsvoorlichting worden gelegd, mee moeten evolueren.</p> <p>In verband met de vakoverschrijdende eindtermen rond milieu-educatie hebben de leerlingen reeds vanaf de eerste graad heel wat gedacht en gewerkt rond milieuproblematieken. Zich hierover informeren.</p>
3.1.1	<p>Lucht is leven</p> <ul style="list-style-type: none"> - samenstelling van lucht - belang van zuurstof en koolstofdioxide bij ademhaling 	<p>Het belang van lucht, meer specifiek van zuurstof en koolstofdioxide, voor het leven omschrijven.</p>	<p>Bij de bespreking van het belang van lucht, verwijzen naar de Algemene situering: ademhaling - fotosynthese.</p>
3.1.2	<p>Kwantiteit en kwaliteit van lucht</p>		
3.1.2.1	<p>Kwantiteit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lucht is niet schaars en dus geen economisch goed - Kwantitatieve wijzigingen in de luchtsamenstelling: gehalte aan de zuurstof en koolstofdioxide 	<p>Bespreken dat in normale omstandigheden, lucht niet schaars is en dus geen economisch goed is. De maximaal toelaatbare wijzigingen in het zuurstof- en koolstofdioxidegehalte van lucht voor de mens verklaren.</p>	<p>Het beademen van patiënten met ademhalingsmoeilijkheden kan worden besproken.</p>
3.1.2.2	<p>Kwaliteit: luchtverontreiniging</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enkele vormen van luchtverontreiniging <ul style="list-style-type: none"> @ problematiek van broeikaseffect @ problematiek van SO₂ en NO-verontreiniging @ verontreiniging door vaste deeltjes @ problematiek van CO-verontreiniging in gesloten ruimten - Van de behandelde verontreiniging bespreken <ul style="list-style-type: none"> @ de oorzaak @ de gevolgen voor mens, plant, dier en leefomgeving @ mogelijkheden tot voorkomen 	<p>In de actualiteit de problematiek in verband met luchtverontreiniging opvolgen.</p> <p>De oorzaken van de belangrijkste vormen van luchtverontreiniging aangeven. De gevolgen ervan voor mens, plant, dier en leefomgeving omschrijven. Mogelijkheden voor het voorkomen van deze vormen van luchtverontreiniging formuleren en bespreken.</p>	<p>Bij de bespreking van de problematiek van luchtverontreiniging inspelen op de lokale en mondiale actualiteit. Bij de keuze van de te behandelen verontreiniging afspraken maken met leraars Natuurwetenschappen en Aardrijkskunde om eventuele overlappingen te vermijden. Met leerlingen afspraken maken in verband met minstens één concreet actieplan ter voorkoming van een vorm van luchtverontreiniging.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
3.1.3	Enkele technische toepassingen van lucht en van deeltgassen van lucht		
3.1.3.1	Toepassingen bij behandeling van voedingsmiddelen - Tegengaan van microbiel bederf @ vacuümtrekken @ gebruik van inerte gassen als bewaarmiddel - Bewaren van plantaardige producten door wijziging van de atmosfeer @ stofwisseling van plantaardige producten @ vertragen van stofwisseling door gasbewaring - Gebruik van cryogene gassen (N ₂ en CO ₂) voor koelen en diepvriezen van voedingsmiddelen: werking en apparatuur (U) - Gebruik van koolstofdioxide bij serveren van koude dranken: werking en apparatuur (U)	Zuurstof als groeifactor voor micro-organismen bespreken. Het principe bewaren door vacuümtrekken bespreken. Het gebruik van inerte gassen bij bewaren van verse voedingsmiddelen verklaren. De stofwisseling van plantaardige producten uitleggen. De invloed van een gewijzigde atmosfeer op de stofwisselingssnelheid en op het bewaren bespreken. Het gebruik van cryogene gassen voor koelen en diepvriezen van voedingsmiddelen verklaren. Het gebruik van koolstofdioxide bij serveren van bepaalde koude dranken bespreken.	Zie Toegepaste wetenschappen tweede graad, eerste leerjaar 'Hygiënisch werken'. Ook aandacht besteden aan de apparatuur gebruikt voor vacuümtrekken en bewaren onder inerte atmosfeer. Eventueel koppelen aan een bedrijfsbezoek. Bezoek aan een opslagplaats voor fruit en groenten kan relevant zijn. Apparatuur voor cryogeen koelen en diepvriezen wordt in zeer veel bedrijven en instellingen gebruikt. Tapinstallaties voor geconcentreerde frisdranken of voor bier maken gebruik van koolstofdioxide onder druk.
3.1.3.2	Toepassingen bij brand Zuurstof: één van de vier brandfactoren Gebruik van brandblusapparaten op basis van CO ₂	Zuurstof in de lucht als één van de 4 brandfactoren omschrijven. Het gebruik van koolstofdioxide-brandblussers verklaren.	De werking van een brandblusapparaat kan, op aanvraag, worden gedemonstreerd door de brandweer of door de firma van brandblusapparaten.
3.1.3.3	Verpakken van technische gassen in flessen - Verpakken van vloeibare gassen onder hoge druk - Werking van ontspanner en manometer	De werking van een gasfles onder druk bespreken. Een gasfles onder druk hanteren.	Het is aan te raden de leerlingen te laten werken met een ontspanner onder andere naar aanleiding van een bezoek of een demonstratie.
3.2	Water		

3.2.1	<p>Water is leven</p> <ul style="list-style-type: none"> - biologische functies van water - huishoudelijke functies van water - economische functies van water - recreatieve functies van water 	<p>Het belang van water voor het biologisch leven kort herhalen. De huishoudelijke, economische en recreatieve functies van water verduidelijken.</p>	<p>Bij de bespreking van de biologische functies van water, verwijzen naar de Algemene situering ademhaling - fotosynthese en naar het vak Toegepaste biologie.</p>
3.2.2	<p>Kwantiteit en kwaliteit van water</p>		
3.2.2.1	<p>Kwantiteit</p> <ul style="list-style-type: none"> - De kringloop van water - Water wordt gebruikt, niet verbruikt - De hoeveelheid beschikbaar zoet water 	<p>De kringloop van water uitleggen. De beschikbaarheid en verdeling van zoet water op aarde bespreken.</p>	
3.2.2.2	<p>Kwaliteit: waterverontreiniging</p> <ul style="list-style-type: none"> - De variërende kwaliteitseisen gesteld aan water afhankelijk van de functie van het water - Enkele vormen van waterverontreiniging <ul style="list-style-type: none"> @ biodegradeerbare verontreiniging @ niet-biodegradeerbare verontreiniging @ eutrofiërende verontreiniging @ thermische waterverontreiniging @ atmosferische verontreiniging @ radioactieve verontreiniging - Zelfreinigend vermogen van water - Belang van de hoeveelheid opgeloste zuurstof - Begrip vervuilingseenheid als maat voor de verontreiniging 	<p>Met voorbeelden illustreren dat voor de verschillende functies van water de gestelde kwaliteitseisen verschillend zijn. In de actualiteit de problematiek in verband met waterverontreiniging opvolgen. De oorzaken van de belangrijkste vormen van waterverontreiniging aangeven. De gevolgen ervan voor mens, plant, dier en leefomgeving omschrijven. Mogelijkheden voor het voorkomen van deze vormen van waterverontreiniging formuleren en bespreken.</p> <p>Het zelfreinigend vermogen van water uitleggen.</p> <p>Het begrip vervuilingseenheid als eenheid voor de graad van waterverontreiniging hanteren.</p>	<p>Bij de bespreking van de problematiek van waterverontreiniging inspelen op de lokale en/of de mondiale actualiteit.</p> <p>Bij de keuze van de te behandelen verontreinigingen afspraken maken met leraars Wetenschappen en Aardrijkskunde om eventuele overlappingen te vermijden. Met leerlingen afspraken maken in verband met minstens één concreet actieplan ter voorkoming van een vorm van waterverontreiniging.</p> <p>Bij een eventueel bezoek aan een bedrijf steeds informeren naar de voorzieningen in verband met afvalwaterzuivering.</p>
3.2.3	<p>Enkele technische toepassingen van water</p>		
3.2.3.1	<p>Drinkwaterproductie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschil tussen afvalwaterzuivering en drinkwaterproductie - Organisatie van de drinkwaterbevoorrading in het Vlaamse Gewest - Winning van ruwwater uit grond- en oppervlaktewater.. 	<p>Het verschil tussen afvalwaterzuivering en drinkwaterproductie bespreken. De organisatie van de drinkwaterbevoorrading in eigen streek onderzoeken en bespreken. De winning van ruwwater uit grond- en oppervlaktewater bespreken.</p>	<p>Een bezoek aan het lokale drinkwaterbedrijf is ten eerste aan te bevelen. Goed benadrukken dat hoe meer verontreinigd het ruwwater is, hoe meer behandelingen bij drinkwaterproductie nodig zijn.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
	<ul style="list-style-type: none"> - Waterbehandeling @ mechanische zuivering @ biologische zuivering @ chemische behandeling - Kwaliteitsparameters voor drinkwater - Distributie voor leidingwater - Tarieven en facturen voor leidingwater 	<p>De verschillende stappen in de behandeling van ruwwater tot drinkwater bespreken.</p> <p>De verschillende kwaliteitsparameters voor drinkwater opsommen en de belangrijkste ervan bespreken.</p> <p>De distributie van leidingwater en de toegepaste tarieven in het Vlaamse Gewest bespreken.</p>	<p>Bepaalde van deze zuiveringstechnieken kunnen in het lab natuurwetenschappen experimenteel worden uitgewerkt.</p> <p>Die kwaliteitsparameters bespreken die op dat ogenblik eventueel in de actualiteit staan.</p> <p>Werken met jaarlijkse facturen voor water, bij voorkeur van verschillende waterleidingsbedrijven.</p>
3.2.3.2	<p>Hardheid van water</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oorzaken van hard water - Nadelen van hard water <p>- Bepalen van de hardheidsgraad met teststrips</p> <p>- Verschillende methoden voor ontharden van water: voor- en nadelen</p>	<p>De oorzaken van hard water verklaren.</p> <p>De nadelen van hard water opsommen en bespreken.</p> <p>Gegevens in verband met hardheidsgraden interpreteren.</p> <p>De verschillende methoden voor ontharden van water opsommen en de voor- en nadelen ervan aangeven.</p>	<p>Hardheidsbepalingen uitvoeren met eenvoudige teststrips. Bepalingen door titratie worden eventueel in Lab natuurwetenschappen uitgevoerd.</p>
3.2.3.3	<p>Bron- en mineraalwater</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbruik van gebotteld water - Reglementering van bron- en mineraalwater - Vergelijkende studie van het assortiment gebotteld water op de markt 	<p>Het stijgend verbruik van gebotteld water in de westerse wereld illustreren met cijfers en verklaren.</p> <p>De reglementering in verband met bron- en mineraalwater bespreken.</p> <p>Een vergelijkende studie uitvoeren van het assortiment gebotteld water op de markt.</p>	<p>De invloed van marketing op het stijgend verbruik benadrukken.</p> <p>Met de leerlingen een vergelijkende smaaktest van gebotteld water organiseren (zie Maatschappelijke en sociale vorming - Waarneming 2de graad, 2de leerjaar).</p>
3.3	Bodem		
3.3.1	<p>De bodem betekent leven</p> <p>Belang van de teeltlaag van de bodem voor de plantengroei</p>	<p>Het belang van de bodem voor de groei van planten en dus voor de voedselvoorziening bespreken.</p>	<p>Bij de bespreking van het belang van de bodem verwijzen naar de Algemene situering: ademhaling - fotosynthese - belang van planten.</p>
3.3.2	Kwantiteit en kwaliteit van de bodem		

3.3.2.1	<p>Kwantiteit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vruchtbare en onvruchtbare bodems: verdeling op de aardbol - Bodemerosie door onder andere: <ul style="list-style-type: none"> @ ontbossing @ verkeerde cultuurtechnieken 	<p>De beschikbaarheid van vruchtbare bodems op de aarde bespreken.</p> <p>De factoren die bodemerosie in de hand werken opsommen en bespreken.</p>	<p>Verwijzen naar vak Aardrijkskunde.</p>
3.3.2.2	<p>Kwaliteit: bodemverontreiniging</p> <p>Enkele vormen van bodemverontreiniging</p> <ul style="list-style-type: none"> - overbemesting (onder andere nitraten) - gebruik van bestrijdingsmiddelen - zware metalen - storten van afval 	<p>In de actualiteit de problematiek in verband met bodemerosie en bodemverontreiniging opvolgen. De oorzaken van de belangrijkste vormen van bodemverontreiniging aangeven.</p> <p>De gevolgen ervan voor mens, plant, dier en leefomgeving omschrijven.</p> <p>Mogelijkheden voor het voorkomen van deze vormen van bodemverontreiniging formuleren en bespreken.</p>	<p>Bij de bespreking van de problematiek van bodemverontreiniging inspelen op de lokale en/of de mondiale actualiteit.</p> <p>Bij de keuze van de te behandelen verontreiniging afspraken maken met leraars Natuurwetenschappen en Aardrijkskunde om eventuele overlappen te vermijden.</p> <p>Met leerlingen afspraken maken in verband met minstens één concreet actieplan ter voorkoming van een vorm van bodemverontreiniging.</p>
3.3.3	<p>Enkele technische toepassingen in verband met de bodem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bodembemesting: bespreking van de verschillende mineralen en hun verhouding voor de groei van planten - Vervangen van de bodem door substraten onder andere hydrocultuur 	<p>De noodzaak van bemesting voor planten bespreken.</p> <p>Gegevens op de verpakking van meststoffen voor kamerplanten ontleden en interpreteren.</p> <p>De technische mogelijkheden van hydrocultuur kennen.</p>	<p>Verzorging van kamerplanten (in aarde en op hydrocultuur) op school is mogelijk.</p>
3.4	<p>Algemeen besluit</p> <p>De kwaliteit van lucht, water en bodem moet worden bewaakt. Door wie?</p>		
3.4.1	<p>Rol van de overheid</p> <p>Wetgeving in verband met toegestane verontreinigingen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opstellen van normen - Toxiciteitsproeven - Controle op naleving van normen 	<p>De rol van de overheid bij het bewaken van de kwaliteit van lucht, water en bodem bespreken.</p> <p>De nood aan het vastleggen van normen verklaren.</p> <p>De verschillende stappen die worden gezet bij het uitvoeren van toxiciteitsproeven kennen.</p> <p>Enkele controlerende organen op de naleving van de normen kennen.</p>	<p>Leerlingen laten inzien dat milieuwetgeving internationaal moet worden opgesteld en toegepast. Heel bondig een zicht krijgen op de complexe milieuwetgeving in</p> <ul style="list-style-type: none"> - het Vlaamse Gewest - België - Europa - internationaal.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
3.4.2	Rol van bedrijf en wereld Onderzoek en ontwikkeling in verband met het milieu Uitvoering van een milieu-audit Opstellen van een milieu-effectenrapport Naleven van de milieuwetgeving	Concrete voorbeelden van onderzoek en ontwikkeling in verband met het milieu aangeven. De begrippen milieu-audit en milieu-effectenrapport verduidelijken.	Voor een welbepaald bedrijf de acties die werden ondernomen in functie van het milieu op een rijtje zetten.
3.5	Rol van burger Plichten van de burger in verband met het milieubehoud	Actief meewerken aan een milieuvriendelijke leefomgeving.	

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
<p>1</p>	<p>Voedingsleer</p> <p>Inleiding Stofwisseling: omzetten van voedingsstoffen in lichaamseigen stoffen en in energie</p>	<p>Herhalingsdoelstellingen: Inzicht verwerven in de manier waarop het voedsel in het lichaam wordt verteerd, geabsorbeerd en getransporteerd.</p> <ul style="list-style-type: none"> - De verschillende delen van het spijsverteringsstelsel situeren in het lichaam en de functie ervan omschrijven. - De resorptie van verteerde en onverteerde voedingsstoffen en van water omschrijven. - De functie van bloedbaan en lymfebanen voor het transport van verteerde voedingsstoffen bespreken. <p>Inzien hoe door een gepaste voedselkeuze en voedselbereiding bepaalde aandoeningen die in relatie staan met de vertering, de absorptie en het transport van voedingsstoffen kunnen worden voorkomen of verholpen. Van elke aandoening wordt de kennis en de integratie van volgende aspecten beoogd:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de biologische en fysiologische aspecten, - de nutritionele aspecten, - de chemische aspecten, - de technische aspecten, - de socio-economische aspecten, - de psycho-sociale aspecten, - de epidemiologische aspecten. 	<p>Bij de leraar Toegepaste biologie informeren naar de voorkennis van de leerlingen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indien nodig de punten 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 herhalen, zonodig aangevuld met verdieping van de leerstof. - De structuur van de voedingsstoffen bij het deel vertering best nog schematisch voorstellen. Men kan reeds chemische formules gebruiken, goed beseffend dat de leerlingen pas in de loop van dit schooljaar in het vak Toegepaste chemie echt organische chemie krijgen. In het deel 'Voedingsmiddelentechnologie' zal de chemische kennis van koolhydraten, vetten en eiwitten stelselmatig worden herhaald. - De verschillende aandoeningen worden multidisciplinair benaderd. Hierbij worden verschillende wetenschappen geïntegreerd. - Een diepgaande studie van de dieetleer is niet de bedoeling (STW is geen paramedische studierichting). - Als voorbereiding op de geïntegreerde proef en als aanzet tot een latere studie- of beroepskeuze, is het aangewezen de verschillende aandoeningen aan de leerlingen als zelfstudiepakket aan te bieden en ze door hen te laten verwerken en te laten becommentariëren tegenover hun medeleerlingen (visuele en verbale communicatie).
1.1	Vertering, absorptie, transport		
	Zonodig herhalen en uitdiepen van 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3		
1.1.1	Plaats en werking van de vertering van voedingsstoffen		
1.1.2	Plaats en werking van de absorptie van voedingsstoffen		
1.1.3	Plaats en werking van het transport van voedingsstoffen		
1.1.4	Een aantal ziekten of aandoeningen die in verband staan met vertering, absorptie en transport. Kunnen onder meer aan bod komen:		
	<ul style="list-style-type: none"> - Mondaandoeningen - Constipatie en andere darmklachten - Diarree - Lactoseïntolerantie - Glutenallergie - Hoge bloeddruk - Hart- en vaatziekten 		

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
<p>1.2</p> <p>1.2.1</p> <p>1.2.2</p> <p>1.2.3</p> <p>1.2.4</p>	<p>Celstofwisseling</p> <p>Situering van de stofwisseling in de cel: celmetabolisme</p> <p>Soorten stofwisseling</p> <ul style="list-style-type: none"> - opbouwprocessen: anabolisme - afbraakprocessen: katabolisme - principe van dynamisch evenwicht of homeostase <p>Globaal overzicht van de stofwisseling van koolhydraten, vetten en eiwitten</p> <ul style="list-style-type: none"> - regeling van de stofwisselingsprocessen: enzymen, vitamines, mineralen, hormonen - uitscheiding van afvalproducten van de stofwisseling <p>Een aantal ziekten of aandoeningen die in verband staan met de celstofwisseling. Kunnen onder meer aan bod komen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suikerziekte of diabetes - Beenderontkalking of osteoporose - Magerzucht of Anorexie/Boulimie - Vetzucht of obesitas - Alcoholisme 	<p>Inzicht verwerven in de manier waarop de voedingsstoffen in de cellen worden gemetaboliseerd tot energie en lichaamseigen stoffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Het evenwicht tussen opbouw- en afbraakprocessen en het begrip "dynamisch evenwicht" in de stofwisseling verklaren en illustreren met voorbeelden. - De samenhang tussen het koolhydraat-, het vet- en het eiwitmetabolisme inzien en uitlegen. - De rol van enzymen, vitamines, hormonen en mineralen in de stofwisseling kennen. - De nood aan uitscheiding van afbraakproducten bij de stofwisseling bespreken. <p>Inzien hoe door een gepaste voedselkeuze en voedselbereiding bepaalde aandoeningen, die in relatie staan met de celstofwisseling, kunnen worden voorkomen of verholpen.</p> <p>Van elke aandoening wordt de kennis en de integratie van volgende aspecten beoogd:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de biologische en fysiologische aspecten, - de nutritionele aspecten, - de chemische aspecten, - de technische aspecten, - de socio-economische aspecten, - de psycho-sociale aspecten, - de epidemiologische aspecten. 	<p>De punten 1.2.1, 1.2.2 en 1.2.3 beschouwen als een noodzakelijke herhaling en uitdieping van de leerstof Biologie, eerste leerjaar van de derde graad.</p> <p>Het is niet de bedoeling de verschillende biochemische stappen van de citroenzuurcyclus te bespreken. Een globaal overzicht is echter wel essentieel om de samenhang tussen het koolhydraat, het vet- en het eiwitmetabolisme in te zien.</p> <ul style="list-style-type: none"> - De verschillende aandoeningen worden multidisciplinair benaderd. Hierbij worden verschillende wetenschappen geïntegreerd. - Een diepgaande studie van de dieetleer is niet de bedoeling.

2	Voedingsmiddelentechnologie		
2.1	Situering van de voedingsmiddelensector - Organisatiestructuur van een voedingsmiddelenbedrijf - Kwaliteitszorg in een voedingsmiddelenbedrijf	Inzicht verwerven in de werking van een voedingsmiddelenbedrijf. Inzicht verwerven in de be- en verwerking van natuurlijke land- en tuinbouwproducten tot voedingsmiddelen.	In de loop van het schooljaar is een bezoek aan een voedingsbedrijf aangewezen. Afspraken maken met de leraars Praktijk en Wetenschappen.
2.2	Toepassingen van koolhydraten - Toepassingen van zetmeel: @ zetmeelrijke natuurlijke plantaardige producten @ soorten zetmeel @ verstijfselen van zetmeel @ gemodificeerde zetmelen - Toepassingen van suikers: @ suikers: algemeen @ beschikbare suikers (riet- en bietsuiker - zetmeelsuikers - zoetstoffen) - Technologische eigenschappen van suikers: wateraantrekkend vermogen, bruinkleurend vermogen, vergistbaarheid (alcoholische gisting) - Toepassingen van voedingsvezels	De structuur van de belangrijkste soorten koolhydraten onderscheiden. De verschillende koolhydraten situeren in plantaardig weefsel. Een aantal industriële toepassingen van koolhydraten bespreken in de voedingssector.	Volgende wenken gelden voor de punten 2.2, 2.3 en 2.4 - Een degelijke kennis van de chemische structuur van de verschillende voedingsstoffen is hier vereist. Bij de leraar Toegepaste chemie informeren naar de kennis van de leerlingen. Zonodig zelf een korte, eenvoudige herhaling geven. - Aansluitend bij deze leerinhouden worden in het vak Praktijk experimenten en realisaties uitgevoerd. - Aandacht hebben voor actuele toepassingen in de voedingsindustrie. - Aansluitend bij het deel Voedingsleer, een aantal industriële toepassingen bespreken die een oplossing bieden voor specifieke, actuele voedingsproblemen. - Om de horizon van de leerlingen te verbreden, kunnen ook een aantal toepassingen uit de niet-voedingssector worden aangehaald. - Tijd voorzien om de mogelijke problemen die leerlingen ondervinden bij het 'Ontwikkelen en produceren van een kwaliteitsvol verbruiksklaar voedingsproduct' in het kader van de geïntegreerde proef, te integreren.
2.3	Toepassingen van vetten - Vetrijke natuurlijke plantaardige en dierlijke producten - Extraheren, zuiveren en modificeren (harden) Productie van oliën en vetstoffen - Bederf van vetten bij verhitten (oxidatie) Gebruik van frituurolie - Toepassingen van vetten in de voeding	De structuur van vetten kennen. De vetten situeren in plantaardig en in dierlijk weefsel. Een aantal industriële toepassingen van vetten bespreken in de voedingssector.	

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
2.4	<p>Toepassingen van eiwitten</p> <ul style="list-style-type: none">- Eiwitrijke natuurlijke plantaardige en dierlijke producten- Verschil tussen globulaire en fibrillaire eiwitten Melk- en vleeseiwitten- Verschil tussen afbraak en denatureren van eiwitten- Toepassingen van eiwitten in de voeding	<p>De structuur van eiwitten kennen. De eiwitten situeren in plantaardig en in dierlijk weefsel. Een aantal industriële toepassingen van eiwitten in de voedingssector bespreken.</p>	

5 WENKEN VOOR EVALUATIE

Zie PV + TV Algemeen, punt 5, blz. 35.

6 MINIMALE MATERIELE VEREISTEN

In verband met het gebruik van het informaticalookaal en de aanwezigheid van één pc met printer in het normale leslokaal verwijzen we naar punt 3 Algemene pedagogisch-didactische wenken en didactische middelen.

7 BIBLIOGRAFIE

Opmerking. Een aantal van volgende publicaties zijn te verkrijgen bij het IPB, Jezusstraat 16, 2000 Antwerpen, tel. (03)232 88 55.

7.1 Voedingsleer

Belgische voedingsmiddelentabel op basis van NUBEL-bestand, Nubel vzw, RAC; Vesaliusgebouw, lokaal 407B, 1010 Brussel, tel. (02)210 48 28, 1995, 64 blz.

De eetbrief, (maandelijks wetenschappelijk-vulgariserend tijdschrift), Biblo nv, Kalmthout.

DE WIJN, J.F. en HEKKENS, W.Th.L.J.M., Fysiologie van de voeding, Scheltema & Holkema, Bohn, 1989, 519 blz.

GOVERS, E., Alles over voeding, Contact, Amsterdam, 1996, 592 blz.

Nederlandse voedingsnormen, Nederlandse Voedingsraad, 1992, 307 blz., (IPB).

Uitgebreide Nederlandse voedingsmiddelentabel op basis van NEVO-bestand, Voorlichtingsbureau voor de voeding, 1996, 113 blz., (IPB).

Voeding, (maandelijks wetenschappelijk tijdschrift), Keesing Noordervliet bv, Houtem, (IPB).

Voeding en voorlichting, (maandelijks wetenschappelijk-vulgariserend tijdschrift), Nederlands Voorlichtingsbureau voor de voeding, (IPB).

Voedingsaanbevelingen voor België, Nationale raad voor de voeding van het Ministerie van sociale zaken, Volksgezondheid en leefmilieu, Secretariaat Hoge Gezondheidsraad RAC, Esplanade, 1010 Brussel, tel. (02)210 48 35.

7.2 Milieutechnologie (+ algemene situering)

Actualiteit in kranten en weekbladen in verband met milieuproblematiek.

De nieuwe wereldkaart 'Mens en ontwikkeling', met HDI-waarden (wandkaart 140 × 85 cm), NCOS, Vlasfabriekstraat 11, 1060 Brussel, tel. (02)539 26 20, 1996.

GIMENO, P., WEILER, R., HOLEMANS, D., Ontwikkeling en duurzaamheid, Technologisch Instituut KVIV, 1996, 190 blz.

Natuur en Techniek, maandelijks technisch-wetenschappelijk tijdschrift.

PETRELLA, R., Het Algemeen belang, VUB press, Brussel, 1997, 125 blz.

7.3 Voedingsmiddelentechnologie

McGEE, H., Over eten en koken - Wetenschap en overlevering in de keuken, Bakker, 1992, 690 blz.

DEWEGHE, L., MORTIER, J.-M., Eten meten en weten, KVCV-voeding, 1993, 222 blz.

VAN DEN BERG, MG., Kwaliteit van levensmiddelen, Kluwer Deventer, Antwerpen, 1993, 360 blz.
Voedingsmiddelentechnologie, (tweewekelijks technisch-wetenschappelijk tijdschrift), Keesing Noordervliet
bv, Houtem.

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN
Derde graad TSO

TV TOEGEPASTE BIOLOGIE

Eerste leerjaar: 1 uur/week

Tweede leerjaar: 1 uur/week

In voege vanaf 1 september 1998

D/1998/0279/039

INHOUD

1	BEGINSITUATIE	97
2	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	98
3	ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN	99
4	OVERZICHT VAN DE LEERINHOUDEN	100
	EERSTE LEERJAAR	100
	TWEEDE LEERJAAR	102
5	LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN EN DIDACTISCHE WENKEN	103
	EERSTE LEERJAAR	103
	TWEEDE LEERJAAR	114
6	MINIMALE MATERIELE VEREISTEN	122
7	EVALUATIE	123
8	BIBLIOGRAFIE	124

De leerlingen van het eerste leerjaar van de derde graad in de studierichting ‘Sociale en technische wetenschappen’ kunnen een verschillende achtergrond hebben. De meeste leerlingen hebben echter die studierichting reeds gevolgd in de tweede graad.

Zij hebben zowel in het eerste als in het tweede leerjaar van de tweede graad 1 uur theorie en een derde van de tijd voorzien voor het vak ‘Laboratorium biologie/chemie/fysica’ (1 uur/week) aan de Biologie gewijd.

Bovendien wordt in de vakken TV *Huishoudkunde* en Praktijk *Huishoudkunde* interesse bijgebracht voor boeiende toepassingen van de wetenschappen onder meer bij de thema’s voedselbehandeling, gezondheid en waarneming.

Ook leerlingen uit diverse studierichtingen van het ASO, van het KSO en van andere studierichtingen van het TSO kunnen de studierichting ‘Sociale en technische wetenschappen’ in de derde graad aanvatten. Van deze leerlingen kan het aantal uren Biologie in de tweede graad globaal voorgesteld worden als 1 uur/week in het eerste leerjaar van de tweede graad.

Leerlingen die de studierichting ‘Techniek-wetenschappen’ volgden, hebben voorsprong, vooral op het experimenteel vlak.

In de eerste graad verwerft de leerling door observatie op macro- en microscopisch niveau, een eerste inzicht in de structuur van zowel de zaadplant als van het zoogdier (met inbegrip van de mens), gaande tot op het niveau van de cel. Eventueel komt de functionele bouw van andere gewervelde dieren aan bod.

Daarna worden de levensverrichtingen voeding, voortplanting, ademhaling, uitscheiding en transport behandeld. In de scholen die in het tweede leerjaar voor twee lesuren Biologie opteren (één lesuur uit het fundamenteel gedeelte en één lesuur uit het complementair gedeelte), kunnen de bovenvermelde functies zowel bij zaadplanten als bij gewervelde dieren grondig bestudeerd worden. Indien in het tweede leerjaar slechts één lesuur Biologie ingericht wordt, bestudeert de leerling de laatste drie functies ademhaling, uitscheiding en transport alleen bij de zoogdieren, in hoofdzaak bij de mens. Gelijkenissen en verschillen van deze functies tussen zaadplanten en gewervelde dieren komen dan niet ter sprake. In het geval van één lesuur Biologie wordt evenmin uitgegaan van een biotoopstudie. De beginsituatie van de leerling die de tweede graad aanvangt, kan dus reeds verschillen. Dit zal uiteraard gevolgen hebben voor de lessen in de tweede en derde graad.

In de tweede graad wordt het verschil in de verworven leerinhouden en vaardigheden nog groter en deze accumuleren zich met de voorgaande verschillen.

In het eerste leerjaar van de tweede graad observeert de leerling de reactie van organismen, vooral van de mens, tegen de achtergrond van veranderingen in de omgeving. Proefondervindelijk onderzoekt hij hoe planten, dieren en ook de mens op die veranderingen reageren, en hoe deze reacties in het organisme gecoördineerd worden. De studie van het zenuwstelsel en van het hormonaal stelsel vervolledigt de studie van de levensverrichtingen die in de eerste graad aan bod kwamen. In dit opzicht vormen de eerste drie leerjaren een afgerond geheel waarbij de voornaamste levensfuncties bij hogere planten en dieren behandeld worden.

Vanaf het tweede leerjaar van de tweede graad begint een ruimere studie van organismen, met de onderwerpen classificatie en ecologie. Eerst zoekt de leerling naar een zinvol classificatiesysteem, gebaseerd op normen of criteria die niet absoluut zijn. Vervolgens worden organismen gerangschikt in een gegeven systeem.

Verder onderzoekt de leerling de verschillende mogelijkheden waarmee individuen met elkaar in relatie staan, en dit zowel voor individuen van dezelfde soort als voor individuen van verschillende soorten. De leerling stelt vast dat die relaties tot een gezond evenwicht in de natuur leiden en dat dit evenwicht gemakkelijk door de mens kan beïnvloed worden.

De onderwerpen van het tweede leerjaar, classificatie van organismen en studie van hun onderlinge relaties in hun milieu, vallen weg voor leerlingen in die studierichtingen die zich niet richten naar de natuurwetenschappen.

De leerlingen die in de tweede graad de studierichting 'Sociale en technische wetenschappen' volgden, kregen nog een bijkomend uur Laboratorium afgestemd op de lessen theorie (een derde van de tijd voorzien voor het vak 'Laboratorium biologie/chemie/fysica' naar rato van 1 uur/week).

Een aantal leerlingen die vanuit andere studierichtingen binnenstromen, kunnen, behalve het feit dat de leerinhouden minder grondig behandeld werden, volgende onderwerpen niet bestudeerd hebben:

- 1 biotoopstudie met kennis van enkele lagere planten en dieren;
- 2 studie van ademhaling, uitscheiding, transport bij zaadplanten en bij andere gewervelde dieren dan zoogdieren;
- 3 classificatie van organismen;
- 4 relaties tussen organismen onderling en met het omgevend milieu;
- 5 experimenteel werk.

Men heeft uiteraard voordeel bij een zo homogeen mogelijk pakket Biologie in de eerste en de tweede graad. De complementaire uren kunnen hierbij helpen.

Indien de beginsituatie van de leerlingen in de derde graad heterogeen blijkt, dan is het absoluut nodig bepaalde leerlingen bij te werken. Het is noodzakelijk de overgangsproblemen met de directie van de school te bespreken en aldus oplossingen uit te werken.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

De algemene doelstellingen Toegepaste biologie omvatten uiteraard cognitieve, psychomotorische en dynamisch-affectieve componenten. Deze doelstellingen dienen verwezenlijkt te zijn aan het einde van de lessen Toegepaste biologie in het tweede leerjaar van de derde graad.

2.1 Fundamentele biologische inzichten verwerven

- De eenheid van de levende wezens zien in hun complexiteit van vormen. Deze eenheid gaat terug op de cellulaire opbouw, de chemische samenstelling en de specifieke levensfuncties zoals energieproductie, omzetting van grondstoffen, transport, homeostase en voortplanting.
- Inzicht verwerven in de wijze waarop biologisch evenwicht wordt bereikt tussen organismen en hun milieu.
- Inzichten verwerven in de erfelijkheid: erfelijkheidswetten, chromosoomstructuur, werking van de genen.
- Argumenten formuleren voor de evolutietheorie.
- De evolutie kennen als toename in organisatiegraad bij de soorten die in de loop van de tijden uit elkaar zijn ontstaan. In dit verband eveneens meer inzicht verwerven in het onafhankelijk worden ten opzichte van het milieu.
- De situatie van de mens in de natuur beseffen en de plaats die hij daarin bekleedt, aantonen.

2.2 De volgende technieken leren beheersen

- Observatietechnieken: gebruik van loep en vooral van microscoop, waarbij de waarnemingen in schetsen vastgelegd worden.
- Eenvoudige preparaten maken.
- Technieken voor kwalitatieve en kwantitatieve analyse aanwenden.
- Proefapparatuur opstellen; het proefverloop volgen en controleren.
- Meettechnieken voor lengte, oppervlakte, volume, massa, temperatuur, lichtintensiteit, tijd, zuurtegraad, toepassen.
- Biologische gegevens in tabellen en grafieken vastleggen en interpreteren.
- De computer didactisch verantwoord gebruiken.

2.3 Een positief-wetenschappelijke probleemaanpak, gericht op de levende natuur, verwerven

Dit betekent:

- een probleem zien en formuleren;
- een hypothese opstellen;
- de hypothese aan de werkelijkheid toetsen door middel van real-time- of gedachte-experimenten;
- de vaststellingen logisch beredeneren;
- besluiten formuleren die geconfronteerd worden met het uitgangspunt of met het hoofdprobleem, waarbij verbanden worden gelegd.

Dit impliceert enerzijds een aantal onderzoeksvaardigheden en oefent anderzijds de attitude om een gegeven probleem wetenschappelijk te benaderen.

2.4 Een verantwoorde attitude tegenover de levende natuur verwerven

- Aandacht en eerbied voor de levende organismen opbrengen.
- Verantwoordelijkheid voor eigen leven en voor het voortbestaan van de soort (hygiëne, erfelijkheid, eugenetica), nemen.
- Individuele en collectieve milieuverantwoordelijkheid verwerven en interesse voor het gevoerde en het te voeren milieubeleid opbrengen.
- Vanuit de biologie doordringen in problemen met sociale dimensie zoals: voedselprobleem, alcoholisme, druggebruik, luchtverontreiniging, waterbezoedeling, gebruik van insecticiden, geluidshinder ...

Om inzicht te krijgen in de didactische aanpak van het vak Biologie in het SO en om de continuïteit in de leerstof van de zes jaren te garanderen, is het aan te raden de programma's Biologie van de eerste en de tweede graad SO na te kijken.

3.1 Specificiteit van de studierichting 'Sociale en technische wetenschappen'

'Sociale en technische wetenschappen' is een tweepolige studierichting gericht naar:

- de 'mens' waarbij hoofdzakelijk gesteund wordt op humane wetenschappen;
- het 'product', waarbij hoofdzakelijk gesteund wordt op natuurwetenschappen.

In het vak *Toegepaste biologie* wordt de nodige wetenschappelijke basis aangebracht zodat in de specifieke vakken hierop kan worden gesteund bij het behandelen van toepassingen. Uiteraard kunnen de toepassingen maar worden besproken wanneer de basiswetenschap gekend is. Daarom zijn concrete afspraken en een nauwe samenwerking tussen de betrokken leraars nodig.

3.2 Het studieobject in de biologie van het SO

Zoals in de basisschool wordt in de eerste graad het vak Biologie beperkt tot het bestuderen van planten en dieren uit de omgeving. Dit is een voorwaarde om te kunnen uitgaan van waarnemingen en experimenten, en noodzakelijk om verbalisme en krijtbiologie tegen te gaan.

Waar in de lagere school enkele planten en dieren bestudeerd worden, bijvoorbeeld de boterbloem, de kat enzovoort, grijpt echter in de eerste graad een veralgemening plaats.

Studieobject van het eerste leerjaar wordt nu de zaadplant, het zoogdier, het gewerveld dier.

In het complementair gedeelte van het tweede leerjaar wordt het studieobject uitgebreid tot lagere planten en ongewervelde dieren voor zover ze een plaats vinden in de inventarisering van de omgeving zonder een grondige studie van hun bouw. In de tweede graad zal deze studie uitvoerig aan bod komen. Zo wordt het studieobject geleidelijk aan algemener om in de derde graad uit te monden in de studie van levensverschijnselen bij levende organismen en van wetmatigheden binnen de soort en over de soort heen.

3.3 Het observatieniveau in de derde graad

Samen met de veralgemening van het studieobject wordt in het SO het observatieniveau geleidelijk aan verdiept en verfijnd.

In de eerste graad wordt de zaadplant, het zoogdier en de mens eerst **uitwendig en macroscopisch** bestudeerd en dan **inwendig macro- en microscopisch**, zodat de leerlingen stapsgewijze de verschillende macroscopische stelsels, waaruit een zoogdier is samengesteld, kunnen onderscheiden. Deze bestaan uit organen die een gemeenschappelijke functie hebben. Deze organen bestaan op hun beurt uit microscopische weefsels die groeperingen van cellen met gelijke functie en vorm zijn.

In de derde graad wordt de cel opnieuw behandeld, maar de studie wordt verfijnd tot op **submicroscopisch** en zelfs **moleculair niveau**. De waarneming gebeurt op een driedimensionaal model van de cel en/of op rasterelektronenmicroscopische foto's.

Verder worden de levensverrichtingen opnieuw bestudeerd, maar ook hier verschilt de benaderingswijze. In de eerste en de tweede graad worden ze uiteraard proefondervindelijk, maar slechts kwalitatief bestudeerd,

in tegenstelling tot de derde graad waar deze functies ook kwantitatief benaderd worden. Zo zal de invloed van de pH en de temperatuur op de werking van een enzym onderzocht worden. Verder worden de levensverrichtingen in een **biochemisch** perspectief geplaatst en men lokaliseert de functie op cellulair niveau.

4 **OVERZICHT VAN DE LEERINHOUDEN**

4.1 Eerste leerjaar

4.1.1 **De cel**

4.1.1.1 Microscopische en submicroscopische bouw van de cel en de celorganellen

- Celstructuur
 - . microscopische structuur
 - . submicroscopische structuur
 - . onderscheid tussen eukaryote en prokaryote cellen (U)
 - . onderscheid tussen plantaardige en dierlijke cellen
- Bespreking van de functie van de celorganellen

4.1.1.2 Stofwisseling tussen cellen en hun milieu

- Opname en afgifte van stoffen verpakt in membranen: endo- en exocytose
- Transport doorheen celmembranen: passief en actief transport

4.1.1.3 Meercelligheid

- Celdifferentiatie
- Structuur van meercellige organismen: cel, weefsel, orgaan, orgaansysteem

4.1.2 **Hoe kan de mens zich instandhouden?**

4.1.2.1 Samenstelling van het voedsel

- Experimenteel onderzoek van de samenstelling van het voedsel
- Structuur van de voedingsstoffen

4.1.2.2 Levensverrichtingen en energie

- Het fotosyntheseprocess bij groene planten
- Centrale rol van ATP in de energievoorziening
- Aanvulling van ATP: celademhaling en gisting
- Enkele voorbeelden van energieverbruik

4.1.2.3 Omzetting van grondstoffen

- Enzymatische werking
- Factoren die de enzymatische werking beïnvloeden
- Overzicht van het metabolisme van voedingsstoffen (U)

4.1.2.4 Homeostase

- Begrip homeostase
- Homeostatische functie van het bloed
 - . bloeddrukregeling en andere terugkoppelingssystemen
 - . bloedstolling
 - . bloedgroepen
 - . immuniteit en allergieën
- Homeostatische functie van de nier

4.1.3 Menselijk organisme en gezondheid

- Bacteriële en virale infecties
- Genotsmiddelen (U)

4.2	Tweede leerjaar
------------	------------------------

4.2.1 **Voortplanting van organismen**

4.2.1.1 Algemeen

- Celdelingen: mitose, meiose; structuur en duplicatie van DNA
- Ongeslachtelijke en geslachtelijke voortplanting

4.2.1.2 Voortplanting bij de mens

- Bouw van het mannelijk en vrouwelijk voortplantingsstelsel
- Hormonale regeling bij de vorming en de rijping van de voortplantingscellen
- Bevruchting, beginselen van embryologie, geboorte
- Regelingsfactoren van de vruchtbaarheid
- Wetenschappelijke tekst, video ... onder andere in verband met in-vitrofertilisatie, kunstmatige inseminatie, seksueel overdraagbare aandoeningen (aids ...)

4.2.2 **Doorgeven van erfelijke informatie van generatie op generatie**

4.2.2.1 Variabiliteit binnen de soort

- Begrippen: variabiliteit, modificatie en fenotype
- Invloed van het milieu op het fenotype

4.2.2.2 Overervingsmechanismen

- Genen gelegen op verschillende chromosomenparen
 - . mono- en dihybridekruising
 - . vormen van polygenie en multiële allelen (U)
- Genen gelegen op eenzelfde chromosomenpaar (U)
 - . gekoppelde genen, crossing-over (U)
- Erfelijkheid bij de mens
 - . overerving van het geslacht
 - . overerving van bloedgroepen

4.2.2.3 Wijziging van de erfelijke aanleg

- Mutaties
- Oorzaken van mutaties

4.2.3 **Ontstaan en evolutie van de verschillende soorten**

- Argumenten voor evolutie, evolutietheorieën, evolutie van de mens

5 LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN EN DIDACTISCHE WENKEN

5.1 **Eerste leerjaar**

5.1.1 **De cel**

5.1.1.1 Microscopische en submicroscopische bouw van de cel en de celorganellen

- Celstructuur
 - . microscopische structuur
 - . submicroscopische structuur
 - . onderscheid tussen eukaryote en prokaryote cellen (U)
 - . onderscheid tussen plantaardige en dierlijke cellen
- Bespreking van de functie van de celorganellen

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(1) Door microscopische observatie de structuren binnen plantencellen, protisten en dierlijke cellen aanduiden, schematisch voorstellen en benoemen.	(1) Het eigenlijke microscopisch onderzoek door de leerlingen kan gebeuren tijdens het <i>lab</i> . Binnen het onderwerp 'water' is er mogelijkheid tot onderzoek van protisten voorzien.
(2) Door vergelijking van de celstructuren de belangrijkste microscopische verschillen tussen plantaardige en dierlijke cellen formuleren.	
(3) Op EM-foto's de submicroscopische structuren van de cel aanduiden.	(3) Tijdens de nascholing van de Vliebergh-Sencieleergangen van 1997 die over de submicroscopische structuur van de cel handelde, werden prachtige EM-opnames aan de deelnemers doorgegeven. De syllabus is nog steeds te verkrijgen.
(4) Door vergelijking van prokaryote en eukaryote cellen de afwezigheid van een kern bij prokaryoten kunnen vaststellen. (U)	(4) Elektronenmicroscopische foto's en schematische voorstellingen van bacteriën of blauwwieren geven duidelijkheid over het al of niet aanwezig zijn van een kern.
(5) Aan de hand van foto's vaststellen dat de meeste organellen uit membranen opgebouwd zijn en de bouw van een membraan schematisch weergeven.	(5) Het is niet de bedoeling erg diep in te gaan op de biochemische fosfolipidenstructuur van membranen. Het is voldoende dat de leerlingen beseffen dat de moleculen aan één zijde hydrofiel en aan de andere hydrofoob zijn om de eigenschappen van eenheidsmembranen uit te leggen.

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
<p>(6) Op een schema van de cel de belangrijkste organellen aanduiden, benoemen en de functies ervan verwoorden.</p>	<p>(6) Kies bij voorkeur een schema dat toch enig dieptezicht weergeeft. De leerlingen moeten beseffen dat de cel een driedimensionaal geheel is. De leerlingen kunnen de functies onmogelijk zelf afleiden. Deze doelstelling zal dus wel moeten docerend aangebracht worden. Het is echt niet de bedoeling hier diep in detail te treden, wel kan er een inzicht in de coherentie van de functies geboden worden. Waar mogelijk kan verwezen worden naar eigenschappen van organellen die ook op macroniveau waarneembaar zijn, denken we aan kleur van chromo- en chloroplasten, aan smaakstoffen in vacuolen ...</p> <p>Sommige functies komen in het verdere verloop van dit leerplan voor zoals fotosynthese en celademhaling en hoeven hier dus niet uitgebreid behandeld te worden.</p> <p>Door de bespreking van de celorganellen komen de leerlingen tot het inzicht dat de cel grotendeels autonoom haar levensfuncties vervult. Er wordt op gewezen dat de informatie voor alle processen in de celkern ligt.</p> <p>Het verdient aanbeveling om de cel te vergelijken met een fabriekje dat weliswaar grondstoffen toegeleverd krijgt, maar meestal afgewerkte producten aflevert.</p> <p>De volgende functies kunnen daarbij aangebracht worden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • coördinatiefunctie, • transportfunctie, • verpakkingsfunctie, • synthesefunctie, • afbraakfunctie, • opslagfunctie, • verdedigingsfunctie, • energiefunctie, • barrièrefunctie. <p>Sommige organellen kunnen evenwel meerdere functies verenigen: Golgi-apparaat, endoplasmatisch reticulum ...</p> <p>Merk op dat er nergens een opsomming van de te behandelen organellen is opgenomen. De leraar kan zelf oordelen wat zijn klassengroep aankan.</p>

5.1.1.2 Stofwisseling tussen cellen en hun milieu

- Opname en afgifte van stoffen verpakt in membranen: endo- en exocytose
- Transport doorheen celmembranen: passief en actief transport

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
<p>(7) Een inhoud voor de begrippen fagocytose en pinocytose formuleren en de betekenis ervan voor de cel verwoorden.</p>	<p>(7) Vertrekkend van een waarneming op levende cellen (amoëbe, pantoffeldiertje... - <i>cf. lab -</i>), op video, op een microscopische foto en/of op een schets kan het begrip fagocytose aangebracht worden als het opnemen van vaste stof door de cel. Belangrijk hierbij is het inzicht dat door fagocytose de opgenomen grote materiedeeltjes niet direct bruikbaar zijn voor de cel en strikt genomen niet tot de cel behoren: zij zijn door de cel omsloten. Na afbraak door enzymen van lysosomen kunnen eindproducten hiervan in het cytoplasma worden opgenomen.</p> <p>Er kan worden vergeleken met de vertering in het darmkanaal, die ook gebeurt in een holte, omsloten door het lichaam: het voedsel zit niet 'in' het lichaam, maar is erdoor omsloten. Door dit omsluiten van materie door de cel kan met geringer verbruik van materiaal (bv. enzymen) een efficiëntere opname van stoffen plaatsvinden</p>
<p>(8) Fagocytose en pinocytose als vormen van endocytose verwoorden.</p>	<p>(8) De leerlingen stellen vast dat zowel bij fagocytose als bij pinocytose deeltjes van buiten de cel worden ingepakt in membranen en door de cel worden omsloten.</p>
<p>(9) Een inhoud formuleren voor het begrip exocytose en verwoorden waarom dit een zinvolle wijze is om macromoleculaire stoffen uit de cel naar buiten te brengen</p>	<p>(9) Door beredenering kan worden afgeleid dat grote moleculen, die in cellen worden opgebouwd en erdoor worden afgegeven, moeilijk doorheen het celmembraan kunnen dringen. Er kan verwezen worden naar het Golgi-apparaat of dictyosomen bij planten, waarin opgebouwde macromoleculaire stoffen in membranen worden verpakt. De inhoud van die pakketjes kan aan het celmembraan naar buiten worden afgegeven. Dit is exocytose. Als voorbeelden van exocytose bij planten kan de vorming van de celwand worden besproken; bij dierlijke cellen kan slijmsecretie als voorbeeld worden gekozen.</p>
<p>(10) Diffusie als een proces van passief transport verwoorden en voorbeelden ervan bij organismen opnoemen.</p>	<p>(10) Via enkele eenvoudige waarnemingen van diffusie van stoffen wordt het begrip diffusie eventjes opgefrist. Het begrip diffusie werd in het eerste leerjaar van de tweede graad in de lessen fysica reeds aangebracht.</p> <p>Als voorbeelden van diffusie bij organismen kunnen gasuitwisseling in de longen en gasuitwisseling tussen cellen en het intercellulair milieu behandeld worden. Er wordt beklemtoond dat deze vorm van transport geen energie van de cellen vergt.</p> <p><i>Hieraan kan een laboefening gekoppeld worden.</i></p>

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(11) Osmose als een proces van passief transport van water doorheen een halfdoorlaatbaar membraan verwoorden en voorbeelden ervan bij organismen opnoemen en verklaren.	(11) Aan de hand van een fysisch model met een halfdoorlaatbaar membraan en hyper- en hypotone oplossingen wordt het verschijnsel osmose waargenomen en verklaard. Een proef met aardappelreepjes in respectievelijk gedistilleerd water en een hypertone oplossing kan gebruikt worden om af te leiden dat osmose als diffusie van water doorheen een semipermeabel membraan kan aanzien worden. Plasmolyse en deplasmolyse van plantencellen kunnen microscopisch geobserveerd en verklaard worden. Opname van water door planten en resorptie van water in de nierkanaaltjes kunnen als voorbeelden van osmose bij organismen verklaard worden. <i>Hieraan kan een laboefening gekoppeld worden.</i>
(12) Verschillen en gelijkenissen tussen diffusie en osmose opnoemen.	(12) De leerlingen maken uit de behandelde voorbeelden een synthese over de verschillen tussen osmose en diffusie. Bij osmose is er steeds een halfdoorlaatbaar membraan dat de doorgang van sommige (grote) deeltjes belemmert en wordt water verplaatst doorheen het membraan. Voor diffusie is een membraan niet noodzakelijk: het vormt geen belemmering voor de vrije verplaatsing van de beschouwde deeltjes. Beide zijn vormen van passief transport.
(13) Een voorbeeld van actief transport bij organismen opnoemen en verklaren.	(13) Resorptie van glucose in de nierkanaaltjes en de Na-K-pomp in zenuwcellen kunnen als voorbeelden van actief transport besproken worden.

5.1.1.3 Meercelligheid

- Celdifferentiatie
- Structuur van meercellige organismen: cel, weefsel, orgaan, orgaansysteem

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(14) Op micropreparaten onderscheiden celtypen aanduiden, verwoorden dat zij gegroepeerd voorkomen en weefsels benoemen.	(14) + (15) Zowel op micropreparaten van plantaardig (bv. stengeldoorsnede, worteldoorsnede, worteltop...) en van dierlijk materiaal (spier, been, ruggenmerg, nier, slagader...) wordt de verscheidenheid van celtypen vastgesteld. Er wordt gewezen op de groepering ervan. De verschillende groeperingen worden als weefsels aangeduid en benoemd. Het is niet de bedoeling van een systematische indeling van de weefsels te geven. Van enkele celtypen (bv. zenuwcellen, spiercellen, rode bloedcellen, parenchym, houtvaten...) worden de kenmerken als aanpassingen verduidelijkt. <i>Hieraan kan een laboefening gekoppeld worden.</i>
(15) Celtypen als aanpassingen aan hun functie verklaren.	
(16) De betekenis van celdifferentiatie voor een organisme geven.	(16) Er kan op gewezen worden dat in massieve organismen cellen die binnenin liggen moeilijk aan voedingsstoffen en zuurstofgas geraken, moeilijk hun eindproducten kwijt kunnen ... Er is bijgevolg nood aan functieverdeling en dus aan specialisatie. De functieverdeling veronderstelt ook een goede coördinatie.

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(17) De opbouw van een organisme als een geheel van cellen, weefsels, organen en orgaansystemen (stelsels) kunnen verwoorden.	(17) Na de microscopische waarnemingen op cellen en weefsels kunnen de begrippen orgaan en stelsel aan de hand van voorbeelden aangebracht worden. Er wordt verduidelijkt dat die laatste begrippen eerder kunstmatig zijn en een gestructureerde studie van een organisme mogelijk maken. Tenslotte wordt als synthese gegeven dat de belangrijke realiteit het goed functionerende organisme is, waarin de coördinatie leidt tot het voortbestaan van individu en soort.

5.1.2 Hoe kan de mens zich instandhouden?

5.1.2.1 Samenstelling van het voedsel

- Experimenteel onderzoek van de samenstelling van het voedsel
- Structuur van de voedingsstoffen

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(18) Experimenteel vaststellen dat ons voedsel uit verschillende voedingsstoffen is samengesteld.	Bij het behandelen van dit onderwerp is het noodzakelijk dat er vooraf met de leraar Toegepaste wetenschappen overlegd wordt. (18) We kunnen hier demonstreren dat voedingsstoffen met herkeningsreacties opgespoord kunnen worden. In het <i>lab</i> kunnen de leerlingen dan zelf enkele voedingsmiddelen onderzoeken. Hier kan in de marge verwezen worden naar de maaltijdschijf of het klavertje vier. De leerlingen zijn vanuit de eerste graad hiermee reeds vertrouwd.
(19) Een indeling van de voornaamste voedingsstoffen (sachariden, eiwitten en vetten) geven en hun structuur schematisch weergeven.	(19) De leerlingen hebben vanuit de tweede graad al enige basis van chemie. Deze basis moet voldoende zijn om de structuur van sachariden, eiwitten en vetten summier te behandelen. Hier wordt ook gewezen op het verschil tussen verzadigde en onverzadigde vetten en op de grote variatie in eiwitten.
(20) Inzien dat vitamines essentiële voedingsstoffen zijn die we zelf niet of onvoldoende kunnen opbouwen en dus via de voeding moeten opnemen.	(20) Dat vitamines essentiële voedingsstoffen zijn kan gedemonstreerd worden door enkele voorbeelden van gebreksziekten (avitaminose) te geven.

5.1.2.2 Levensverrichtingen en energie

- Het fotosyntheseproces bij groene planten
- Centrale rol van ATP in de energievoorziening
- Aanvulling van ATP: celademhaling en gisting
- Enkele voorbeelden van energieverbruik

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
<p>(21) Aantonen hoe de submicroscopische structuur van de bladgroenkorrel aan fotosynthese is aangepast.</p> <p>(22) Het biochemisch proces van de fotosynthese schematisch weergeven.</p> <p>(23) Verwoorden hoe organismen energie vrijmaken en die energie in biologisch bruikbare energie (ATP) omzetten.</p> <p>(24) Het proces van de celademhaling in de cel lokaliseren en dit biochemisch proces schematisch weergeven.</p> <p>(25) Een inhoud voor het begrip gisting of fermentatie formuleren.</p> <p>(26) Enkele voorbeelden geven van processen waarbij energie nodig is.</p>	<p>De centrale vraag is hoe levende wezens aan hun energie geraken en hoe de energiestroom in elkaar steekt. De rol van ATP als energietransporteur wordt hier benadrukt.</p> <p>(21) + (22) In de eerste graad werd de fotosynthese van planten proefondervindelijk onderzocht; zo werd de functie van de fotosynthese vastgesteld. Nadien werden de structuren van het blad en hun aanpassingen aan de functie bestudeerd. Hoe de fotosynthese in de bladgroenkorrel verloopt, werd niet behandeld. Dit is nieuw en vraagt een studie van de submicroscopische structuur van de bladgroenkorrel. Het biochemisch proces wordt uiteindelijk schematisch voorgesteld.</p> <p>De essentie is dat de zon de energieleverancier is voor alle levende wezens. De groene planten zijn organismen die deze energie dankzij fotosynthese in glucose kunnen vastleggen.</p> <p>(23) + (24) Uit de beschrijving van het experiment waarbij een proefdier radioactief glucose wordt toegediend, kunnen de leerlingen vaststellen dat de uitgeademde CO₂ uit de voedingsstoffen afkomstig is. Glucose is een energierijke stof, maar kan niet rechtstreeks energie leveren. Het moet eerst geoxideerd worden waarbij de energie trapsgewijs in ATP wordt vastgelegd. De rol van ATP als universele energiedrager wordt hierbij belicht. Het ingewikkelde biochemisch proces van de celademhaling wordt zeer eenvoudig geanalyseerd.</p> <p>(25) Aan de hand van een eenvoudige demonstratieproef kunnen gisten en gisting worden belicht. Een preparaat van een gistsuspensie kan met een druppel lugol worden gekleurd. (<i>cf. lab</i>) Voor het aantonen van de gas- en alcoholproductie in een anaëroob milieu verwijzen we naar de <i>laboefeningen</i>. Documentatie in verband met de alcoholische gisting is vrij gemakkelijk te bekomen via de handel, wijn- en bierverenigingen en de grote brouwerijen. Het is aan te raden de leerlingen zelf de documentatie te laten verzamelen.</p> <p>Eventueel kan de energie ontwikkeld bij de oxidatie en vergisting van glucose vergeleken worden.</p> <p><i>In het lab kunnen belangrijke toepassingen van alcoholische gisting uitgewerkt worden.</i></p> <p>(26) Zo kan gewezen worden op elektrische energie bij zenuwgeleiding, mechanische energie bij beweging, chemische energie bij synthese van lichaamseigen stoffen ...</p>

5.1.2.3 Omzetting van grondstoffen

- Enzymatische werking
- Factoren die de enzymatische werking beïnvloeden
- Overzicht van het metabolisme van voedingsstoffen (U)

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(27) Experimenteel vaststellen dat enzymen reacties katalyseren.	(27) Door middel van eenvoudige proefjes komen leerlingen tot het inzicht dat enzymen noodzakelijk zijn voor de omzetting van stoffen. De klassieke reacties kunnen hier gebruikt worden : afbraak van zetmeel door amylase of pancreatine, afbraak van eiwitten door pepsine. (<i>cf. lab</i>)
(28) De werking van een enzym schematisch voorstellen.	(28) Omdat enzymatische reacties dynamische processen zijn, kan hierbij handig gebruikgemaakt worden van magnetische modellen op het bord. Een voorbeeld van de functie van vitaminen als coënzymen kan aangebracht worden.
(29) Experimenteel vaststellen dat de enzymatische werking beïnvloed wordt door onder andere temperatuur en pH en die invloeden grafisch voorstellen.	(29) Deze doelstelling kan ook binnen <i>het lab</i> verwezenlijkt worden. Ook met de computer kan de invloed van diverse factoren op een enzymatische reactie gesimuleerd worden en zelfs met realtimemetingen onderzocht worden.
(30) Experimenteel vaststellen dat enzymen slechts welbepaalde reacties katalyseren.	(30) Leerlingen kunnen eenvoudig vaststellen dat pepsine niet werkt op zetmeel en amylase niet op eiwitten. (<i>cf. lab</i>)
(31) Inzien dat alle biochemische reacties door enzymen gekatalyseerd worden. (U)	(31) Wie over een plaat beschikt waarop een overzicht van de biochemische reacties geboden wordt, kan gemakkelijk aantonen dat alle reacties door (specifieke) enzymen gekatalyseerd worden.
(32) Verwoorden wat de betekenis is van een inhibitor voor de enzymatische werking. (U)	(32) Als voorbeeld kan de werking van CO op het cytochroomstelsel aangehaald worden. De invloed van een inhibitor kan weer grafisch voorgesteld worden.
(33) Een eenvoudig schematisch overzicht kunnen geven van het metabolisme van voedingsstoffen. (U)	(33) De afbraak van sachariden, eiwitten en vetten wordt door middel van een stroomschema voorgesteld. De leerlingen komen tot het inzicht dat niet alle stoffen volledig worden afgebroken en dat een restfractie het lichaam verlaat. Ook hier is het inzicht, dat voedingsstoffen enzymatisch worden afgebroken, belangrijker dan een juiste reproductie van feiten en reacties. Overlaad leerlingen zeker niet “met ene-oor-in, andere-uit” begrippen. Tenslotte wordt een schematisch overzicht gegeven van de absorptie van voedselbestanddelen en van wat hiermee in het lichaam gebeurt.

5.1.2.4 Homeostase

- Begrip homeostase
- Homeostatische functie van het bloed
 - . bloeddrukregeling en andere terugkoppelingssystemen
 - . bloedstolling
 - . bloedgroepen
 - . immuniteit en allergieën
- Homeostatische functie van de nier

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(34) Het begrip homeostase verwoorden.	(34) Aan de hand van eenvoudige voorbeelden kan tijdens een brainstorming het begrip homeostase ruim toegelicht worden. In het ver-der verloop beperken we ons tot de homeostatische functie van bloed en nieren.
(35) De samenstelling van het bloed schematisch weergeven en de functie van de componenten bondig verwoorden.	(35) Deze doelstelling moet enkel gezien worden als een bondige herhaling van een aantal leerstofonderdelen van de eerste graad.
(36) De bloeddrukregeling als voorbeeld van een terugkoppelingssysteem in verband met de homeostatische functie van het bloed bespreken.	(36) Het voorbeeld van de bloeddrukregeling wordt aangegrepen om het algemeen principe van terugkoppelingssystemen uit te leggen. Met een gesloten, met water gevuld rubberen buizensysteem, waarop een manometer is aangesloten kan men het principe van vaatvernauwing en drukverhoging demonstreren door op de rubberen buis te knijpen.
(37) Enkele andere voorbeelden van terugkoppelingssystemen op eenvoudige wijze weergeven.	(37) Men kan de nadruk leggen op het feit dat door een complex systeem van verschijnselen, het lichaam erin slaagt de samenstelling van het bloed zo constant mogelijk te houden en vice versa. Zo moet de pH, de temperatuur, het zuurstofgehalte, de bloedsuikerspiegel, het calciumgehalte, het ijzergehalte, de hormonenbalans ... fluctueren rond bepaalde waarden. Het bloed speelt een essentiële rol om het lichaam in een soort evenwichtige toestand te houden.
(38) Uitleggen hoe bloedverlies door bloedstolling kan beperkt worden.	
(39) Uitleggen waarop de indeling van bloedgroepen in het ABO- en resus- systeem steunt.	(39) De indeling van bloedgroepen berust op het aanwezig zijn van stoffen in het bloed (antigenen op de rode bloedlichaampjes en antilichamen in het serum). Het is zeker niet de bedoeling de erfelijkheid van bloedgroepen te bespreken, maar men kan aanhalen dat bloedgroepen erfelijk zijn. Als demonstratieproef kan men de bloedgroep van iemand bepalen. Hou rekening met de veiligheidsaspecten! Bij bloedtransfusies moet men rekening houden met de bloedgroep van donor en acceptor, wil men agglutinatie vermijden.

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
<p>(40) Het belang van de resusfactor bij zwangerschap verklaren. (U)</p> <p>(41) De twee afweersystemen waarover een organisme beschikt, omschrijven en schematisch voorstellen.</p>	<p>(40) Mensen met bloedgroep Rh- kunnen tegen Rh+ bloed antilichamen vormen. Dit kan gebeuren bij foutieve transfusies of in het geval van een Rh+ kind in een Rh- moeder. Een volgende dergelijk bloedcontact of zwangerschap kan leiden tot sterkere antigeen-antilichaamsreactie, wat resulteert in agglutinatie en hemolyse.</p> <p>(41) Tegen vreemde stoffen die het lichaam binnendringen bezit het organisme een niet-specifiek en een specifiek afweersysteem, elk met hun typische witte bloedlichaampjes. Men kan wijzen op het falen van het immuunsysteem bij aids en op het feit dat virussen of bacteriën kunnen muteren, zodat het lichaam niet altijd een snelle en gepaste afweer kan opbouwen. Men kan eveneens aanhalen dat het immunologisch systeem verantwoordelijk is voor de afstotingsverschijnselen bij orgaantransplantaties en dat men deze afstoting met bepaalde medicamenten (immuunsuppressieve stoffen) kan onderdrukken. Ook lichaamseigen cellen die ontaard zijn en niet meer naar behoren kunnen functioneren, kunnen ook door het afweersysteem vernietigd worden. Hierdoor krijgen kankercellen niet altijd de kans om hun, soms desastreus, werk te verrichten.</p>
<p>(42) Het begrip allergie omschrijven. (U)</p>	<p>(42) De leerlingen kennen de reactie tegen stoffen die ingeademd worden (zoals stuifmeel van grassen), of gegeten worden (zoals aardbeien). Zij weten dat een hernieuwd contact - zelfs met kleine hoeveelheden - bij mensen die hiervoor gevoelig zijn tot een sterke reactie kan leiden. Dit noemt men 'allergie'. Ook het allergisch zijn voor medicamenten of de combinatie ervan met bepaalde voedingsstoffen (zoals alcohol), kan aangehaald worden. Men kan dit verklaren als een antigeen-antilichaamsreactie die zeer intensief is door vrijmaking van stoffen zoals histamine, waardoor de bloedcapillairen meer doorlaatbaar worden en waardoor shock en oedeem kunnen ontstaan. Deze shocktoestand kan gepaard gaan met bloeddrukverlaging (zwakke pols), verhoogd hartritme, bleekheid en dorst. Men moet erop wijzen dat deze shock zo erg kan zijn dat, zonder hulp van buiten uit, de herstellende homeostasemiddelen ontoereikend zijn om van zulk een shocktoestand te herstellen. Dringende medische opname is dan noodzakelijk.</p>

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(43) De functie van de nieren in verband met het constant houden van de bloedsamenstelling beschrijven.	<p>(43) Men kan van de algemene werking van de nieren overgaan naar de homeostatische functie. De nieren zijn in staat, om samen met andere organen, de bloedsamenstelling constant te houden. Men moet erop wijzen dat deze samenstelling voortdurend gewijzigd wordt als er voedselbestanddelen opgenomen worden. Zo worden stoffen minder of meer door de nieren gereabsorbeerd al naargelang het voedselaanbod en de lichaamsbehoefte.</p> <p>Aan de hand van een schets van een nefron kan men de werking van de nieren uitleggen (met vorming van voorurine, de reabsorptie en het ontstaan van urine). Daarbij kan de samenstelling van urine besproken worden.</p> <p>Andere relaties kunnen gelegd worden in verband met het mestprobleem, nierdialyse en het ontstaan van nierstenen.</p>

5.1.3 Menselijk organisme en gezondheid

- Bacteriële en virale infecties
- Genotsmiddelen (U)

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(44) Het verloop van een bacteriële en virale infectie beschrijven.	(44) In de tweede graad werd de structuur van bacteriën en virussen aangebracht. Tijdens deze lessen kan een opfrissen hiervan volstaan. Het verloop van de infecties kan exemplarisch uitgelegd worden aan de hand van enkele voorbeelden. Er wordt een verband gelegd met de vormen van immuniteit die reeds behandeld werden. <i>In het lab kunnen een aantal eenvoudige microbiologische oefeningen uitgevoerd worden.</i>
(45) Kunnen verwoorden hoe men zich tegen een infectie kan beschermen.	(45) Eventueel kan vanuit een historische context vertrokken worden (koepokvirus) om het belang en het mechanisme van de vaccinatie aan te brengen. Binnen de werkgroep ethiek van het VVKSO werd een dossier ontwikkeld rond de vernietiging van het pokkenvirus. Binnen dit dossier wordt de problematiek van vaccinatie wel erg scherp gesteld.
(46) Kunnen verwoorden hoe men de genezing van een infectie kan bespoedigen.	(46) Enkele voorbeelden van de werking van antibiotica (bv. penicilline) kunnen besproken worden. Het belang van het correct innemen van antibiotica wordt benadrukt. Op basis van de informatie op de bijsluiters van geneesmiddelen kan een onderscheid gezocht worden tussen geneesmiddelen die zuiver symptoombestrijdend zijn en andere die gericht zijn tegen de ziekteverwekker.

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
<p>(47) De invloed van enkele genotsmiddelen op de gezondheid verwoorden. (U)</p>	<p>(47) De werkvormen rond deze problematiek zijn legio, waardeopvoeding en wetenschappelijk inzicht kunnen hierbij hand in hand gaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Via parallel groepswork kan aan de leerlingen de opdracht gegeven worden om elk één of enkele middelen monografisch te behandelen (harddrugs, softdrugs, alcohol, tabak ...). De werkzame bestanddelen kunnen opgesomd worden en de invloed op het menselijk organisme kan nagegaan worden. De verworven informatie kan aan elkaar doorgegeven worden via een artikel in een schooltijdschrift, een tentoonstelling, een voorstelling in de klas ... Gezien de waterval aan informatie die bij deze werkvormen kan vrijkomen, hoede men zich de leerlingen de verzamelde informatie te doen instuderen. • Met de leerlingen kunnen een aantal gerichte vragen opgesteld worden die dan aan een deskundige die in de klas komt, kunnen voorgelegd worden. • De problematiek leent zich ook bijzonder goed voor het inrichten van een projectdag, waarbij leerlingen informatie kunnen verzamelen via een arts, diverse verenigingen, videofilms ... <p>Bij de keuze van de onderwerpen doet men er goed aan het schoolwerkplan en andere collega's te raadplegen om eventuele overlappingen te vermijden. Het is ook raadzaam de algemene pedagogische richtlijnen te consulteren. (APR 1)</p>

5.2.1 Voortplanting van organismen

5.2.1.1 Algemeen

- Celdelingen: mitose, meiose; structuur en duplicatie van DNA
- Ongeslachtelijke en geslachtelijke voortplanting

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
<p>(1) De mitosedeling inpassen in de celcyclus.</p> <p>(2) De structuur van DNA schematisch voorstellen.</p> <p>(3) De duplicatie van DNA beschrijven.</p> <p>(4) De mitosedeling met haar verschillende stadia op micropreparaten, microdia's of fotomateriaal herkennen, beschrijven en schematisch voorstellen.</p> <p>(5) Argumenteren waarom mitosedeling genetisch identieke cellen oplevert.</p> <p>(6) Voorbeelden geven waarbij mitosedeling tot ongeslachtelijke voortplanting kan leiden.</p>	<p>In de eerste graad hebben de leerlingen de voortplanting bij zaadplanten en gewervelde dieren bestudeerd. In de tweede graad leerden ze 'sporen' als verspreidingsmiddel bij niet-zaadplanten kennen. In de derde graad worden de inzichten in de geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting uitgediept.</p> <p>(1) tot en met (5) Door microscopisch onderzoek van bijvoorbeeld onverlangse doorsneden van worteltoppen (ui, hyacint, tulp ...) en door het interpreteren van de waarnemingen krijgen de leerlingen een inzicht in de uitzonderlijke rol van de celkern bij dit verschijnsel. Door observatie van microdia's of fotomateriaal worden de typische fasen van de gewone kern- en celdeling herkend.</p> <p>Aan de hand van elektronenmicroscopisch materiaal, een model en schetsen wordt de structuur van de DNA-molecule uitgelegd. Het overlangs splitsen van de DNA-molecule maakt de vorming van twee chromatiden in de geobserveerde profase mogelijk. Tijdens de interfase herstelt zich de hoeveelheid DNA in beide nieuwe kernen, wat de 'duplicatie' van de DNA-molecule veronderstelt. De mitose bewerkt dus twee cellen met identieke DNA-structuren in hun kern. Illustratieve software kan helpen het duplicatieproces van het DNA in stappen te behandelen.</p> <p><i>Hieraan kan een laboefening gekoppeld worden.</i></p> <p>(6) Voorbeelden van ongeslachtelijke voortplanting (uitlopers, stekken, enten, knopvorming bij poliepen, regeneratievermogen ...) worden met de leerlingen besproken. Uiteraard kan er wat tijd uitgetrokken worden voor een zinvol onderwijsleergesprek in verband met klonen waarbij ook het ethisch aspect aan bod komt.</p>

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
<p>(7) De betekenis van de meiose bij geslachtelijke voortplanting verwoorden.</p> <p>(8) De verschillende stadia van de meiosedeling beschrijven en schematisch voorstellen.</p> <p>(9) Aantonen dat meiosedeling effectief verschillende cellen oplevert.</p> <p>(10) De meiose vergelijken met de mitose voor wat betreft aantal en samenstelling van de chromosomen.</p> <p>(11) Een onderscheid tussen diploïde en haploïde cellen maken.</p> <p>(12) De betekenis van de geslachtelijke voortplanting ten opzichte van de ongeslachtelijke voortplanting geven.</p>	<p>(7) tot en met (12) Via een onderwijsleergesprek komt de leerling tot het inzicht dat bij de vorming van gameten een bijzondere kerndeling (meiose) plaatsgrijpt. Het aantal chromosomen blijft immers in de loop van de generaties constant. Aan de hand van eenvoudige tekenschema's (transparanten) waarop de homologe chromosomen eenzelfde vorm hebben (maar anders gekleurd zijn) worden de verschillende fasen benoemd en geïnterpreteerd. De leerlingen komen tot volgende fundamentele inzichten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de chromosomen zijn twee aan twee morfologisch identiek, behalve één paar bij één van de geslachten; - bij de anafase worden de homologe chromosomen als gehele entiteiten uit elkaar getrokken (halvering of reductie van het aantal chromosomen); - na de anafase volgt geen telofase, maar wel een tweede deling die een mitotische deling is. <p>Door beide delingen te vergelijken en tevens een beroep te doen op de chemische bouw van de chromosomen komen de leerlingen tot het besluit dat de gameten die het resultaat zijn van de meiose, slechts de helft van de 'informatie' bezitten die vervat is in de volledige DNA-keten.</p> <p>In een onderwijsleergesprek kan de betekenis van de geslachtelijke voortplanting verduidelijkt worden: stimulering van de deling en recombinatie van het genetisch materiaal. Geslachtelijke voortplanting waarborgt dus verscheidenheid wat belangrijk is voor het behoud van de soort.</p>

5.2.1.2 Voortplanting bij de mens

- Bouw van het mannelijk en vrouwelijk voortplantingsstelsel
- Hormonale regeling bij de vorming en de rijping van de voortplantingscellen
- Bevruchting, beginselen van embryologie, geboorte
- Regelingsfactoren van de vruchtbaarheid
- Wetenschappelijke tekst, video ... onder andere in verband met in-vitrofertilisatie, kunstmatige inseminatie, seksueel overdraagbare aandoeningen (aids ...)

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
<p>(13) Primaire en secundaire geslachtskenmerken bij man en vrouw beschrijven en hun functies opnoemen.</p>	<p>(13) De voortplanting bij de mens werd ook reeds in de eerste graad bestudeerd. Daarom ligt het voor de hand ruggenspraak te houden met de leraren bio uit de eerste graad, enerzijds om te sterke herhalingen te vermijden, anderzijds om zinvolle uitdiepingen te kunnen geven.</p>

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(14) De hormonale regeling van de zaadcelvorming en de hormonale regeling van de menstruatiecyclus bij de vrouw beschrijven.	(14) Het is aan te raden de zaadcelvorming en eicelvorming te behandelen terwijl men de structuur van de testes en ovaria bespreekt. Er wordt natuurlijk naar de meiose verwezen en de stadia van de meiose worden in beide processen aangeduid. De periodiciteit in de eicelvorming wordt uitgelegd in het licht van de hormoonconcentraties in het bloed. Dit is meteen de aanleiding om de terugkoppelingen binnen deze hormonale regelingen uit te leggen. Het parallelle verloop van eicelvorming, verloop van hormoonconcentraties, temperatuursveranderingen, aangroei en afbraak van het baarmoederslijmvlies ... kunnen grafisch onder elkaar voorgesteld worden.
(15) De periode van vruchtbaarheid bij de vrouw berekenen.	(15) De interpretatie van deze berekeningen moeten met de nodige omzichtigheid aangebracht worden.
(16) Het verloop van coïtus en bevruchting beschrijven.	(16) Het zou bijzonder spijtig zijn om dit deel louter technisch aan te brengen. Op deze leeftijd zijn de leerlingen jongvolwassenen, waarvan sommigen toe zijn aan een min of meer vaste relatie en andere daar naartoe groeien. De bespreking van de coïtus moet dan ook in deze context gezien worden en kan hen helpen om hun relatie nu of in de toekomst te verdiepen. In dit deel zijn meer dan genoeg argumenten te vinden om zowel jongens als meisjes op hun verantwoordelijkheid binnen hun relatie te wijzen: enerzijds samen, op een creatieve manier, ervoor zorgen dat zij het elkaar naar de zin maken, en anderzijds daarvoor samen de verantwoordelijkheid dragen.
(17) De ontwikkeling van het embryo en de foetus in grote lijnen beschrijven.	(17) De voornaamste ontwikkelingsfasen van de bevruchte eicel tot de geboorte worden aan de hand van modellen, videofilms, foto's of schetsen ... besproken. De leraar mag, naast het zuiver wetenschappelijk karakter van de lessen ook geen kans laten verloren gaan om bij de leerlingen de verwondering voor het leven te wekken.
(18) Het verloop van de geboorte beschrijven.	(18) Naast het normale verloop van de geboorte kan ook aandacht besteed worden aan een vroegtijdige beëindiging van de zwangerschap en de bespreking van factoren die dit kunnen beïnvloeden.
(19) De voornaamste middelen voor de regeling van de vruchtbaarheid beschrijven en de voor- en nadelen aangeven.	(19) Het is belangrijk dat de leerlingen op een vakkundige en verantwoorde wijze kennismaken met de meest voorkomende middelen tot regeling van de vruchtbaarheid. De betrouwbaarheid, de voor- en nadelen van de verschillende methoden moeten besproken worden. De leerlingen moeten erop attent gemaakt worden dat deze leerstof ontoereikend is als handleiding om deze methoden in de praktijk toe te passen. Zeker wat het pilgebruik betreft, moeten ze aangezet worden om hun (MST)arts te raadplegen.

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
<p>(20) Enkele seksueel overdraagbare aandoeningen bespreken.</p> <p>(21) Een biosociaal probleem vanuit wetenschappelijk en ethisch standpunt benaderen, bijvoorbeeld kunstmatige inseminatie, in-vitrofertilisatie (rea-geerbuisbaby's, donormoeders ...),</p>	<p>(20) Het biologisch inzicht in het verloop van SOA, in de behandeling en in de preventie ervan, zou bij de leerlingen moeten resulteren in een verantwoorde gedrag. Bij de behandeling van dit onderwerp doet men er goed aan het schoolwerkplan en andere collega's te raadplegen om eventuele overlappingsen te vermijden.</p> <p>(21) Deze doelstelling kan zeer breed opgevat worden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Er kan een project opgezet worden, samen met andere leraren. • Er kan aangesloten worden met de maatschappelijke context van het moment (bij het opmaken van dit deeltje kwam het klonen van mensen in de pers ter sprake.) • Er kan iemand in de klas uitgenodigd worden. De leerlingen hebben tot dan toe alleen de visie van de leraar rond seksualiteit gehoord, contact met de MST-arts, een seksuoloog, een gynaecoloog ... kan andere inzichten bieden. Leerlingen praten en stellen ook veel vrijer vragen aan een niet-leraar. • Een spelvorm kan nuttig zijn om de problematiek beter te ervaren. Het centrum voor educatieve spelen biedt een gamma van spelen aan.

5.2.2 Doorgeven van erfelijke informatie van generatie op generatie

5.2.2.1 Variabiliteit binnen de soort

- Begrippen: variabiliteit, modificatie en fenotype
- Invloed van het milieu op het fenotype

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
<p>(22) Een inhoud voor het begrip variabiliteit formuleren.</p> <p>(23) Een inhoud voor het begrip fenotype formuleren.</p> <p>(24) Verwoorden dat het milieu invloed heeft op het fenotype en dit met een voorbeeld illustreren.</p> <p>(25) Een inhoud voor het begrip modificatie formuleren.</p>	<p>(22) Door waarnemingen op organismen van eenzelfde soort of delen ervan (bv. aantal ribben bij kokkels, lengte van bladeren van een boom, lengte of gewicht van bonen, verschillen bij katten...) kan vastgesteld worden dat er onderlinge verschillen zijn. <i>Hieraan kan een laboefening gekoppeld worden.</i></p> <p>(24) Aan de hand van een voorbeeld (bv. proef van Bonnier met paardenbloemen; het ontwikkelen tot werkster of koningin bij bijen als gevolg van verschil in voedsel; verschillende bladeren bij de waterranonkel en pijlkruid...) leiden de leerlingen af dat het milieu invloed heeft op het fenotype.</p> <p>(25) In het lab kan een modificatiecurve gemaakt worden.</p>

5.2.2.2 Overervingsmechanismen

- Genen gelegen op verschillende chromosomenparen
 - . mono- en dihybridekruising
 - . vormen van polygenie en multipele allelen (U)
- Genen gelegen op eenzelfde chromosomenpaar (U)
 - . gekoppelde genen, crossing-over (U)
- Erfelijkheid bij de mens
 - . overerving van het geslacht
 - . overerving van bloedgroepen

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(26) Uit de resultaten van proeven de wetten van Mendel afleiden.	(26) Om het mechanisme van overerving in te leiden worden proeven van Mendel als voorbeeld van een wetenschappelijk onderzoek besproken. De klemtoon wordt gelegd op de logische stappen van het onderzoek en het afleiden van de wetten uit de resultaten.
(27) Een inhoud formuleren voor de begrippen gen, genotype, dominant en recessief allel, homozygoot, hetero-zygoot, dominantie en intermediaire overerving.	(27) Uit de proeven van Mendel blijkt dat planten met eenzelfde fenotype voor een kenmerk een verschillende erfelijke aanleg kunnen hebben. Hierop kan het begrip genotype aangebracht worden. De terminologie die Mendel gebruikte wordt vervangen door de huidige gangbare begrippen en uitgebreid met latere inzichten zoals intermediaire overerving.
(28) De resultaten van mono- en dihybridekruisingen verklaren en symbolisch voorstellen.	(28) Vertrekkend van de positie van chromosomen en genen tijdens de meiose worden de resultaten van Mendel verklaard en symbolisch voorgesteld. Door te refereren naar het jaar van de ontdekkingen van Mendel (1865), van de chromosomen (1873), van de meiose (1885) en van de locatie van de genen (1902), kan het geniale inzicht van Mendel nog eens beklemtoond worden.
(29) Uit de resultaten van beschreven experimenten de begrippen multipele allelen en vormen van polygenie afleiden. (U)	(29) Door het bespreken van voorbeelden van overerving met multipele allelen en polygenie (cryptomerie...) wordt het inzicht in overerving van genen verfijnd.
(30) De overerving van bloedgroepen in het ABO-systeem verklaren als een voorbeeld van multipele allelen.	(30) Er kan vertrokken worden van voorbeelden van gezinnen waarvan de bloedgroepen van ouders en kinderen gegeven worden. Door beredenering kan afgeleid worden dat er minstens drie allelen tussenkomen bij de overerving van dit kenmerk.
(31) Uit de resultaten van experimenten van Morgan afleiden dat sommige genen gekoppeld zijn en dat er overkruising of crossing-over kan optreden. (U)	(31) Er wordt op gewezen dat Mendel niet al de resultaten van zijn proeven kon verklaren. Proeven van Morgan met fruitvliegjes tonen aan dat sommige genen samen worden overgeërfd. Door aan te nemen dat zij op eenzelfde chromosoom gelegen zijn kunnen zijn resultaten en sommige van Mendel verklaard worden. Afwijkende resultaten van gekoppelde genen worden verklaard door het uitwisselen van stukken chromatiden tussen homologe chromosomen in de meiotische deling. Dit verschijnsel wordt crossing-over of overkruising genoemd.

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(32) Afleiden hoe het geslacht erfelijk bepaald wordt.	(32) Door waarnemingen op een karyogram (gerangschikte chromosomenkaart) van een man en een vrouw kan het verschil in één chromosomenpaar vastgesteld worden. De twee verschillende chromosomen van dit homologe paar bij een man worden respectievelijk met X en Y aangeduid. Door berekening vanuit de vorming van voortplantingscellen door meiose kan de kans op de combinaties XX en XY voor de nakomelingen afgeleid en vergeleken worden met de reële verhouding.
(33) Het begrip geslachtsgebonden erfelijkheid omschrijven en verklaren.	(33) Door te wijzen op het verschil in lengte van de geslachtschromosomen kan afgeleid worden dat het aantal genen op het X en het Y chromosoom verschilt. De erfelijke gevolgen van bepaalde genen of hun allelen, die niet op het Y-chromosoom voorkomen, kunnen beredeneerd en getoetst worden aan stambomen van families waarin ziekten vaker bij mannen dan bij vrouwen (geslachtsgebonden kenmerk) voorkomen.
(34) Steunend op de erfelijkheids-wetten vraagstukken oplossen.	(34) Bij het oplossen van vraagstukken zal aanvankelijk vooral de klemtoon gelegd worden op het inoefenen van de verschillende overervingsmechanismen via toepassing van gekende wetmatigheden. Dit betekent concreet kansberekening op de genotypes en fenotypes van de nakomelingen, vertrekkend van gegeven genotypes van de ouders en van een gekend overervingsmechanisme. Geleidelijk zal het aandeel van analysevraagstukken (beredeneren van genotypes van ouders uit de fenotypes van de nakomelingen, beredeneren van het overervingsmechanisme uit de resultaten van de kruising, stamboomanalyse...) toenemen. Vraagstukken worden voornamelijk gericht op menselijke erfelijkheid. Hieraan kunnen laboefeningen gekoppeld worden.

5.2.2.3 Wijziging van de erfelijke aanleg

- Mutaties
- Oorzaken van mutaties

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(35) Het onderscheid tussen een modificatie en een mutatie verwoorden.	(35) Vertrekkend van een karyogram van bv. een mongooltje (trisomie) kan vastgesteld worden dat het aantal chromosomen groter is (47 = genoommutatie). Andere karyogrammen vertonen een morfologische verandering van een of ander chromosoom (chromosoommutatie). Er kan verwezen worden naar polyploidie bij gekweekte plantenrassen. Uit die voorbeelden kan een mutatie als een verandering van het genotype omschreven worden. Een modificatie daarentegen is een verandering van het fenotype.
(36) Genoom-, chromosoom- en genmutaties met voorbeelden illustreren.	(36) De voorbeelden die hier besproken en verklaard worden zijn best mutaties, die bij de mens voorkomen.

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(37) Oorzaken van mutaties opnoemen en in verband met het leefmilieu brengen.	<p>(37) Voor genoom- en chromosoommutaties kan een verklaring gegeven worden vanuit het inzicht dat er tijdens de meiotische deling iets fout kan lopen.</p> <p>Genmutaties worden verklaard als veranderingen in de basentripletten (codewoorden) van een DNA-molecule.</p> <p>Milieufactoren die mutaties kunnen veroorzaken of de frequentie ervan kunnen verhogen, worden besproken.</p> <p>Uitgaande van concrete voorbeelden kan de leerlingen duidelijk gemaakt worden hoe de mens de erfelijke aanleg van planten en dieren kan beïnvloeden door kruisingen, selectie en genetische manipulatie. De ethische problematiek van eugenetica, genetische manipulatie en kinderen 'à la carte' moet vanuit een gefundeerd wetenschappelijk standpunt benaderd worden. Bij de behandeling van dit onderwerp is het raadzaam de leraar godsdienst te contacteren om dit onderwerp in een zo ruim mogelijk perspectief te plaatsen.</p>

5.2.3 Ontstaan en evolutie van de verschillende soorten

- Argumenten voor evolutie, evolutietheorieën, evolutie van de mens

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
(38) Argumenten aangeven die een aanwijzing voor evolutie kunnen zijn.	<p>(38) Het is aanbevolen om in het kader van de evolutieleer een studiebezoek te brengen aan Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen te Brussel, het museum Thierry te Gent, de Zoo te Antwerpen ...</p> <p>Tijdens een geleid bezoek krijgen de leerlingen in een relatief korte periode een vrij goed overzicht van de argumenten voor evolutie en in de evolutiestamboom van organismen.</p> <p>Ook in de klas kan aan de hand van dia's, tekenschema's, experimentbeschrijvingen een reeks wetenschappelijke gegevens uit de vergelijkende anatomie, de vergelijkende embryologie, de paleontologie en de biochemie aangeboden worden om de evolutiegedachte te argumenteren.</p> <p>De evolutie van fauna en flora situeren in de geologische tijd kan gepaard gaan met argumenten die de evolutiegedachte ondersteunen. Aanpassing aan het milieu en een tevens groeiende onafhankelijkheid ten opzichte van het milieu vormen bijkomende argumenten. Daarbij kan men de huidige classificatie van organismen in afdelingen/stammen en klassen in relatie brengen met de algemene evolutielijnen. De geologische tijdvakken werden reeds gezien in het vak Aardrijkskunde.</p>

Leerplandoelstellingen	Didactische wenken
<p>(39) De theorieën van de Lamarck en Darwin formuleren, met voorbeelden illustreren en kritisch benaderen.</p> <p>(40) Isolatie, mutatie en selectie bespreken als factoren die de evolutie beïnvloeden.</p> <p>(41) De moderne evolutietheorie verwoorden.</p> <p>(42) Criteria hanteren die toelaten fossiele voormensen in de geologische tijdschaal te plaatsen.</p>	<p>(39)+(40)+(41) Voor wat de mechanismen van de evolutie betreft, worden de theorieën van de Lamarck en van Darwin met elkaar vergeleken. Hierbij mag niet vergeten worden dat beide theorieën ontstonden vóór de proefnemingen en de publicatie van Mendel. In een onderwijsleergesprek worden de aanvaarde punten van beide theorieën aangevuld met inzichten van de erfelijkheid en van de mutaties. De moderne evolutietheorie stoelt op de genetische verscheidenheid binnen een populatie, die bewerkt is door de recombinatie van de genen bij elke nieuwe generatie en door mutaties. Op die verscheidenheid werken allerlei vormen van isolatie en selectie divergerend in. Door het bespreken van concrete voorbeelden komen de leerlingen tot het besef dat in al deze gevallen de genetische samenstelling van een populatie wel verandert, dus evolueert. Hierbij mag de natuurlijke selectie als sterkste drijfkracht van evolutie beschouwd worden. De natuurlijke selectie werkt zowel in de richting van aanpassing aan het milieu, als in de richting van een groeiende onafhankelijkheid ten opzichte van het milieu.</p> <p>(42) Het ontwikkelingsniveau van het bewustzijn van de mens heeft een enorme weerslag op de richting waarin de evolutie van de mens gaat. Om de fossiele mensen in de geologische tijdschaal te plaatsen, worden anatomische gegevens en vooral overblijfselen van zijn menselijk handelen gezocht en als criteria gebruikt. Aan de hand van fotografische documentatie kan de afstammingsgeschiedenis van de mens gereconstrueerd worden en een stamboom opgebouwd worden van de primitieve mens tot de moderne mens. Het hominisatieproces en de culturele evolutie van de mens worden geleidelijk aan opgebouwd uitgaande van de primitieve primaten. Het is niet de bedoeling al de Hominiden met hun karakteristieken te memoriseren.</p>

6.1 Didactische infrastructuur

- Vaklokaal biologie
- Demonstratie- en werktafel voor de leraar
- Voorziening voor water en elektriciteit
- Opbergruimte

6.2 Didactisch materiaal**6.2.1 Organismen**

- Organismen en delen ervan
- Insluitpreparaten (macro- en micropreparaten)

6.2.2 Vervangende leermiddelen

- Driedimensionale modellen
- Tweedimensionale modellen
 - . foto's en microdia's
 - . wandplaten of transparanten; schematische tekeningen

6.2.3 Audiovisuele middelen

- Overheadprojector
- Diaprojector of videocamera en monitor

6.2.4 Hulpmiddelen bij observatie

- Microscopen
 - . leerlingenmicroscopen
 - . stereo- en demonstratiemicroscop voor de leraar (bij voorkeur met camera)

6.2.5 Hulpmiddelen bij experimenten

- Algemeen laboratoriummateriaal
 - . dissectiemateriaal voor de leraar
 - . elementair microscopiemateriaal
 - . glaswerk
- Chemicaliën
 - . kleurstoffen
 - . bewaarvloeistoffen

Men kan stellen dat de doelstellingen binnen dit leerplan in een drietal componenten uiteenvallen:

- cognitieve component,
- vaardigheden,
- attituden.

Het cognitieve aspect laat zich zowel summatief als formatief evalueren. Bijzondere aandacht moet uitgaan naar de aard van het gewenste kennisniveau en de aard van de vraag.

Biologie heeft al te zeer de stempel van “blokvak” te zijn. Om alle leerlingen een kans te geven zal men inderdaad een aantal reproductieve vragen stellen waarin encyclopedische kennis getoetst wordt. Naast dit kennisniveau verdienen begrijpen, toepassen, analyseren en synthetiseren ook een plaats. Deze niveaus hangen nauw samen met de aard van de vraag.

Totaal open vragen (bv. “Schets en bespreek de verschillende fasen van de mitose of meiose”) toetsen alleen kennis. Meestal zijn de antwoorden zeer breed en vragen in feite naar een weergave van één of ander hoofdstuk van de cursus. Wanneer de vraag begrensd wordt (bv. “Waarin verschilt de meiose van de mitose?”) wordt een zekere mate van verwerking verwacht, de leerlingen moeten een beperkte synthese van de leerstof kunnen maken.

Tabelinvullingen kunnen ook zinvol zijn om feitelijke kennis te toetsen (functies van celorganellen, de rol van de verschillende hormonen in het lichaam van de vrouw ...). Tabellen verbeteren snel en geven een relatief objectief, maar zeer beperkt beeld van de kennis van de leerling.

Meerkeuzevragen toetsen meestal het analyiseniveau. Het is echt niet gemakkelijk om degelijke afleiders te maken, bovendien behoort gokken steeds tot de mogelijkheden. Meerkeuzevragen worden dan ook zinvoller wanneer men de keuze van de afleider laat motiveren temeer daar de leraar een goede feedback krijgt in verband met de vraagstelling.

Het beeldmateriaal neemt in de lessen biologie een zeer prominente plaats in. Vragen met schema's en afbeeldingen zijn dan ook een must. Binnen dit soort vragen varieert het kennisniveau tussen kennen en synthetiseren. Het zuiver reproductief invullen van een schema uit de lessen toetst kennis, het herkennen van structuren in een nieuw schema (cel met celorganellen, de eerste stadia in de ontwikkeling van een embryo ...) wordt toepassen, het interpreteren van een grafiek vereist analyse, het voorstellen van een experiment in een overzichtelijk schema kan een synthese vormen.

Het oplossen van vraagstukken in de erfelijkheid is een ideale werkvorm om het denkvermogen van de leerlingen te oefenen. De verschillende cognitieve niveaus kunnen doorlopen worden. De hogere cognitieve niveaus zijn onder meer via stamboomanalyse haalbaar.

Proeven vormen de basis van de natuurwetenschappelijke methode. Proefbeschrijving, waarneming en besluit moeten dan ook op een of andere manier in de evaluatie betrokken worden: aangeboden informatie in een tabel kunnen begrijpen, een hypothese kunnen formuleren over een bepaald probleem, een probleem kunnen analyseren door het voorstellen van een bepaalde proef.

Al deze types van vragen kunnen zowel mondeling als schriftelijk aan bod komen. Het is logisch dat deze manier van vragenstellen ook tijdens de korte toetsen onder het jaar aan bod komt; zo komen leerlingen niet voor verrassingen te staan tijdens de examens.

Attituden en onderzoeksvaardigheden worden systematisch tijdens de lessen geobserveerd. Waar men op het einde van de lessenreeks een globaal cijfer toekent, zonder commentaar, stelt men zich bloot aan subjectiviteit. Geschikte lessen voor de observatie van attituden en vaardigheden zijn deze waar gezamenlijk

een probleemstelling opgelost wordt, lessen waar biosociale problemen in een open gesprek aan bod komen, leerlingenproeven. In verband met die leerlingenproeven verwijzen we naar het hoofdstuk evaluatie in het leerplan Laboratorium natuurwetenschappen waarin een poging gedaan wordt om de observatie te systematiseren.

8 BIBLIOGRAFIE

8.1 Schoolboeken

Men raadplege de catalogi van de uitgeverijen.

8.2 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 in de studierichting Techniek-wetenschappen.

“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 het VVKSO, Pedagogische Dienst, Guimardstraat 1, 1040 BRUSSEL, tel. (02)507 06 49 - fax (02)511 33 57.

8.3 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.

CORDY, J-M., Van bacterie tot Lucy, 4 miljard jaar leven op aarde, Publicatie van de Belgische Vereniging voor Paleontologie VZW nr 14, 1994, 159 blz.

DE BRUIN, H., HALSEMA, M.W., VERSCHUUREN, G.M.N., Oculair, Stenfert Kroese, Leiden/Antwerpen, 1988.

FALKENHAN, H.H., Handbuch der Praktischen und Experimentellen Schulbiologie, Aulis Verlag Deubner & Co, Köln, 374 blz.

MACKAEN, D.G., Inleiding tot de Biologie, Wolters-Noordhoff, Groningen, 1977, 265 blz.

MARYNEN, P., WAELKENS, S., Het ABC van het DNA. Mens en erfelijkheid, Davidsfonds, Leuven, 1996, 149 blz.

THOMAS, B., Planten en bloemen, Lannoo, Tielt/Bussum, 1982, 117 blz.

WILLIAMS, D., STANSFIELD, Ph. D. Theory and Problems of Genetics Schaum's outline serie, McGraw - Hill Book Company, New York... Department of Biological Sciences, California State Polytechnic College.

Wetenschappelijke bibliotheek van **NATUUR EN TECHNIEK**: De levende cel, microbiologie, immunologie, enzymen ...

- Uitgaven van het **KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR NATUURWETENSCHAPPEN**:

- 5 miljard mensen: allemaal anders, allemaal familie
- Van mens tot mens: onze evolutie

8.4 Verenigingen - Tijdschriften

- VOB (Vereniging voor het Onderwijs in de Biologie, de Milieuleer en de Gezondheidseducatie)
 - . BIO tweemaandelijks mededelingenblad
 - . Jaarboek, adres: H. Snoeck, Jan van Rijswijcklaan 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.

8.5 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:

- DiNAC (voorheen Lico) Diocesaan Nascholingscentrum
Bonnefantenstraat 1, 3500 Hasselt, tel.: (011)23 68 24; fax:(011)23 68 25.
- Eekhoutcentrum, universitaire campus , 8500 Kortrijk, tel.: (056)24 61 82 ; fax (056)24 69 98.
Bijscholing over de cel
Bijscholing over voortplanting, genetica en evolutie.
- Pedic, Coupure Rechts 314, 9000 Gent tel.: (09)225 37 34.
Informatiesessie Biologie ASO-TSO derde graad - eerste leerjaar P105/92-93
Informatiesessie Biologie ASO-TSO derde graad - tweede leerjaar P81/93-94
- Vliebergh-Sencieleergangen, Zwarte Zustersstraat 2, 3000 Leuven, tel.: (016)32 94 09; fax (016)32 94 01
Diverse syllabi van bijscholingen over voeding, de cel
- VVKSO: Werkgroep Natuurwetenschappen en ethiek, Guimardstraat 1, 1040 Brussel, tel. (02)507 06 49; fax (02)511 33 57.

8.6 Software

- cd-i: Edudisc (Biocoupes, Biotopen van West-Europa), Philips Media, Brussel
- Allerlei educatieve sites in Vlaanderen: <http://www.innet.net/edu>.
- Goede vertrekpunten op internet zijn:
 - EDU Internet Vlaanderen
Gebr. Desmetstraat 1, 9000 Gent
tel. (09)265 86 44 - fax (09)265 86 25
e-mail: eduint@smic.be
URL: <http://www.smic.be/edu/>
 - INTERNET in je klas
Vlaams Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs
Guimardstraat 1, 1040 Brussel
tel. (02)507 06 40 - fax (02)511 33 57
e-mail: vvkso@vsko.be

- de vroegere EDUCA-BBS is nu alleen nog bereikbaar via internet. U vindt er software, figuren, proeven voor de LTI-inventa interface ... die je rechtstreeks kunt downloaden van het net, de dienstverlening is gratis.
Adres : <http://bewoner.dma.be/EDUCABBS>
- cd-rom: men raadplege de catalogi van de uitgeverijen

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN
Derde graad TSO

TV TOEGEPASTE CHEMIE

Eerste leerjaar: 1 uur/week
Tweede leerjaar: 1 uur/week

In voege vanaf 1 september 1998

D/1998/0279/039

INHOUD

1	BEGINSITUATIE	129
2	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	129
3	ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN	129
4	OVERZICHT VAN DE LEERINHOUDEN	131
	EERSTE LEERJAAR	131
	TWEEDE LEERJAAR	132
5	LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, PEDAGOGISCH- DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN	133
	EERSTE LEERJAAR	133
	TWEEDE LEERJAAR	136
6	MINIMALE MATERIELE VEREISTEN	138
7	EVALUATIE	139
8	BIBLIOGRAFIE	139

1 BEGINSITUATIE

De doelstellingen van het vak AV Chemie van de tweede graad van de studierichting 'Sociale en technische wetenschappen' gelden als beginsituatie.

Dit betekent dat de leerlingen voldoende kennis en inzicht verworven hebben voor wat betreft volgende leerinhouden:

- het structuurmodel van de materie;
- atoombouw en periodiek systeem der elementen;
- de chemische binding en chemische verbindingen;
- de chemische reactie;
- anorganische verbindingklassen;
- het gedrag van stoffen in water;
- kwantitatieve aspecten in de chemie.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

Chemie zal door de leerlingen ervaren worden als een belangrijk onderdeel van het te verwerven cultuurbezit, het moet voor hen meer betekenen dan gewoon een vak.

Ze moeten zich bewust zijn van de gunstige invloed die chemie heeft op onze welvaart en onze samenleving door zijn verwezenlijkingen, bijvoorbeeld op het gebied van kunststoffen.

Anderzijds moeten ze op een objectieve manier kunnen oordelen over bepaalde milieuproblemen die hier soms mee gepaard gaan en hoe deze kunnen opgelost worden.

Zelf moeten ze een gefundeerde attitude verwerven in verband met het veilig en milieubewust omgaan met stoffen.

Hiervoor moeten ze kennis gebaseerd op inzicht verwerven.

De verworven kennis moet op een inzichtelijke manier worden toegepast.

Ze moeten het verband kunnen leggen met verschijnselen uit het dagelijks leven en met onder andere meer op praktijkgerichte technische en praktische vakken.

Ze moeten de verworven basiskennis kunnen gebruiken bij het verklaren van verschijnselen en van toepassingen die voorkomen in het vak TV *Huishoudkunde/Toegepaste biologie/Toegepaste chemie/Toegepaste fysica* Toegepaste wetenschappen.

3 ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN

Om de gestelde doelstellingen te bereiken is het noodzakelijk dat de chemielessen in een degelijk aangepast lokaal gegeven worden.

De leraar zal zoveel mogelijk uitgaan van demonstratieproeven en verschijnselen uit het dagelijks leven.

Voor het visualiseren van het verloop van chemische reacties zal men stereomodellen gebruiken aan te vullen met computersimulaties, dia's, transparanten en dergelijke.

De leerlingen maken ook in de derde graad gebruik van tabellen met R- en S-zinnen en leren verder veiligheidssymbolen kennen zoals op waarschuwingsborden en etiketten (gevaarsymbolen).

In samenspraak met leraars van andere technische vakken kunnen er studiebezoeken aan bedrijven georganiseerd worden in verband met veiligheid en milieutechnologie.

Het is evident dat in deze studierichting chemie een belangrijke component is bij de uitwerking van de geïntegreerde proef.

Er is voor een open leerplan geopteerd om ruimte te maken voor ondersteuning van het vak TV *Huishoudkunde/Toegepaste biologie/Toegepaste chemie/Toegepaste fysica* Toegepaste wetenschappen via samenspraak met de betrokken leraar en ook voor het leveren van een belangrijke bijdrage bij de uitwerking van de geïntegreerde proef.

Om de leraar behulpzaam te zijn bij het opstellen van de jaarplanning stellen wij volgende urenverdeling voor waarin ook rekening gehouden wordt met de tijd nodig voor het voorbereiden en verbeteren van taken, met de tijd nodig voor formatieve en summatieve toetsen en voor het meewerken aan de geïntegreerde proef:

LEERINHOUDEN (eerste leerjaar)		Aantal uren
1	Koolstofchemie	13
	- Koolstofketens	2
	- Koolwaterstoffen	3
	- Monofunctionele acyclische verbindingklassen	8
2	Energetische aspecten van een chemische reactie	3
3	Reactiesnelheid	3
4	Chemisch evenwicht	6
		Totaal: 25
LEERINHOUDEN (tweede leerjaar)		
1	Monofunctionele verbindingklassen	5
	- Halogeenhoudende acyclische koolstofverbindingen	
	- Stikstofhoudende acyclische koolstofverbindingen	
2	Polyfunctionele verbindingklassen	13
	- Hydroxycarbonzuren	
	- Amino-zuren	
	- Sachariden (gluciden)	
	- Lipiden	
	- Proteïnen	
	- Nucleïne-zuren (U)	
3	Kunststoffen	7
	- Polymeren	
	@ samenstelling	
	@ vorming	
	- Indeling van kunststoffen	
	- Toepassingen	
	- Recycleren	
		Totaal: 25

EERSTE LEERJAAR

4.1 Koolstofchemie

4.1.1 Koolstofketens

De bindingsmogelijkheden van het koolstofatoom
Vertakte en onvertakte ketens
Acyclische en cyclische ketens
Structuurisomerie

4.1.2 Koolwaterstoffen

Acyclische koolwaterstoffen
- verzadigde KWS
- onverzadigde KWS
Cyclische koolwaterstoffen (U)
- cycloalkanen
- benzeen en homologen

4.1.3 Monofunctionele verbindingklassen

- Alcoholen
- Ethers
- Aldehyden en ketonen
- Carbonsuren
- Carbonzuuresters

4.2 Energetische aspecten van een chemische reactie

- Inwendige energie
- Activeringsenergie
- Reactie-energie

4.3 Reactiesnelheid

- Definitie van de reactiesnelheid
- Botsingstheorie
- Factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden

4.4 Het chemisch evenwicht

- Betekenis van het chemisch evenwicht
- Het ionenproduct van water
- pH van een oplossing en betekenis van een buffer
- Verschuiving van het chemisch evenwicht

TWEEDE LEERJAAR

4.5 Monofunctionele organische verbindingklassen

Halogeenhoudende acyclische koolstofverbindingen

Stikstofhoudende acyclische koolstofverbindingen

- aminen
- amiden (U)

4.6 Polyfunctionele verbindingklassen

Hydroxycarbonsuren

Aminosuren

Sachariden (gluciden)

Lipiden

Proteïnen

Nucleïnezuren (U)

4.7 Kunststoffen

Polymeren

- samenstelling
- vorming:
 - polymerisatie
 - polycondensatie (U)
- indeling van kunststoffen
- verpakking van voedsel en recyclage

Eerst worden de doelstellingen weergegeven gevolgd door de in een ander lettertype gedrukte leerinhouden en daarna de didactische wenken.

EERSTE LEERJAAR

5.1 Koolstofchemie

5.1.1 Koolstofketens

- De bindingsmogelijkheden van het koolstofatoom kunnen afleiden uit het aantal elektronen op de buitenste schil.
- Het onderscheid kunnen maken tussen vertakte en onvertakte ketens.
- Het onderscheid kunnen maken tussen cyclische en acyclische ketens.
- Enig inzicht hebben in de ruimtelijke structuur van de ketens.
- Het begrip isomerie kunnen verwoorden en structuurisomeren van elkaar kunnen onderscheiden.

De bindingsmogelijkheden van het koolstofatoom

Vertakte en onvertakte ketens

Acyclische en cyclische ketens

Structuurisomerie

De bindingsmogelijkheden van het koolstofatoom worden afgeleid enkel steunend op het **aantal** elektronen op de buitenste schil, de promotie van een elektron komt hier zeker niet ter sprake.

Hier is het gebruik van stereomodellen noodzakelijk.

Structuurisomeren moet men door de leerlingen laten opstellen op basis van molecuulformules (brutoformules).

5.1.2 Koolwaterstoffen

- Verduidelijken waarom KWS apolair of praktisch apolair zijn en dit in verband kunnen brengen met fysische eigenschappen.
- Onderscheid kunnen maken tussen verzadigde en onverzadigde verbindingen en dit in verband kunnen brengen met chemische eigenschappen.
- Het begrip homologe reeks omschrijven en verduidelijken hoe bepaalde fysische eigenschappen veranderen in die reeks.
- Het principe van de nomenclatuurregels toepassen op eenvoudige KWS.

Acyclische koolwaterstoffen

. verzadigde KWS

. onverzadigde KWS

Cyclische koolwaterstoffen (U)

. cycloalkanen

. benzeen en homologen

Er geschiedt geen systematische benadering met opsomming van bereidingen en eigenschappen van alkanen, alkenen, alkyne en alkadiënen.

Fysische eigenschappen zoals oplosbaarheid, vluchtigheid, geleidbaarheid enzovoort worden in verband gebracht met het apolair karakter van KWS en met de koolstofketen.

Men benadrukt hier het onderscheid tussen verzadigde en onverzadigde verbindingen en toont dit experimenteel aan.

Substitutiereacties zijn eigen aan verzadigde verbindingen en additiereacties zijn eigen aan onverzadigde verbindingen. Verbranding en kalking worden voorgesteld als degradatiereacties. De polymerisatie kan hier reeds aan bod komen.

Een schematische voorstelling van elk reactietype volstaat, er moeten geen reactiemechanismen gegeven worden.

Het principe van de naamvorming volstaat, dit moet niet 'eindeloos' inge oefend worden.

5.1.3 Monofunctionele verbindingklassen

- Monofunctionele verbindingen beschouwen als afgeleid van KWS door vervanging van één waterstofatoom door een ander atoom- of atoomgroep.
- Een (geziene) chemische functie kunnen herkennen en benoemen.
- Het verband kunnen leggen tussen eigenschappen van monofunctionele verbindingen en aard van het KWS-gedeelte en de chemische functie.

Alcoholen

Ethers

Aldehyden en ketonen

Carbonzuren

Carbonzuuresters

Het is de bedoeling om de leerlingen meer inzichtelijk te leren werken.

Er geschiedt geen systematische benadering van stofklassen met bereidingen en eigenschappen. Voor de verklaring van fysische eigenschappen wordt er gesteund op intermoleculaire krachten.

Het hydrofiel karakter van de alcoholfunctie door vorming van waterstofbruggen kan verklaard worden.

Aansluitend bij het gedeelte 'Voedingsmiddelentechnologie' van het vak Toegepaste wetenschappen' kan alcohol als biobrandstof besproken worden.

Het zuurkarakter van de carboxylfunctie dient hier nog niet gezien te worden, dit komt wel aan bod in het punt 5.4 'Het chemisch evenwicht'.

Het principe van de naamvorming bij deze verbindingklassen volstaat, er kunnen ook triviale namen gegeven worden.

De volgorde waarin de stofklassen behandeld worden kan in samenspraak gebeuren met de leraar van het vak Toegepaste wetenschappen.

5.2 Energetische aspecten van een chemische reactie

- De inwendige energie, de activeringsenergie en de reactie-energie kunnen omschrijven.
- De reactie-energie in verband kunnen brengen met de verandering van inwendige energie en de geleverde arbeid.
- Het onderscheid tussen energierijke en -arme stoffen kunnen verduidelijken op basis van reactie-energie.

Inwendige energie

Activeringsenergie

Reactie-energie

De invloed van de arbeid kan weggewerkt worden door steeds een constant gasvolume te beschouwen.

Er wordt niet gesproken over enthalpie en enthalpieverandering.

De grafiek met het verband tussen de energie en het reactieverloop kan dan gegeven worden met aanduiding van de activeringsenergie en van het energetisch effect van de reactie.

Hier kan ondersteunend gewerkt worden voor het gedeelte 'Voedingsleer' uit het vak Toegepaste wetenschappen.

5.3 Reactiesnelheid

- De reactiesnelheid kunnen omschrijven.
- Een chemische reactie zien als een gevolg van effectieve botsingen tussen deeltjes.
- Verduidelijken waarom temperatuur, concentratie, katalysator en verdelingsgraad de reactiesnelheid beïnvloeden.

Definitie van de reactiesnelheid

Botsingstheorie

Factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden

De reactiesnelheid dient omschreven te worden als een verhouding van een concentratieverandering in een tijdsinterval en het tijdsinterval.

Dit leerstofpunt kan sterk experimenteel ondersteund worden en is zeer geschikt voor laboratoriumoefeningen.

De reactiesnelheidsvergelijking moet zeker niet gegeven worden.

Er moet zeker niet over reactiemechanismen gesproken worden.

Enzymen kunnen hier voorgesteld worden als biokatalysatoren. Er kan hier terug ondersteunend gewerkt worden voor het gedeelte 'Voedingsleer' uit het vak Toegepaste wetenschappen.

5.4 Chemisch evenwicht

- De chemische evenwichtstoestand omschrijven als een dynamisch stabiele toestand gekenmerkt door een zelfde reactiesnelheid van twee reacties die gelijktijdig verlopen in tegengestelde zin.
- De evenwichtsconstante kunnen uitdrukken in functie van evenwichtsconcentraties voor homogene evenwichten.
- Verschuiving van chemische evenwichten kunnen voorspellen en verduidelijken.
- Het ionenproduct van water met zijn betekenis weergeven.
- De pH van een oplossing kunnen definiëren en de betekenis van een buffer kunnen verwoorden.

Betekenis van het chemisch evenwicht

Verschuiving van het chemisch evenwicht

Het ionenproduct van water

pH van een oplossing en de betekenis van een buffer

In eerste instantie kan men als voorbeeld het dynamisch evenwicht tussen een vloeistof en haar damp (in een afgesloten ruimte) aanbrengen, hoewel dit geen homogeen evenwicht is.

Vervolgens maakt men het onderscheid tussen homogeen en heterogeen evenwicht.

Daarna geeft men een voorbeeld van een chemisch evenwicht door een evenwichtsreactie met één van de reagentia in mindermaat waarvan men de aanwezigheid bij het evenwicht aantoonst.

Het onderscheid tussen ionogene en ionofore stoffen kan hier gemaakt worden, alsook het onderscheid tussen sterke en zwakke elektrolyten. De leerlingen moeten ionogene en ionofore stoffen niet kunnen herkennen op basis van hun formule, enkel het principe dient gegeven te worden.

De definitie van het ionenproduct van water wordt in verband gebracht met het chemisch evenwicht.

De pH van een oplossing wordt gedefinieerd en enkel berekend voor oplossingen van sterke zuren en sterke basen. De interpretatie van de pH-schaal werd gezien in de tweede graad.

Zuren en basen worden gedefinieerd volgens Brönsted. Carbonzuren, die reeds aan bod kwamen in het punt 5.1.3 'Monofunctionele verbindingklassen' zullen hier ook als voorbeeld besproken worden.

De definitie en de samenstelling van een buffer kan ook gegeven worden, de werking van een buffer dient enkel experimenteel geïllustreerd te worden. Het belang van de bufferwerking bij tal van fysiologische processen wordt ook ter illustratie gegeven.

TWEEDE LEERJAAR

5.5 Monofunctionele verbindingklassen (vervolg)

- Een (geziene) chemische functie kunnen herkennen en benoemen.
- Het verband kunnen leggen tussen eigenschappen van monofunctionele verbindingen en aard van het KWS-gedeelte en de chemische functie.

Halogeenhoudende acyclische koolstofverbindingen

Stikstofhoudende acyclische koolstofverbindingen

- . *aminen*
- . *amiden (U)*

Het is de bedoeling de leerlingen meer inzichtelijk te leren werken.

Er geschiedt geen systematische benadering van stofklassen met bereidingen en eigenschappen. De oplosbaarheid wordt zeker besproken.

Het basisch karakter van de aminefunctie wordt hier besproken steunend op het punt 5.4 'Het chemisch evenwicht'.

Het principe van de naamvorming bij deze verbindingklassen volstaat, er kunnen ook triviale namen gegeven worden.

5.6 Polyfunctionele verbindingklassen

- Polyfunctionele verbindingen beschouwen als afgeleid van de KWS door vervanging van meerdere waterstofatomen door gelijke of verschillende chemische functies.
- Verduidelijken dat eigenschappen van polyfunctionele verbindingen te wijten zijn aan de aard van het KWS-gedeelte en aan de aard van de chemische functies.
- Het verband kunnen leggen tussen de molecuulstructuur van gluciden, lipiden en proteïnen en hun belangrijkste eigenschappen met inbegrip van hun oplosbaarheid.
- Aan de hand van schema's de opbouw en de afbraak van gluciden, lipiden en proteïnen kunnen uitleggen.

Hydroxycarbonzuren

Aminozuren

Sachariden (gluciden)

Lipiden

Proteïnen

Nucleïnezuren (U)

Dit punt moet zeker behandeld worden in samenspraak met de leraar Toegepaste wetenschappen Voedingsleer en Voedingsmiddelentechnologie.

Het is niet de bedoeling een systematische benadering van de polyfunctionele verbindingklassen te geven.

De opbouw en de afbraak van gluciden, lipiden en proteïnen wordt gegeven aan de hand van schema's waarop de structuurformules voorkomen van de betrokken verbindingen. De leerlingen moeten deze gegeven schema's kunnen uitleggen. Ze moeten ze zeker zelf niet kunnen weergeven.

De betekenis van lipiden, gluciden en proteïnen voor de voeding kan geïllustreerd worden, steeds in samenspraak met de leraar Toegepaste wetenschappen.

De term 'koolhydraten' wordt in de chemie niet meer gebruikt vermits deze verbindingen geen hydraten van koolstof zijn, ze worden steeds vervangen door benaming 'Gluciden of sachariden'. In de industrie daarentegen wordt de benaming 'koolhydraten' wel nog gebruikt, waardoor deze nog gebruikt wordt in het vak TV Toegepaste wetenschappen.

Bij de studie van de gluciden kan men de leerlingen ringstructuren leren herkennen van glucose, zetmeel, cellulose, sacharose en dergelijke.

Na de behandeling van de gluciden kunnen zoetstoffen besproken worden.

Bij de bespreking van de lipiden kunnen de factoren die het in normale omstandigheden vast of vloeibaar zijn van vetten bepalen evenals het smeltgedrag, het harden en oxidatie van vetten aan bod komen.

De basisstructuur van steroïden met daarna als voorbeeld cholesterol kan gegeven worden.

Bij de behandeling van de proteïnen kan de ruimtelijke structuur en de denaturatie gegeven worden.

5.7 Kunststoffen

- Polymeren beschouwen als een aaneenschakeling van monomeren.
- Het verloop van een polymerisatiereactie schematisch kunnen weergeven.
- Het verloop van een polycondensatiereactie schematisch kunnen weergeven. (U)
- Kunststoffen kunnen indelen op basis van het al dan niet voorkomen van een vernetting tussen de ketens en op basis van de graad van vernetting.
- Het verband tussen de aard van het voedsel en haar verpakking kunnen toelichten samen met de recyclageproblemen die hierdoor gesteld worden.

Polymeren

. *samenstelling*

. *polymerisatie*

. *polycondensatie (U)*

Indeling van kunststoffen

Verpakking van voedsel en recyclage

De leerlingen hebben reeds kennigemaakt met kunststoffen in het vak Toegepaste wetenschappen uit de tweede graad STW.

Het is niet nodig dat de leerlingen de vormgevingstechnieken kunnen beschrijven.

De polyadditie hoeft hier zeker niet aan bod te komen, de polycondensatie kan behandeld worden wanneer men polyfunctionele verbindingklassen gezien heeft.

De polymerisatie kan al gezien worden in het punt 'Koolwaterstoffen'.

Er moeten hier ook geen reactiemechanismen gegeven worden.

De vorming van kunststoffen vertrekkend van petroleum kan hier besproken worden.

De toepassingen van kunststoffen bij verpakking van voedsel kunnen hier behandeld worden. De eisen die gesteld worden aan de permeabiliteit van de verpakking kunnen besproken worden.

Men moet de leerlingen doen inzien dat levensmiddelen en farmaceutica die gevoelig zijn voor oxidatie niet opgeslagen worden in PE- of PP-flessen wegens hun hoge permeabiliteit voor gassen, dit is ook zo voor

koolzuurhoudende dranken. Door gebruik te maken van flessen met een grotere dikte zou men dit probleem kunnen oplossen doch dit is om economische redenen niet haalbaar.

6 **MINIMALE MATERIELE VEREISTEN**

6.1 **Basisinfrastructuur**

- Een aangepaste demonstratietafel met water- en energievoorziening
- Voorziening voor afvoer van schadelijke dampen en gassen

6.2 **Basismateriaal voor chemie**

- Volumetrisch materiaal
- Balans
- Thermometers
- Recipiënten (allerhande)
- Statieven met toebehoren

6.3 **Verwarmingselementen**

Bijvoorbeeld

- bunsenbranders
- elektrische verwarmingsplaat
- verwarmingsmantel
- en dergelijke

6.4 **Meetapparatuur**

- Stroom- en spanningsmeter met (regelbare) laagspanningsbron of geleidingsmeter of (conductimeter) of een geleidbaarheidsmeter
- pH-meter met elektrode

6.5 **Stoffen**

- Chemicaliën voor demonstratie-experimenten
- Enkele kunststoffen

6.6 **Materiaal voor het visualiseren in de chemie**

- Stereomodellen
- Projectietoestel met benodigheden

Evaluatie moet informatie verstrekken over de mate waarin de leerlingen de algemene doelstellingen en de leerplandoelstellingen bereikt hebben. Hierdoor kan de leraar remediërend optreden tijdens het schooljaar en adviserend optreden voor wat de oriëntering betreft op het einde van het schooljaar.

Tijdens het lesgebeuren kan nagegaan worden in welke mate algemene doelstellingen bereikt zijn, dit kan door het voeren van een leergesprek tijdens de bespreking van een probleem, door observatie van de leerlingen tijdens laboratoriumoefeningen en natuurlijk ook via summatieve toetsen (proefwerken).

Verder kunnen doelstellingen geëvalueerd worden door middel van huistaken, formatieve toetsen (occasioneel over een klein leerstofgedeelte en systematisch over een groot leerstofgedeelte) en natuurlijk ook door summatieve toetsen (schriftelijk en mondeling).

Bij de laboratoriumoefeningen geschiedt de evaluatie voornamelijk aan de hand van de verslagen opgesteld door de leerlingen, er kan ook rekening gehouden worden met attitudes.

In de vraagstelling bij de summatieve toetsen moet er variatie zijn voor wat betreft de aard en de vorm van de opdrachten.

Het gebruik van invulbladen is bij summatieve proeven niet aan te raden.

Hoewel ze zinvol zijn moet er toch niet overdreven worden voor wat het aantal meerkeuzevragen betreft.

Denkvragen zijn nodig zodat de leerlingen de verworven kennis kunnen toepassen. De leerlingen mogen meestal gebruikmaken van het PSE.

8.1 Leerboeken

De leraar zal catalogi van de leerboeken chemie voor de derde graad van het secundair onderwijs raadplegen.

8.2 Naslagwerken

BIERMANS, W., Biochemie, De Sikkel.

ENGBERSEN, J.F.J., Inleiding in bio-organische chemie, Pudoc, Wageningen.

SCHOUTEN, DR.A.E., VANDER VEGT, DR.IR.A.K., Plastics, Educatieve en technische uitgeverij Delta Press.

Reeks Chemie Overal, Educaboek, Culemborg Nederland.

8.3 Tijdschriften - publicaties

Uitgaven van Pedagogisch-didactische centra en Navormingscentra

Chemische feitelijkheden - Actuele encyclopedie over chemie in relatie tot gezondheid, milieu en veiligheid, **H.D. Tjenk Willink**, Uitgeverij Samson (Wolters-Kluwer).

Chemie actueel - Tijdschrift voor scheikunde-onderwijs, KPC (Katholiek Pedagogisch Centrum), Den Bosch.

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN
Derde graad TSO

TV TOEGEPASTE FYSICA

Eerste leerjaar: 1 uur/week
Tweede leerjaar: 1 uur/week

In voege vanaf 1 september 1998

D/1998/0279/039

INHOUD

1	BEGINSITUATIE	143
2	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	143
3	ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN	145
4	OVERZICHT VAN DE LEERINHOUDEN	146
	EERSTE LEERJAAR	146
	TWEEDE LEERJAAR	147
5	LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, PEDAGOGISCH- DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN	148
	EERSTE LEERJAAR	148
	TWEEDE LEERJAAR	152
6	MINIMALE MATERIELE VEREISTEN	154
7	EVALUATIE	155
8	BIBLIOGRAFIE	156

1 BEGINSITUATIE

De leerlingen die in de tweede graad de richting 'Sociale en Technische wetenschappen' hebben gevolgd, bezitten een basiskennis over metrologie, de structuur van de materie, optica, krachten, arbeid, energie, vermogen, druk, gaswetten en warmte.

Leerlingen die in de tweede graad een andere studierichting volgden en dit basispakket fysica niet hebben gehad, vergen speciale aandacht in het begin van het jaar.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

2.1 Inleiding

Het toegepast fysicaonderricht omvat naast het aanbrengen van feitenkennis (wetten, theorieën modellen) eveneens het aanleren van een manier van denken en handelen. Er wordt ook aandacht besteed aan de technische en toepassingsgerichte aspecten van de fysica.

Het doel van het toegepaste fysicaonderricht is dan ook meervoudig:

- het aanbrengen van kennis van natuurkundige verschijnselen en wetten;
- de leerlingen vertrouwd maken met de natuurwetenschappelijke werkmethode;
- de leerlingen het nodige inzicht bijbrengen om de sociale en culturele betekenis van wetenschap en techniek te kunnen beoordelen.

2.2 Basisdoelstellingen

2.2.1 Cognitief

Het belangrijkste is het aanleren van fysische feitenkennis en het inzicht opdoen dat de fysische wetten, modellen en theorieën vele technische toepassingen kennen in het dagelijkse leven.

De wetten, theorieën en modellen worden daarom bij voorkeur op een zodanige manier geformuleerd dat zij ook kwantitatieve conclusies mogelijk maken. Demonstratieproeven en vraagstukken horen hier thuis.

Binnen het cognitieve domein moeten de leerlingen ook vertrouwd worden gemaakt met basiskennmerken van de natuurwetenschappelijke methode. Zij is niet synoniem voor de experimentele methode.

De natuurwetenschappelijke methode is enerzijds experimenteel (inductief) en anderzijds verklarend vanuit modellen (deductief). Het vormende zit juist in de wisselwerking tussen beide aspecten.

Daaruit volgt dat op het einde van de derde graad de leerlingen in staat moeten zijn om:

- belangrijke begrippen en wetten van de fysica in de specifieke vaktaal correct weer te geven;
- het ordenend, verklarend en voorspellend karakter van eenvoudige fysische modellen en theorieën te doorzien;
- de wetenschappelijke kennis die ze bezitten aan te wenden voor het begrijpen van sommige technische realisaties in verband met hun studierichting;
- voorbeelden te geven van de fysica in het dagelijkse leven.

2.2.2 Affectief

Het fysicaonderricht moet buiten het cognitieve aspect ook aandacht besteden aan de invloed van de toegepaste fysica op onze cultuur en samenleving.

De invloed op de algemene cultuur brengt mee dat men aangeeft wat de natuurwetenschappelijke methode inhoudt. Men stelt zijn eigen preconcepties in vraag en probeert via experiment en theorie een reproduceerbare werkelijkheid te achterhalen. Een kritische houding tegenover zogenaamde vanzelfsprekendheden moet de leerlingen weerbaar maken tegen de dwang van onze technologische cultuur.

De leerling moet beseffen dat het toegepaste fysicaonderwijs niet op zichzelf staat, maar deel uitmaakt van een maatschappelijke context. Er moet aandacht worden geschonken aan de invloed van de fysica en haar toepassingen op de mens en de maatschappij. Hierdoor bevorderen we de weerbaarheid bij de leerlingen tegen de invloeden waaraan zij in onze maatschappij bloot staan.

Het toegepaste fysicaonderwijs moet de leerlingen helpen om een gefundeerd standpunt in te nemen over de grote vragen van wetenschap en techniek (technologische, maatschappelijke en ethische dimensie). De leerlingen worden immers medeverantwoordelijk voor de maatschappij waarin zij als volwassenen zullen leven.

Daaruit volgt dat op het einde van de derde graad de leerlingen:

- weerbaarheid moeten bezitten in een technische omgeving en kritisch moeten staan ten opzichte van maatschappelijke problemen met fysische en technische aspecten;
- in staat zijn weerstand te bieden aan propaganda en reclame, doordat ze kritisch staan ten aanzien van een geschreven of gesproken bewering;
- zin hebben voor relativering, waardoor het essentiële van het bijkomstige kan onderscheiden worden;
- verwondering opbrengen voor de harmonie en de complexiteit die schuil gaat in fysische verschijnselen;
- inzicht hebben in de betekenis van de fysica voor onze cultuur en voor onze huidige samenleving.

2.2.3 Psychomotorisch

De motoriek van de leerlingen kan bevorderd worden door hen bij de proeven te betrekken, zowel bij de uitvoering (leren omgaan met proevenmateriaal) als bij het verwerken van de meetresultaten.

2.3 Algemene vaardigheden

Het fysicaonderricht heeft ook tot doel de leerlingen een vorming mee te geven zodat ze kunnen omgaan met de aangeboden informatie. Tijdens de derde graad zal daarom hier de nodige aandacht aan gegeven worden.

2.3.1 Omgaan met informatie

- Uit informatie (tekst, tekeningen, foto's, tabellen, grafieken en schema's) relevante gegevens kunnen selecteren.
- Tabellen kunnen omzetten in grafieken en omgekeerd.
- Inzichtelijk kunnen omgaan met relaties op concreet niveau: bij berekeningen de benaderingsregels toepassen en het resultaat van de juiste SI-eenheid voorzien.

2.3.2 Cognitieve vaardigheden

- Een schema interpreteren; meetinstrumenten en componenten in een tekening schematisch en/of met een symbool weergeven.
- Gerichte waarnemingen doen bij toestellen met het oog op het terugvinden van de fysische principes.
- Relevante waarnemingen doen bij demonstratieproeven en deze waarnemingen weergeven door middel van woorden, afbeeldingen, tabellen, roosters, grafieken en/of schema's.

Fysicalessen hebben een theoretisch en een experimenteel karakter. Dit betekent dat de leerlingen in het fysicaonderwijs ook kennis dienen te maken met het experiment. Omwille van de beperkte lestijd gebeurt dit hier met behulp van demonstratieproeven.

Toegepaste fysica betekent bovendien dat fysica in de praktijk moet worden getoetst dit wil zeggen dat er eveneens voldoende aandacht wordt besteed aan hoe men fysische wetten en principes in de techniek of in het dagelijkse leven toepast.

Dit zal bij voorkeur gebeuren door zoveel als mogelijk fysicaproblemen in een concrete context te plaatsen.

Het experimenteel karakter van het fysicaonderricht mag niet leiden tot een ordeloos uitvoeren van proeven om de proeven, maar elk experiment moet zijn plaats in de les verdienen om een probleem te stellen of om tot de oplossing van een vooraf gesteld fysisch probleem te komen.

Het interpreteren en toepassen van formules is belangrijker dan de afleiding.

Bij het leren van fysica tracht de leerling wetenschappelijke inzichten in de verschijnselen en de proeven te verwerven. Dit kan niet overeenkomen met het passief opnemen van kennis.

Het leren ontdekken en begrijpen van de wereld rondom hem met zijn technische toepassingen is een gebeuren waarbij de leerling zelf actief zijn mening vormt door nieuwe ervaringen, informatie en ideeën toe te voegen aan zijn eigen voorstellingen en begrippen. Bij leerlingactief onderwijs geeft de leraar informatie en instructies waar nodig en volgt het leerproces vanop een zekere afstand. Hij vermijdt om de problemen onmiddellijk zelf op te lossen. Hij begeleidt de leerling naar het doel door tips te geven of door te helpen bij het herdefiniëren van het probleem.

Voor het realiseren van leerlingactief onderwijs moet aan een aantal randvoorwaarden voldaan zijn. Men dient te beschikken over een goed uitgerust lokaal (zie vakbrochure VVKSO 'Didactische infrastructuur voor het onderwijs in de natuurwetenschappen'). Vanzelfsprekend moet het nodige demonstratiemateriaal aanwezig zijn (zie brochure VVKSO 'Didactisch materiaal voor het onderwijs in de natuurwetenschappen').

Het is wettelijk voorzien dat het SI-eenhedenstelsel gebruikt wordt. Bij vermelding van een grootte bij de leerinhouden wordt verwacht dat de SI-eenheid wordt aangegeven in de les.

Voor de naam, het symbool en de eenheid van de grootheden verwijzen we naar de Belgische normen die hieromtrent worden uitgevaardigd. Men kan zich hiervoor wenden tot:

BIN (Belgisch Instituut voor Normalisatie)
Brabançonnellaan 31
1040 Brussel
Tel. (02)733 42 54

Rekenvaardigheden in verband met het metriek stelsel en de wetenschappelijke notatie (via machten van 10 of voorvoegsels) zijn permanent na te streven vaardigheden.

Bovendien worden overal de benaderingsregels bij berekeningen en oefeningen met gemeten resultaten consequent toegepast in de loop van het jaar.

Een multimediale aanbreg van de leerstof is aan te bevelen, dit wil zeggen dat naast het uitvoeren van demonstratieproeven het gebruik van transparanten, dia's, video en computer is aanbevolen.

In heel wat gevallen biedt het gebruik van de computer een meerwaarde, zoals het direct beschikbaar zijn van grafieken, het vlug kunnen veranderen van parameters ...

Ongetwijfeld zullen leraars toegepaste fysica, die een computer met interfacekaart, meetpaneel en sensoren ter beschikking hebben, gebruikmaken van dit handig meetapparaat om demonstratieproeven uit te voeren. Het VVKSO biedt een aantal computerprogramma's aan. Specifiek voor de leerlingen van de derde graad komen het experimenteerkader labsoft en bepaalde basisexperimenten hiervoor in aanmerking.

In het vaklokaal kan de computer gebruikt worden om meetgegevens te registreren en/of in grafiek om te zetten en/of te verwerken. Bij de opstelling van het experiment moet de aandacht van de leerlingen gevestigd worden op de fysische aspecten van het experiment en niet op de registratie en de verwerking door de

computer. Het is een middel om de invloed van de verschillende parameters op de meetresultaten aan te tonen.

Proeven die met gewone middelen slechts kwalitatief uitgevoerd kunnen worden bieden met de computer vaak betere perspectieven.

Onderstaand tijdschema kan een hulp zijn bij het opstellen van het jaarplan:

LEERINHOUDEN (eerste leerjaar)	Aantal uren
1 Elektrodynamica	
- Elektrische lading	2
- Basisbegrippen in verband met elektrische stroomkring	2
- Weerstand van een geleider	3
- Schakelen van weerstanden	4
- Energie en vermogen	3
- Veiligheidsaspecten	1
2 Elektromagnetisme	
- Permanente magneten	1
- Elektromagneten	3
- Elektromagnetische krachtwerking en toepassingen	3
- Elektromagnetische inductie en toepassingen	3
	Totaal: 25
LEERINHOUDEN (tweede leerjaar)	
1 Bewegingsleer	8
2 Krachtenleer	5
3 Trillingen en golven - Harmonische trilling	3
- Lopende golven	5
- Toepassingen	4
	Totaal: 25

4 OVERZICHT VAN DE LEERINHOUDEN

EERSTE LEERJAAR

4.1	Elektrodynamica
------------	------------------------

Elektrische lading

- ladingen
- verband met atoomstructuur
- elektrische stroom
- geleiders en niet-geleiders

Basisbegrippen in verband met de elektrische stroom

- stroom, stroomsterkte
- spanning, spanningsbron
- conventionele stroomzin

Elektrische weerstand

- wet van Ohm
- wet van Pouillet

Schakelen van weerstanden

- serie- en parallelschakeling
- stroom- en spanningsregels, vervangingsweerstand

Energie en vermogen

- elektrische energie, Joule-effect
- elektrisch vermogen
- toepassingen

Veiligheidsaspecten

4.2 Elektromagnetisme

Permanente magneten

- magneetpolen
- krachtwerking
- veldlijnspectra

Elektromagneten

- de stroom als oorzaak van het veld bij een rechte geleider, een winding en een solenoïde
- verklaring van het magnetisme van de materie

Elektromagnetische krachtwerking

- Lorentzkracht
- definitie van magnetische inductie
- toepassing: het motorprincipe
- kracht op een vrije lading (U)

Elektromagnetisch inductieverschijnsel

- proef van Faraday
- magnetische flux
- algemene inductiewet
- toepassing: generatorprincipe
- transformator en energietransport (U)

TWEEDE LEERJAAR

4.3 Bewegingsleer

Rust en beweging, relatieve beweging

Begrippen snelheid, versnelling en hun diagrammen

Valbeweging

4.4 Krachtenleer

Herhaling van het begrip kracht

Traagheidsbeginsel

Actie en reactie

Verband kracht - versnelling

Arbeid en vermogen (herhaling)

Kinetische en potentiële energie (gravitatie- en elastische potentiële energie)

Energieomzettingen en behoud van energie

4.5 Trillingen en golven

Harmonische trilling

- Eenparig cirkelvormige beweging: definitie en hoeksnelheid
- De harmonische trilling: afleiden van de bewegingsvergelijking, definitie
- Grafische voorstelling door middel van een $y(t)$ -diagram

Lopende golven

- Ontstaan, voortplanting, golfstraal, golffront, beginsel van Huygens, soorten golven; het begrip golflengte
- De golfvergelijking van een 1-dimensionale lopende golf (U)
- Eigenschappen: terugkaatsing, buiging, breking en interferentie

Toepassingen

- Mechanische golf: geluid

Ontstaan en voortplanting

Kenmerken van tonen

Het Dopplereffect (U)

- Elektromagnetische golf: licht

Interferentieproef van Young

Absorptie en spontane emissie (U)

Gestimuleerde emissie: ontstaan van laserlicht, praktische toepassingen (U)

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

EERSTE LEERJAAR

Per leerstofonderdeel worden eerst de doelstellingen geformuleerd gevolgd door cursief gedrukte leerinhouden en vervolgens de methodologische wenken.

5.1 Elektrodynamica

5.1.1 Elektrische lading

- Weten dat elektrische ladingen elkaar kunnen afstoten of aantrekken.
- Weten dat het laden van een lichaam een uitwisseling van elektronen is.

- Weten wat ‘elektrische stroom’ is.
- Het verschil kennen tussen een geleider en een niet-geleider.

Ladingen

Elektrische stroom

Geleiders en niet-geleiders

Men zal enkele wrijvingsproefjes uitvoeren en verklaren. Het is de bedoeling de elektrische stroom te zien als een verplaatsing van ladingen. Een elektrische stroom kan voorkomen in vaste stoffen, vloeistoffen en gassen. Alleen de stroom in vaste stoffen zal verder behandeld worden.

5.1.2 Basisbegrippen in verband met de elektrische stroom

- De grootheden elektrische stroom en -spanning kunnen omschrijven en hun eenheden kennen.
- De conventionele stroomzin in een kring kunnen aanduiden.
- Weten hoe de stroom en spanning in een elektrische stroomkring worden gemeten.
- Inzien dat er geen stroom kan zijn zonder gesloten kring en zonder spanning.

Stroom, stroomsterkte

Spanning, spanningsbron

Conventionele stroomzin

Om zo concreet mogelijk de basisbegrippen in verband met een elektrische stroomkring aan te brengen gebruiken we bij voorkeur het vloeistof-stroommodel. Zoals bij een gesloten vloeistofkring een pomp nodig is, is er in een elektrische kring een toestel nodig dat de nodige energie levert. Zo een toestel wordt bij voorkeur spanningsbron genoemd. Vanzelfsprekend voert men nadien met een elektrische stroomkring en een lampje als stroomsterkte-indicator enkele kwalitatieve waarnemingsproeven uit en leert men de conventionele stroomzin aanduiden. Nadien kan men met volt- en ampèremeter de stroom en de spanning leren meten. Als toepassing op de leefwereld kan de stroomkring bij een fiets, auto ... besproken worden.

5.1.3 Elektrische weerstand

- De grootte weerstand kunnen omschrijven en de eenheid kennen.
- Een eenvoudige elektrische stroomkring met een weerstand kunnen tekenen en de factoren kunnen opnoemen die de stroomsterkte beïnvloeden.
- De wet van Ohm kennen, kunnen toepassen en grafisch kunnen voorstellen.
- De factoren die de weerstand van een geleider bepalen kennen en hun relatie in een formule kunnen weergeven (wet van Pouillet).

Wet van Ohm

Wet van Pouillet

De verhouding van de spanning over een schakelement en de stroomsterkte erdoor, definieert men als weerstand van dit schakelement. Bij een weerstand die voldoet aan de wet van Ohm is die verhouding constant. Trek er de aandacht op dat het woord weerstand dubbel gebruikt wordt namelijk als grootte en als schakelement.

5.1.4 Schakelen van weerstanden

- Bij serie- en parallelschakeling van weerstanden respectievelijk de spanning- en stroomwetten kennen en kunnen toepassen op eenvoudige kringen.
- Het begrip vervangingsweerstand begrijpen en de vervangingsweerstand kunnen berekenen voor een serie- en parallelschakeling.

Serie- en parallelschakeling *Stroom- en spanningsregels, vervangingsweerstand*

De stroom- en spanningswetten worden experimenteel afgeleid. Het is niet de bedoeling hier de wetten van Kirchhoff te gebruiken om stroom- en spanningsvergelijkingen op te stellen en op te lossen. De formules voor de vervangingsweerstand worden experimenteel geverifieerd.

5.1.5 Energie en vermogen van de elektrische stroom

- Het Joule-effect kunnen toelichten.
- De energieomzetting van een elektrisch toestel kunnen uitrekenen.
- De kWh als eenheid van elektrische energie kennen.
- Enkele praktische toepassingen in verband met warmteontwikkeling en veiligheid kennen en kunnen verklaren.

Elektrische energie, Joule-effect *Elektrisch vermogen* *Toepassingen*

Een elektrisch toestel onttrekt elektrische energie aan een spanningsbron en zet deze energie om in een andere soort energie. Bestaat dat toestel uit draadweerstand dan wordt de elektrische energie omgezet in warmte. Het tempo waarin dit gebeurt noemen we het vermogen, dit wil zeggen de hoeveelheid energie die het toestel per seconde kan omzetten. Laat de leerlingen bijvoorbeeld uitrekenen hoeveel een avondje tv-kijken kost.

5.1.6 Veiligheidsaspecten

- Enkele veiligheidsaspecten kennen en kunnen toepassen.

Veiligheidsaspecten

Aarding, smeltveiligheid en aardlekschakelaar kunnen besproken worden in dat verband.

5.2 Elektromagnetisme

5.2.1 Permanente magneten

- De eigenschappen van de magneten kennen.
- Het magnetisch veld (met de zin van de veldlijnen en de polen) kunnen tekenen van een staafmagneet en een U-magneet.

Magneetpolen *Krachtwerking* *Veldlijnenspectra*

De studie van de permanente magneten is er enkel omdat er zich gelijkaardige verschijnselen voordoen bij elektromagnetisme, namelijk overeenstemmende velden.

5.2.2 Elektromagneten

- Weten dat elke elektrische stroom in een geleider steeds een magnetisch veld veroorzaakt.
- Het veldlijnenpatroon van een rechte geleider, een winding en een solenoïde kunnen schetsen.

- De verklaring van het magnetisme door middel van kringstroompjes kennen.
- Weten dat als in een spoel met weekijzere kern stroom vloeit, zij dezelfde eigenschappen vertoont als een staafmagneet.

De stroom als oorzaak van het magnetisch veld bij een rechte geleider, een winding en een solenoïde

Verklaring van het magnetisme van de materie

De proef van Oersted geeft duidelijk aan dat de stroom invloed heeft op een magneet.

De magnetische velden kunnen met ijzervijlsel of met magneetnaaldjes goed aangetoond worden. Kringstroompjes van bewegende elektronen in een atoom veroorzaken elementaire magnetische veldjes. De begrippen ferromagnetische stof en Curie-temperatuur worden aangebracht en besproken.

Voorbeelden van praktische elektromagneten zoals de bel, de relais ... kunnen besproken worden.

5.2.3 Elektromagnetische krachtwerking

- Weten dat een stroomvoerende geleider in een magnetisch veld een kracht ondervindt.
- De formule van de Lorentzkracht kennen en kunnen toepassen.
- De richting en de zin van de Lorentzkracht kunnen bepalen in een concreet geval.
- Weten dat de magnetische inductie een maat is voor de sterkte van het magnetisch veld.
- Het werkingsprincipe van een motor door middel van de Lorentzkracht kunnen verklaren.

Lorentzkracht

Definitie van magnetische inductie

Toepassing: het motorprincipe

Kracht op een vrije lading (U)

De waarde van de magnetische inductie geeft de sterkte van het magnetisch veld aan. Daarom hoeft men de veldsterkte H niet te definiëren. De definitie van de magnetische inductie B wordt afgeleid uit de formule van de Lorentzkracht $F = B.I.L$.

De werking van de elektrische motor is een toepassing van de magnetische krachtwerking.

Eventueel kan men de afbuiging van de elektronenstroom in een oscilloscoop verklaren met de formule $F = B.Q.v$.

5.2.4 Elektromagnetisch inductieverschijnsel

- Het begrip magnetische flux kunnen omschrijven.
- Weten dat inductiespanning ontstaat als gevolg van fluxverandering.
- De algemene inductiewet (formule) kennen.
- Het werkingsprincipe van een generator kunnen uitleggen.

Proef van Faraday

Magnetische flux

Algemene inductiewet

Toepassing: generatorprincipe

Transformator en energietransport (U)

De flux is een maat voor het aantal veldlijnen door een oppervlak. Experimenteel wordt aangetoond dat een "fluxverandering" in een spoel, op welke wijze dit ook gebeurt een spanning doet ontstaan aan de uiteinden van die spoel. Het generatorprincipe kan eventueel proefondervindelijk worden aangetoond. De belangrijkste toepassing van het genereren van een spanning door een fluxverandering is de generator, bijvoorbeeld de fietsdynamo.

5.3 Bewegingsleer

- Inzien dat rust en beweging relatieve begrippen zijn.
- De begrippen snelheid en versnelling met eigen woorden kunnen weergeven, hun symbool en eenheid kennen.
- $x(t)$ - en $v(t)$ -diagrammen kunnen interpreteren.
- Weten wanneer de beweging een ERB of een EVRB is.
- Weten dat de valbeweging een EVRB is met $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- Eenvoudige vraagstukken om de begrippen in te oefenen.

Rust en beweging, relatieve beweging
Begrippen snelheid, versnelling, diagrammen
Valbeweging

Vermits in laboratorium natuurwetenschappen de begrippen snelheid en versnelling experimenteel ingevoerd worden, kan men hierop steunen in de fysica's (een afspraak met de betreffende leraar is dan noodzakelijk). Uit de aard van de diagrammen besluit men of het gaat om een ERB of een EVRB. Bij het maken van oefeningen beperken we ons tot eenvoudige rekenoefeningen.

De formules van de valbeweging gelden alleen in het luchtledige. Men kan aantonen dat de valbeweging in het luchtledige onafhankelijk is van de massa; (kan getoond worden met een muntstuk en een pluimpje in een luchtledige buis of kan nagebootst worden door een stukje papier boven op een muntstuk gewoon in het klaslokaal te laten vallen).

5.4 Krachtenleer

- De begrippen statische en dynamische werking van een kracht herkennen en kunnen omschrijven.
- Het traagheidsbeginsel herkennen en kunnen uitleggen in dagelijkse feiten.
- Weten dat krachten altijd per twee optreden en hun elementen kunnen verwoorden.
- Uit de vorm van de grafieken het verband zien tussen kracht en versnelling enerzijds en massa en versnelling anderzijds.
- De formules van kinetische en potentiële energie kunnen toepassen.

Herhaling van het begrip kracht
Traagheidsbeginsel
Actie en reactie
Verband kracht - versnelling
Arbeid en vermogen (herhaling)
Kinetische en potentiële energie (gravitatie- en elastische potentiële energie)
Energieomzettingen en behoud van energie

De leerlingen maakten reeds kennis met een deel van deze materie in de tweede graad.

Dit deel moet niet wiskundig behandeld worden, noch moet de samenstelling van krachten bestudeerd worden. Het begrip kracht, reeds bestudeerd in de tweede graad, wordt kort herhaald met nadruk op haar statisch en dynamisch effect.

Via diagrammen kan het verband tussen kracht, massa en versnelling aanschouwelijk weergegeven worden. Het principe van actie en reactie wordt door middel van eenvoudige voorbeelden uitgelegd.

De leeringen berekenen in het vak Toegepaste wetenschappen de energiewaarde van verschillende voedingsproducten. In het laboratoriumwerk konden ze de prijs berekenen van de energie “verbruikt” door een (huishoudelijk) toestel.

De relatie tussen kracht, verplaatsing en arbeid wordt gegeven in zijn eenvoudigste vorm, namelijk in het geval dat kracht en verplaatsing dezelfde richting en zin hebben. De grafische voorstelling van arbeid geleverd door een constante kracht maakt dit begrip nog aanschouwelijker. Bij de studie van de potentiële energie wordt de elastische en gravitatiepotentiële energie bestudeerd. Zowel bij de potentiële energie als bij de kinetische wordt de formule afgeleid.

Het begrip vermogen werd ingevoerd om arbeidsprestaties te vergelijken met elkaar, daarom wordt het vermogen gedefinieerd als de arbeid per tijdsduur.

Energie speelt een belangrijke rol in allerlei fysische verschijnselen en komt dus onder vele vormen voor zoals chemische energie, thermische energie, elektrische energie, stralingsenergie ... Zij worden bondig besproken. Men zal vermelden dat er bij een energieomzetting altijd arbeid verricht wordt.

5.5 Trillingen en golven

5.5.1 Harmonische trilling

- ECB: periode, frequentie en hoeksnelheid kunnen definiëren en hun verband geven.
- Inzien dat de projectie van een ECB op een as een harmonische trilling veroorzaakt. De formule voor de uitwijking van een harmonische trilling daaruit kunnen afleiden en in dat verband de definitie van een harmonische trilling kunnen geven.
- Het verschil kennen tussen hoeksnelheid en pulsatie.
- De uitwijking bij een harmonische trilling door een $y(t)$ -diagram kunnen voorstellen.

Eenparig cirkelvormige beweging: definitie en hoeksnelheid

De harmonische trilling: afleiden van de bewegingsvergelijking, definitie

Grafische voorstelling door middel van een $y(t)$ -diagram

Periode, frequentie en hoeksnelheid worden ingevoerd met het oog op hun gebruik bij de harmonische trilling. De omtreksnelheid wordt niet behandeld. De harmonische trilling wordt ingevoerd via de projectie van een ECB. Om een mogelijk misverstand te voorkomen wijst men op het verschil tussen een periodieke beweging (ECB) en een harmonische beweging (de projectie van de ECB op een rechte).

5.5.2 Lopende golven

- Inzien dat een golf een trilling is die zich voortplant.
- Inzien dat er transport is van energie zonder massatransport.
- Inzicht hebben in de begrippen golffront en golfstraal.
- Beginsel van Huygens kunnen verwoorden en toepassen.
- Kwalitatief enkele eigenschappen van golven kunnen toelichten.
- De golven kunnen indelen volgens het ontstaan (mechanisch/elektromagnetisch) en volgens de trillrichting (transversaal/longitudinaal).
- De definitie van golflengte kennen en het verband met de frequentie kunnen geven.
- De golfvergelijking van een 1-dimensionale golf kunnen afleiden en toepassen. (U)

Ontstaan, voortplanting, golfstraal, golffront, beginsel van Huygens, soorten golven, het begrip golflengte

De golfvergelijking van een 1-dimensionale lopende golf (U)

Eigenschappen: terugkaatsing, buiging, breking en interferentie

Hoewel er doeltreffende computersimulaties bestaan, zijn een lang touw en een lange veer nog altijd zeer eenvoudige en concrete hulpmiddelen om het begrip golf aan te brengen. Bij de definitie van golflengte kan men er via $\lambda = \mathcal{E}f$ op wijzen dat voor een bepaalde middenstof de golflengte en de frequentie omgekeerd evenredig zijn met elkaar. Dit kan eveneens met een lang touw getoond worden. Bij elektromagnetische golven kan het elektromagnetisch spectrum besproken worden. De rimpeltank wordt bij voorkeur gebruikt om langs experimentele weg de eigenschappen van golven aan te tonen. Men kan wijzen op het feit dat licht en geluid een verschillend buigingsgedrag vertonen aan een deuropening. Hieruit kan de buigingsvoorwaarde duidelijk worden gemaakt.

5.5.3 Toepassingen in verband met licht en geluid

- Weten dat geluid een mechanische golf is die zich in alle middens kan voortplanten.
- De kenmerken van een toon geven en weten van welke factoren zij afhankelijk zijn.
- Het Dopplereffect kunnen omschrijven en enkele voorbeelden kennen. (U)
- Het golfkarakter van het licht aantonen door middel van de proef van Young.
- Het principe van gestimuleerde emissie bij een laser kunnen uitleggen en van daaruit de eigenschappen van laserlicht kunnen opnoemen. Enkele toepassingen van laserlicht kunnen bespreken. (U)

Mechanische golf: geluid

Ontstaan en voortplanting

Kenmerken van tonen

Het Dopplereffect (U)

Elektromagnetische golf: licht

Interferentieproef van Young

Absorptie en spontane emissie (U)

Gestimuleerde emissie: ontstaan van laserlicht, praktische toepassingen (U)

Er moet op gewezen worden dat elektromagnetische golven geen middenstof nodig hebben om zich voort te planten. De noodzaak van een middenstof bij de voortplanting van het geluid kan met de vacuüm klok en een bel worden getoond.

Er zal de nodige aandacht besteed worden aan het ontstaan van laserlicht van waaruit de speciale eigenschappen van het laserlicht kunnen besproken worden.

6 MINIMALE MATERIELE VEREISTEN

6.1 Basisinfrastructuur

- Een aangepaste demonstratietafel met water- en energievoorziening en voldoende bergruimte
- Retroprojector

6.2 Basismateriaal

- A-meter en V-meter en/of multimeter
- Elektrische componenten: schakelaars, weerstanden, weerstandsdraden, spoelen
- Regelbare spanningsbron
- Statiefmateriaal
- Snoeren

6.3 Specifiek materiaal

6.3.1 Elektrodynamic

- Klein materiaal voor het aantonen van lading
- Materiaal voor het afleiden van:
 - @ wet van Ohm
 - @ wet van Pouillet
 - @ stroom- en spanningswetten
- Energie en vermogen in een elektrische stroomkring
 - @ veiligheidsaspecten: bv. gewone en automatische smeltveiligheden, differentieelschakelaar

6.3.2 Elektromagnetisme

- Naald-, staaf- en U-vormige magneten, weekijzere kernen
- Apparatuur voor het aantonen van het magnetisch veld bij een rechte geleider, bij een cirkelvormige geleider en een solenoïde
- Opbouwgenerator
- Opbouwtransfo

6.3.3 Bewegingsleer

- Chronometer
- Glazen buis, gevuld met gekleurd water en voorzien van een luchtbel

6.3.4 Krachtenleer

- Veer en ijkmassa's
- Materiaal voor energieomzettingen

6.3.5 Trillingen en golven

- Harmonische trilling: spiraalveer, bladveer en slinger
- Lopende golven: lange spiraalveer of touw of rubberen darm, golvenbak met toebehoren
- Licht: materiaal voor de proef van Young
- Geluid: stemvorken met klankkasten

7 EVALUATIE

Het doel van de evaluatie is na te gaan in welke mate de leerlingen zowel de algemene vaardigheden als de leerplandoelstellingen hebben bereikt. De evaluatievragen moeten daarom in de eerste plaats op die doelstellingen gericht zijn. Dit kan gebeuren door permanente evaluatie en door formatieve en summatieve toetsen. Bij de evaluatie zal men zorgen voor voldoende afwisseling in vorm (kennis-, inzichts-, en toepassingsvragen). Bij meerkeuzetoetsen zal men eventueel een verklaring van het aangeduide antwoord vragen. Aangezien het experiment, werken met grafieken en omgaan met informatie belangrijk zijn, mag dit ook terug te vinden zijn in de evaluatie. Zorg voor de nodige afwisseling in korte en lange vragen en overdrijf niet in rekenvraagstukken, waarvan de oplossing via meerdere stappen bekomen wordt (kettingvragen). Een goede redenering volgend op een foutief cijferresultaat wordt ook nog positief gequoteerd. Met het algemeen gebruik van de computer, is het wat de lay-out van een proefwerk betreft, nog moeilijk aanvaardbaar, dat het aangeboden wordt onder vorm van een geschreven tekst. Streef eveneens naar een aanvaardbare en evenwichtige normering van de vragen. Werken met een vooraf opgesteld correctiemodel zal de objectiviteit en de betrouwbaarheid van de verbetering zeker in de hand werken.

8.1 Schoolboeken

- De leraar zal catalogi van educatieve uitgeverijen raadplegen.

8.2 Uitgaven van Pedagogische-didactische centra en Navormingscentra

- Eekhoutcentrum, KULAK, Universitaire Campus, 8500 Kortrijk
- Pedic, Coupure Rechts 314, 9000 Gent
- DINAC, Bonnefantenstraat 1, 3500 Hasselt
- Vliebergh-Sencieleergangen: Fysica, Naamsestraat 61, 3000 Leuven
- Syllabi Navorming VVKSO, Integratie van de computer in de fysica, meer bepaald de handleidingen van de basisexperimenten resist, magnetisme, kinematica, trillingen en golven
- Didactische infrastructuur voor het onderwijs in de natuurwetenschappen (VVKSO)
- Didactisch materiaal voor het onderwijs in de natuurwetenschappen (VVKSO)

8.3 Tijdschriften

Onder andere

- Exactueel, Tijdschrift voor Natuurkundeonderwijs, Afdeling Didactiek Natuurkunde KUN, Toernooiveld, 6525 ED Nijmegen
- Archimedes, Stichting Christiaan Huygens, Molenstraat 3&, 4841 CA Prinsenbeek
- NVOX, Tijdschrift voor Natuurwetenschappen op school, Westerse Drift, 77, 9752 LC Haren
- VELEWE, Tijdschrift van de Vereniging van Leraars in de Wetenschappen, Molenveldwijk 30, 3271 Zichem

8.4 Naslagwerken

- INAV, Informatie Natuurwetenschappen Vlaanderen, Uitgeverij Plantijn, Antwerpen
- Wetenschappelijk Vademecum, Uitgeverij Pelckmans, Kapellen

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN
Derde graad TSO

TV TOEGEPASTE BIOLOGIE/TOEGEPASTE CHEMIE/TOEGEPASTE FYSICA
Laboratorium Natuurwetenschappen

Eerste leerjaar: 2 uur/week
Tweede leerjaar: 2 uur/week

In voege vanaf 1 september 1998

D/1998/0279/039

INHOUD

1	BEGINSITUATIE	159
2	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	159
3	ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN	160
4	OVERZICHT VAN DE LEERINHOUDEN	162
5	LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, PEDAGOGISCH- DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN	163
5.1	Thema 1: 'Water'	163
5.2	Thema 2: 'Voedsel'	165
5.3	Thema 3: 'Hygiëne in de praktijk'	168
5.4	Thema 4: 'Chemische en biochemische achtergrond voor voedselbereiding en vertering'	172
5.5	Thema 5: 'Beweging'	174
5.6	Thema 6: 'Elektrische schakelingen'	174
5.7	Thema 7: 'Trillingen en golven'	175
5.8	Thema 8: 'Kunststoffen'	176
5.9	Thema 9: 'Energie'	177
5.10	Thema 10: 'Producten in het dagelijks leven'	178
5.11	Thema 11: 'Voortplanting'	179
5.12	Thema 12: 'Erfelijkheid'	180
5.13	Thema in functie van de geïntegreerde proef	181
6	MINIMALE MATERIELE VEREISTEN	182
7	EVALUATIE	184
8	BIBLIOGRAFIE	184

1 BEGINSITUATIE

Leerlingen die de tweede graad van de studierichting 'Sociale en technische wetenschappen' volgden maakten reeds kennis met het laboratoriumwerk via het vak 'TV *Toegepaste biologie/Toegepaste chemie/Toegepaste fysica* Laboratorium natuurwetenschappen' uit de tweede graad.

De doelstellingen van dit vak gelden als beginsituatie. Dit betekent dat de leerlingen aan de hand van eenvoudige laboratoriumproeven een verband kunnen leggen tussen experiment en theorie. Elementaire vaardigheden kunnen door deze leerlingen als verworven beschouwd worden.

Er kunnen ook leerlingen in de derde graad van de studierichting 'Sociale en technische wetenschappen' terecht komen uit andere studierichtingen die niet de vereiste experimentele vaardigheden verworven hebben.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

2.1 **Cognitieve doelstellingen**

- Het verband verwoorden tussen het uitgevoerde laboratoriumwerk, en de achterliggende wetenschappelijke kennis uit volgende vakken:

TV *Toegepaste biologie*

TV *Toegepaste chemie*

TV *Toegepaste fysica*

- Een wetenschappelijke verklaring onder woorden brengen voor toepassingen uit het vak TV *Toegepaste biologie/Toegepaste chemie/Toegepaste fysica* Toegepaste wetenschappen: milieutechnologie, voedingsleer en voedingsmiddelentechnologie.
- Feiten en principes uit bovengenoemde vakken kunnen verifiëren.
- Via het beantwoorden van vragen op een instructieblad over een proefresultaat nadenken en gepaste conclusies trekken.

2.2 **Het ontwikkelen van vaardigheden**

- Enige ervaring opdoen in laboratoriumwerk in het licht van latere studies in het hoger onderwijs met één cyclus voor wat betreft volgende technieken:
 - . scheidingstechnieken;
 - . analysetechnieken (kwalitatief en kwantitatief);
 - . microscopisch onderzoek;
 - . omgang met meetapparatuur.
- Experimenten zoals voorgeschreven op het instructieblad op een nauwkeurige, verzorgde, veilige en milieubewuste wijze kunnen uitvoeren.
- Correct waarnemen bij experimenten en bij het bestuderen van (delen van) levende wezens.
- Correct aflezen van meettoestellen.
- Zorgvuldig weergeven van het geobserveerde zoals:
 - . het schetsen van waarnemingen;
 - . het neerschrijven van meetresultaten, bijvoorbeeld in tabellen;
 - . het grafisch voorstellen van meetresultaten, bijvoorbeeld in grafieken en diagrammen (eventueel met computerprogramma's).
- Rapporteren over een experiment en gepaste besluiten formuleren.

2.3 Attitudes

De hieronder weergegeven attitudes dienen ontwikkeld te worden.

- Het veiligheidsbewustzijn, met andere woorden veilig werken voor zichzelf en voor anderen.
- Zin voor nauwkeurigheid: een experiment nauwkeurig uitvoeren.
- Zin voor net en ordelijk werken.
- Milieubewustzijn: milieubewust omgaan met alle materialen en producten die bij een experiment aan bod komen.
- Sociale houding: bereidheid tot samenwerken met anderen.
- Kritische zin.
- Respect voor de levende natuur en voor de mens in het bijzonder.
- Discipline: zich houden aan de regels.

3 ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN

3.1 Thema's en onderwerpen

De voorziene laboratoriumuren worden verdeeld over al de thema's.

Elk thema dient aan bod te komen. Hiervoor is er verticaal overleg nodig tussen de leraars van het eerste en het tweede leerjaar van de derde graad.

Een onderwerp komt slechts in aanmerking als laboratoriumoefening wanneer het aansluit bij geziene leerstof van de vakken die vermeld worden in het punt 2 'Algemene doelstellingen'.

Bij elk thema mag de leraar een eigen keuzeonderwerp behandelen dat zinvol aansluit bij de vakken vermeld in de algemene doelstellingen (punt 2). Eigen keuzeonderwerpen kunnen best aansluiten bij de actualiteit. In het tweede leerjaar van de derde graad kan de leraar ook een thema behandelen in functie van de geïntegreerde proef.

3.2 Voorbereiding

Om de theoretische achtergrond van een onderwerp op te frissen kan de voorbereiding gedeeltelijk als huistaak gegeven worden.

Er vindt een voorbespreking plaats waarin aan de leerlingen helder uitgelegd wordt wat moet gebeuren en waarom.

Om faalangstige leerlingen wat houvast te geven kan het practicummateriaal eerst indien nodig, even gedemonstreerd worden.

3.2 Organisatie en verloop

3.2.1 Algemeenheden

Het is evident dat het vak 'Laboratorium natuurwetenschappen' in een degelijk uitgerust laboratorium gegeven wordt en dat beide lessen aaneensluitend worden aangeboden. Al de verplichte beschermmiddelen dienen in het laboratorium aanwezig te zijn.

Het practicum kan klassikaal georganiseerd worden (alle groepjes voeren dezelfde experimenten uit) of volgens een doorschuifstelsel.

Men dient oog te hebben voor de overgang van leerlingen uit andere studierichtingen (zie punt 1 'Beginsituatie') die niet de vereiste experimentele vaardigheden verworven hebben.

Het visualiseren door middel van molecuulmodellen kan bij sommige laboratoriumoefeningen aansluiten.

3.2.2 Enkele concrete tips

Volgende tips kunnen gegeven worden voor de organisatie:

- spreek op voorhand af wie het materiaal zal halen, verdelen en wegbergen;
- laat de leerlingen eerst het instructieblad lezen;
- besteed expliciete aandacht aan de veiligheid;
- hou een strategisch overzicht.

Voor de uitvoering of het verloop van het practicum kunnen volgende tips gegeven worden:

- het practicum moet haalbaar en boeiend zijn;
- de leerlingen moeten actief kunnen bezig zijn met andere woorden voldoende werk hebben;
- de uitvoering moet veilig zijn;
- een experiment is een apparatuur-, begrips- of onderzoekspracticum;
- op het instructieblad worden de doelstellingen duidelijk geformuleerd;
- de opdrachten zijn kort, gestructureerd en gemakkelijk begrijpbaar;
- de lay-out van het instructieblad is overzichtelijk.

3.2.3 Bedrijfsbezoeken

In de didactische wenken wordt bij sommige thema's de mogelijkheid van het houden van een bedrijfsbezoek gesuggereerd. In samenspraak met de leraar Toegepaste wetenschappen zal men opteren voor twee bedrijfsbezoeken voor gans de derde graad.

3.2.4 Veiligheid

Bij experimenten met lichaamsvochten wordt steeds de bestaande regelgeving in acht genomen voor wat betreft:

- het juist gebruik;
- de hygiëne;
- het deskundig toezicht.

De leraar zorgt voor een gepaste behandeling van biologisch afval.

Voor de chemische producten die tijdens de laboratoriumoefeningen gebruikt en/of gevormd worden houdt de leraar rekening met de gegevens op de chemiekaarten, ook wat betreft de afvalbehandeling.

Biologisch en chemisch afval kunnen verwijderd worden door een gespecialiseerde firma (zie hiervoor het raamcontract van het VVKSO).

De leerlingen zoeken vooraf van elk te gebruiken product het gevarensymbool en de R- en S-zinnen met hun betekenis op. Met deze gegevens houden ze rekening tijdens de laboratoriumoefeningen.

3.3 Verwerking - Afronding - Verslag

Tijdens de laboratoriumoefeningen en op het instructieblad kunnen er gerichte vragen gesteld worden zoals bijvoorbeeld:

'Wat zie je?'; 'Wat zal er gebeuren als je het op deze manier doet?';

'Wat heb je geleerd?'; 'Wat ging er goed en wat ging er fout?';

'Hoe zou je beter kunnen doen?'

Er wordt voldoende ruimte gelaten voor de verslaggeving van opdrachten; dit zet de leerling aan tot het schrijven van hele zinnen in plaats van enkele losse woorden.

Bij een schriftelijk verslag moeten de eisen van orde en stiptheid duidelijk zijn.

Waar in de tweede graad het opstellen van een verslag bestaat uit het invullen van een instructieblad, wordt er in de derde graad naar gestreefd de leerlingen meer zelfstandig een verslag te laten opstellen.

Wanneer de leerlingen niet allemaal dezelfde experimenten uitvoeren kan het zinvol zijn af en toe een leerling zelf een proef te laten uitleggen aan de anderen.

Soms kan het nuttig zijn om een practicum klassikaal af te ronden bijvoorbeeld door:

- een onderwijsleergesprek;
- een demonstratie;
- verdere verdieping.

Het grafisch voorstellen van meetresultaten geschiedt door grafieken en diagrammen, er kan hiervoor nuttig gebruikgemaakt worden van computerprogramma's.

3.4 Betrokkenheid op andere vakken

De gekozen onderwerpen worden zo veel mogelijk verdeeld over de vijf vakken vermeld in het punt 2 'Algemene doelstellingen'. Bij elk thema en voor ieder onderwerp wordt na de didactische wenken de betrokkenheid op één of meer van deze hogervermelde vakken weergegeven.

4 OVERZICHT VAN DE LEERINHOUDEN

4.1 Overzicht

Thema 1	Water
Thema 2	Voedsel
Thema 3	Hygiëne in de praktijk
Thema 4	Chemische en biochemische achtergrond voor voedselbereiding en vertering
Thema 5	Beweging
Thema 6	Elektrische schakelingen
Thema 7	Trillingen en golven
Thema 8	Kunststoffen
Thema 9	Energie
Thema 10	Producten in het dagelijks leven
Thema 11	Voortplanting
Thema 12	Erfelijkheid
Thema 13	Thema in functie van de geïntegreerde proef (U)

In elk thema worden er onderwerpen aangeboden die aansluiten bij geziene leerstof uit de vakken vermeld in punt 2 'Algemene doelstellingen'.

In enkele thema's worden er één of meer onderwerpen verplicht gesteld.

Elk thema dient aan bod te komen in de loop van de derde graad.

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

Per thema word(t)en eerst de doelstelling(en) gegeven daarna de onderwerpen gevolgd door de didactische wenken met inbegrip van de betrokkenheid op andere vakken.

5.1 Thema 1: 'Water'

5.1.1 Doelstelling

- Fysico-chemische en/of microbiologische eigenschappen van water kunnen onderzoeken.

5.1.2 Onderwerpen

Minstens drie onderwerpen te kiezen uit onderstaande lijst.

- 1 Microscopisch onderzoek van waterorganismen
- 2 De hardheid van water
- 3 Opsporen van opgeloste stoffen in waterige oplossingen
- 4 De oplosbaarheid en de geleidbaarheid van zouten in water
- 5 Oplosbaarheid van gassen in water
- 6 Zuur-/basereacties in water, pH-meting en buffers
- 7 Aantonen en kwantitatief bepalen van kristalwater/hydraatwater
- 8 Diffusie, osmose, plasmolyse en deplasmolyse
- 9 Keuzeonderwerp

5.1.3 Didactische wenken

De aangeleerde technieken kunnen gebruikt worden voor de analyse van water van waterloopjes, beken, plas-sen ... In diverse natuureducatieve centra in het land kunnen materiaalkisten ontleend worden die toelaten om de kwaliteit van oppervlaktewater te onderzoeken. De kisten bevatten niet alleen materiaal maar ook determinatielijsten en tabellen.

1 MICROSCOPISCH ONDERZOEK VAN WATERORGANISMEN

Door middel van een planctonnet kan men micro-organismen uit de verschillende waterlopen verzamelen. Wanneer men de bemonstering standaardiseert (bijvoorbeeld 10 emmers water doorheen een planctonnet gieten, of 20 blaadjes of takken uit de waterloop afschrapen...) kan men een idee krijgen van de verschillen in soorten rijkdom tussen de bemonsterde plaatsen. Een grove determinatie van de organismen kan volstaan.

Wil men op basis van de opnames een idee krijgen van de diversiteit tussen de waterlopen, dan kan men de sequential comparison diversity index (SCI) toepassen. Deze methode wordt gedetailleerd uitgelegd in de syllabus van een bijscholing in Pedic-Gent nl. 'Leerlingenproeven biologie tweede graad'. De methode laat toe zonder de organismen te determineren toch een idee te krijgen van de diversiteit.

Kleinere eencelligen kunnen ook gebruikt worden om osmose te illustreren. Zo zal bij pantoffeldiertjes de frequentie van het samentrekken van de kloppende vacuole des te groter zijn naarmate de concentratie aan zouten in het water rond het diertje lager is.

De verzamelde micro-organismen kunnen via een kruisdraad in het oculair en de nonius op de kruistafel gemeten worden. De leerlingen krijgen zo een beter idee van de grootte-orde van de micro-organismen. Het is ook mogelijk de grootte-orde te bepalen door de micro-organismen op een raster met gekende maaswijdte onder de microscoop te observeren.

Bij het PIME (Provinciaal Instituut voor Milieu Educatie te Lier) is er heel wat informatie te bekomen in verband met het thema 'Water'. Dit instituut beschikt over informatieve spelen in verband met water (labo en veldwerk voor wateronderzoek, kleinschalige waterzuivering, drinkwatergewinning).

2 *DE HARDHEID VAN WATER*

De hardheid van water kan nagegaan worden door toepassen van een titratiemethode of met hardheidstrips. De leerlingen kunnen een thuis genomen waterstaal meebrengen waarop de hardheid getest wordt. De hardheid van drinkwater kan vergeleken worden met deze van mineraal water. Eventueel kan er gewezen worden op de verschillende uitdrukkingen voor de hardheid..

De hardheid van water kan gemeten worden vóór en na ontharden.

Het ontharden kan dan op volgende wijze gebeuren:

- door koken;
- met een ionenwisselaar;
- door toevoegen van Calgon (Calcium go on).

De bepaling van de hardheid van water kan hier ook gebeuren met behulp van een set voor onderzoek van aquariumwater of met een zeepoplossing.

Men kan de tijdelijke en de blijvende hardheid van leidingwater onderzoeken en nagaan welke stoffen voor de hardheid verantwoordelijk zijn.

Ook wasmiddelen kunnen onderzocht worden. Welk wasmiddel onthardt het best? De wasmiddelen kunnen getest worden met een calciumchloride-oplossing en getitreerd met EDTA-oplossing om de hardheid te bepalen.

3 *OPSPOREN VAN OPGELOSTE STOFFEN IN WATERIGE OPLOSSINGEN*

Hier kan men gebruikmaken van specifieke testreagentia voor opsporen van ijzer, water, sulfaten, chloriden, nitraten, carbonaten, suikers, eiwitten ...

Materiaalkisten van natuureducatieve centra kunnen hiervoor ontleend worden.

4 *DE OPLOSBAARHEID EN GELEIDBAARHEID VAN ZOUTEN IN WATER*

Een tabel met kwalitatieve omschrijving van de oplosbaarheid van verschillende zouten kan opgesteld worden. Ook de geleiding van zoutoplossingen kan onderzocht worden.

De geleidbaarheid kan ook onderzocht worden door gebruik te maken van het computerprogramma Inventa (met aangepaste sensor).

5 *DE OPLOSBAARHEID VAN GASSEN IN WATER*

Ammoniak en waterstofchloride zijn goed oplosbaar in water. Om deze oplosbaarheid aan te tonen kan men de fonteinproef laten uitvoeren.

6 *ZUUR-/BASEREACTIES IN WATER, PH-METING EN BUFFERS*

Het gedrag van zuren en basen ten opzichte van water kan onderzocht worden met de belangrijkste zuur-base-indicatoren (fenolftaleïne, methyloranje, thymolblauw, universeelindicator).

Van verschillende huishoudelijke producten kan de pH nagegaan worden en kunnen ze gerangschikt worden volgens zuurheid (bijvoorbeeld azijn, shampoo, tandpasta, mineraalwater, ammoniakoplossing). De capaciteit van een buffer kan gecontroleerd worden.

7 AANTONEN EN KWANTITATIEF BEPALEN VAN KRISTALWATER/HYDRAATWATER

Hygroscopische stoffen worden onderzocht zoals bijvoorbeeld watervrij kopersulfaat, watervrij kobaltchloride en eventueel silicagel. Gehydrateerd kopersulfaat en kobaltchloride veranderen van kleur tijdens een verhitting.

De hoeveelheid kristalwater in soda (natriumcarbonaat) kan kwantitatief bepaald worden.

Kobaltchloride wordt gebruikt voor het testen van de aanwezigheid van water in organische weefsels.

8 DIFFUSIE, OSMOSE, PLASMOLYSE EN DEPLASMOLYSE

De opname van water en mineralen bij planten kan nagegaan worden. Beschrijving van proeven kan men onder andere vinden in de navormingscursus 'De cel' van het Eekhoutcentrum (zie bibliografie).

Bij wateropname door de groene plant wordt het accent op het osmoseproces gelegd. Uit een aantal proeven (kiemplanten, aardappelreepjes, opperhuid van een kroonblad van een tuingeranium ... in milieus met verschillende concentraties aan opgeloste stoffen) zullen de begrippen plasmolyse, deplasmolyse, osmotische zuigkracht, turgor ... een betekenis krijgen.

Een wortelcel kan gesimuleerd worden door een dialysebuis, de centrale vacuole met celsap door bijvoorbeeld een glucoseoplossing in een dialysehuls.

Die modelcel wordt dan in een 'bodemplossing' geplaatst. Men kan besluiten dat de wateropname door osmose gebeurt en dat kleine (gehydrateerde) ionen door diffusie de wortelharen binnentreden.

Diffusie als fysisch verschijnsel kan onder andere met kaliumpermanganaat in water verduidelijkt worden. Aansluitend hiermee kan het 'verbranden' van planten bij te sterke bemesting, het bestrijden van (on)kruid tussen stenen door het strooien van zout, vermeld worden.

De invloed van verschillende elementen op de groei van planten kan aangetoond worden met waterculturen. De bereidingswijze van een volledige cultuuroplossing en een aantal cultuuroplossingen met een ontbrekend element kan in de literatuur teruggevonden worden.

Als planten kunnen onder andere eendekroos (voorjaar), kiemplantjes van maïs, tomaat, stekken van een eendagsbloem gebruikt worden. Het groeiverloop kan worden nagegaan.

Betrokkenheid van de onderwerpen op de andere vakken.

De vakken worden opgesomd gevolgd door de nummers van de onderwerpen die op de vakken betrekking hebben.

Toegepaste biologie: 1 en 8.

Toegepaste chemie: 2, 5, 6 en 7.

Milieutechnologie: 2, 3, 4, 6.

Voedingsleer: 8

5.2 Thema 2: 'Voedsel'

5.2.1 Doelstellingen

- Een microscopische studie van cellen kunnen uitvoeren.
- Een microscopische studie kunnen uitvoeren in verband met voedingsstoffen.
- Analyse-experimenten in verband met de samenstelling van voedsel kunnen uitvoeren.

5.2.2 Onderwerpen

Verplichte onderwerpen

1 Microscopisch onderzoek van:

- cel en weefsel
- zetmeel-, rijst-, tarwe-, roggekorrel

- 2 Analyse van vetten
- 3 Aantonen en onderzoek van eiwitten
- 4 Suikeranalyse

Minstens nog een onderwerp te kiezen uit onderstaande lijst.

- 5 Drogestof- en asgehaltebepaling in voedingsmiddelen
- 6 Analyse van additieven in de voeding
- 7 Keuzeonderwerp

1 MICROSCOPISCH ONDERZOEK

Voedsel bestaat meestal uit weefsels van dierlijke en plantaardige origine. Daarom is het bijzonder zinvol om vooraf de celstructuur van die weefsels te onderzoeken. De keuze van de preparaten dient best te gebeuren in onderling overleg met de leraar TV *Toegepaste biologie*.

Organellen die in cellen voorkomen zijn niet steeds in alle cellen goed te observeren. In de volgende tabel vindt men een overzicht van cellen met de waarneembare organellen.

cel	celwand	cytoplasma- stroming	cytoplas- ma	chloro- plast	Chromo- plast	Vacuole	Kern	Zetmeel	Kristal
Ajuinrok	x					x	x		
Vrucht vlees sneeuwbes	x					x	x		
Voegwier - spirogyra	x			x		x	x		
Kurk	x								
Fijn sneetje aardappel	x							x	
Vrucht vlees van tomaat	x				x				
Buitenste ajuinrok	x								x
Eendekroos	x								x
Mosblaadje	x		x	x					
Waterpest	x	x	x	x					
Meeldraden ééndagsbl.	x	x							

Via aangepaste kleuringen kunnen de organellen bijgekleurd worden: lugol voor zetmeel, eosineoplossing voor vacuolen, neutraalrood voor vacuolen in micro-organismen, methylgroen-azijnzuur voor kernen.

Weefselonderzoek kan gebeuren met de bovenstaande preparaten, maar vermits dit meestal epidermissen zijn, zal men voor andere weefsels naar vaste preparaten uitkijken.

Volgende weefsels kunnen geobserveerd worden:

- dierlijke weefsels
 - . spierweefsel
 - . klierweefsel
 - . zenuwweefsel
 - . steunweefsel
 - . jonge weefsels
 - . epitheelweefsel (binnen en aan de buitenzijde)

- plantaardige weefsels:
 - . steunweefsel (collenchym, sclerenchym)
 - . vulweefsel
 - . vervoerweefsel (hout- en zeevaten in vaatbundels)
 - . dekweefsel
 - . jonge weefsels
 -

De weefseltypen kunnen met elkaar vergeleken worden naar grootte en vorm van cellen, naar de celverbanden ... Gelijkaardige weefsels die in verschillende organen voorkomen kunnen ook vergeleken worden.

Microscopisch onderzoek van zetmeel-, rijst-, tarwe-, roggekorrels en dergelijke is belangrijk bij de controle bij verkoop op vervalsing van monsters. Dit kan zeer gemakkelijk gebeuren door de verschillende vormen van deze korrels onder de microscoop na te gaan.

2 VETANALYSE

Enkele voorbeelden van mogelijk uit te voeren experimenten worden hieronder weergegeven.

2.1 *Kwantitatief via extractie*

De hoeveelheid vet bepalen met een soxhletapparaat of een versnelde extractie met een soxtectoestel. Het vet wordt hier in ongeveer één uur geëxtraheerd met behulp van bijvoorbeeld petroleumether.

Eventueel kunnen pindanootjes geëxtraheerd worden met ether na fijn roeren in een mortier. Wegens brandgevaar wordt voor verwarming gebruikgemaakt van een warmwaterbad.

2.2 *Aanwezigheid van vrije vetzuren*

De ranzigheid van vetten wordt gecontroleerd, waarbij de aanwezigheid van vrije vetzuren gevonden wordt met het peroxidegetal.

2.3 *Triglyceridepatroon van een vet (chromatografie)*

Het triglyceridepatroon door gaschromatografie kan eventueel aan de hand van een bedrijfsbezoek bestudeerd worden.

3 AANTONEN EN ONDERZOEK VAN EIWITTEN

3.1 *Aantonen van eiwitten in de voeding*

Eiwitten kunnen in de voeding worden aangetoond met de biureetreactie of de xanthoproteïne-test. Er kan ook gebruikgemaakt worden van albustics.

3.2 Denaturatie

De denaturatie kan veroorzaakt worden door:

- verhitting;
- toevoegen van zuren of basen;
- reactie met de lucht (schudden, roeren).

3.3 Stremmen

Melk is gemakkelijk te stremmen met het enzyme kalverferment (melk op 40 EC brengen, toevoegen van het enzyme, roeren en even wachten). Na verloop van tijd scheidt de wrongel (eiwit-vetverbinding) zich van de wei. Deze methode wordt gebruikt om kaas te bereiden.

4 SUIKERANALYSE

- Aldehyde- en ketonfunctie van een monosacharide onderscheiden

De aldehydefunctie en de ketonfunctie van glucose respectievelijk fructose kunnen aangetoond worden met Fehling of Haines (aldehyde) en Seliwanov (ketonen).

- Aantonen van suikers en zetmeel in de voeding.

Suikers (glucose) kunnen aangetoond worden met fehling'sreagens (A + B).

Zetmeel is aan te tonen met een lugoloplossing, een paarse verkleuring van de voedingsstof duidt op de aanwezigheid van zetmeel.

5 DROGESTOF- EN ASGEHALTEBEPALING IN VOEDINGSMIDDELEN

De drogestofbepaling gebeurt door het staal te mengen met zand en dit te drogen op 105 EC tot constante massa.

Het asgehalte wordt nagegaan door middel van verassing gedurende één nacht in een moffeloven op 525 EC. Het asgehalte is belangrijk voor fabrikanten, bijvoorbeeld voor melkpoeder, om na te gaan of er in magere melkpoeder en weipoeder niet te veel additieven zijn toegevoegd.

De assen kunnen nadien opgelost worden om de aanwezige ionen te bepalen (zie thema water).

6 ANALYSE VAN ADDITIEVEN IN DE VOEDING

Zo kan bijvoorbeeld de hoeveelheid ascorbinezuur in vruchtensap opgespoord worden met het herkenningmiddel DCPIP (2-6 dichloorfenolindofenol) via redoxtitratie.

Zo kan tannine in thee en cafeïne in koffie opgespoord worden. De beschrijving van deze analyseproeven zijn onder andere terug te vinden in het boek 'Eten, meten en weten' KVCV (zie bibliografie).

5.2.3 Betrokkenheid op andere vakken

Toegepaste biologie: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Toegepaste chemie: 2, 3, 4.

Voedingsleer: 1, 2, 3, 4, 5

Voedingsmiddelentechnologie: 2, 3, 4.

Praktijk: 2, 3, 5.

5.3.1 Doelstellingen

- Microbiologisch onderzoek kunnen uitvoeren in het licht van de kwaliteitsbewaking van voedingsmiddelen en hun bereiding.
- De relatie kunnen leggen tussen maatregelen voor de volksgezondheid en de aanwezigheid van bacteriën en schimmels.
- Een verantwoorde attitude aannemen aangaande het gebruiken en bewaren van voedingsmiddelen, het ontsmetten en het steriel afdekken van wonden.

5.3.2 Onderwerpen

Verplicht onderwerp

1 Kennismaking met microscopisch onderzoek van micro-organismen

Minstens nog een onderwerp te kiezen uit onderstaande lijst

- 2 Invloed van factoren die de groei van micro-organismen kunnen beïnvloeden met betrekking tot enkele voedselbewaarstechnieken
- 3 Microbiologische controle van levensmiddelen en verpakkingen
- 4 Microbiologische controle van risicoplatsen in een praktijklokaal
- 5 Keuzeonderwerp

5.3.3 Didactische wenken

1 KENNISMAKING MET MICROSCOPISCH ONDERZOEK VAN MICRO-ORGANISMEN

Een eenvoudig preparaat van bacteriën kan bekomen worden door een weinig tandplak en etensresten met een nigrosine-oplossing of Oost-Indische inkt te mengen.

1.1 Microscopische kleuring van bacteriën

Uitgaande van de microscopische waarneming geeft men een inhoud aan het begrip micro-organisme. Hierbij moeten de leerlingen een kleuring van bacteriën kunnen uitvoeren en door microscopische waarnemingen enkele groepen bacteriën op basis van morfologische kenmerken kunnen herkennen. Een eenvoudig preparaat van bacteriën kan bekomen worden door een weinig tandplak en etensresten met een nigrosine-oplossing of Oost-Indische inkt te mengen. Men strijkt de met bacteriën gemengde kleurstof in een dun filmpje open over het hele oppervlak van het voorwerpglasje en men laat het preparaat drogen aan de lucht. Het uitstrijken kan gebeuren met een tweede draagglasje. Dit wordt onderzocht met een microscoop die minstens 400 maal vergroot. De bacteriën nemen de kleurstof niet op en behouden hun normale vorm, enkel de omgeving wordt zwart gekleurd. Naast coccen en staafjes zal men dikwijls spirillen waarnemen. Aan de hand van elektronenmicroscopische foto's kan men de indeling van bacteriën vervolledigen. Hef microscopisch onderzoek van levende bacteriën uit tandplak kan ook gebeuren zonder kleuring of met methyleenblauw. Hierbij is een vergroting van tenminste 600 × aan te raden. Men kan de beweging van bacteriën waarnemen. Deze beweging verraadt dikwijls de vorm van de bacteriën, zoals vibriolen en spirillen. Indien je een preparaat maakt van cellen afkomstig van de binnenkant van je wang kan men een vergelijking maken van de grootte van deze cellen ten opzichte van bacteriële cellen. Als alternatieve proef kan de kleuring uitgevoerd worden van yoghurtbacteriën met methyleenblauwoplossing. De verhouding lactobacillen/streptococci wordt geteld in functie van kwaliteitsbepaling (optimaal 50/50, aanvaardbaar 30/70).

1.2 Kweken en microscopisch onderzoek van schimmels

Bevochtigd brood, bewaard in een gesloten verpakking zal snel schimmelen. Macroscopisch onderzoek aangaande vorm en kleur van de schimmel laat ons toe verschillende schimmelsoorten te ontdekken. Het onderzoek met een binoculair ($40\times$ of meer) kan als tussenstap gebeuren, voordat men het microscopische gedeelte met grote vergroting aanvat. De structuur van de gewone broodschimmel is bij kleine vergroting goed waarneembaar. Om de bouw van de penseelschimmel na te gaan moet men tot een hogere vergroting overgaan.

De penseelschimmel kan ook goed bekeken worden in de vochtige kamer waarbij observatie van intacte structuren mogelijk is (bijvoorbeeld Roquefortkaas).

Een preparaat van een bakkersgistsuspensie kan met een druppel lugol gekleurd worden. Het vermenigvuldigen door knopvorming kan na een tijdje microscopisch ($600\times$) waargenomen worden. Hierbij kunnen de gas- en alcoholproductie in een anaëroob milieu aangehaald worden.

De gezondheidsaspecten moeten hier benaderd worden. Bij de bereiding van wijn, bier, brood, kaas, enz. kunnen het aseptisch werken, het alcoholgehalte en de mogelijkheden van bederf door niet-gewenste micro-organismen besproken worden.

Mycelia laten zich niet steeds even gemakkelijk observeren onder de microscoop. Bij het maken van het preparaat worden de voortplantingsstructuren te gauw beschadigd. Dit lukt wel wanneer men ze observeert in een "vochtige kamer". Leg een dun ringetje op een voorwerpglasje, plaats er een paar stukjes agar voedingsbodemp in en ent ze eventueel met Roquefortschimmel. Na het afdekken met een dekglasje laat men het plaatje incuberen in een petriplaat die men vochtig houdt. Wanneer de schimmel voldoende ontwikkeld is, kan men voorzichtig kleuren en het gehele kamertje onder de microscoop observeren.

2 INVLOED VAN FACTOREN DIE DE GROEI VAN MICRO-ORGANISMEN KUNNEN BEINVLOEDEN, MET BETREKKING TOT ENKELE VOEDSELBEWAARTECHNIEKEN

Met een vergelijkend onderzoek betreffende de groeivoorwaarden voor bacteriën onder verschillende omstandigheden, komen de leerlingen tot het opsommen van methoden die tot het bewaren van voedsel leiden.

Daarna zullen ze bijkomende eenvoudige proeven kunnen bedenken die vergelijkend onderzoek mogelijk maken.

Het meeste voedsel bevat kleine hoeveelheden van micro-organismen die tot bederf kunnen leiden. Maar als ze vermenigvuldigen, kunnen ze de kwaliteit van het voedsel veranderen. Daarom is op veel voedingswaren een "uiterste gebruiksdatum" aangegeven. Voedselbewaring berust op het onder controle houden van de groei van micro-organismen.

Gedroogde erwten kunnen in reageerbuisjes gebracht worden. Hieraan kan men dan verschillende stoffen toevoegen zoals leidingwater, gedestilleerd water, zoutwater met verschillende concentraties, natriumnitriet (E250), azijn, alcohol, suikeroplossingen met verschillende concentraties, additieven E200 tot E299, enzovoort. De buizen kunnen afgesloten worden met een prop watten. Daarbij kunnen een aantal reageerbuisen in de koelkast bewaard worden, om het effect van een lage temperatuur op de groei na te gaan. Na een aantal dagen is er een turbiditeit (troebelheid) waar te nemen, veroorzaakt door het massaal aanwezig zijn van micro-organismen. Een sterke troebeling duidt op een hoog aantal micro-organismen. Niet alle milieus zijn voordelig voor de groei van micro-organismen. Indien de concentratie van de stoffen in het milieu hoog is kan zeker het osmoseverschijnsel als verklaring aangehaald worden. Andere stoffen doden bepaalde bacteriën, zoals natriumnitriet. Beneden pH 4,5 kunnen de meeste eiwitafbreekende rottingsbacteriën niet meer groeien.

Ook pasteurisatie en sterilisatie kunnen nagegaan worden door de reageerbuisen met hun inhoud te verhitten tot bepaalde temperaturen, gedurende een bepaalde tijd. De invloed van UV-licht kan onderzocht worden, door de proefopstelling naast een UV-lamp te plaatsen.

3 MICROBIOLOGISCHE CONTROLE VAN LEVENSMIDDELEN EN VERPAKKINGEN

3.1 Bacteriologische kwaliteit van melk

Met behulp van de reductaseproef de bacteriologische kwaliteit van melk nagaan.
De relatie leggen tussen de snelheid van ontkleuring en het aantal bacteriën.

Men kan de kwaliteit van melk bepalen door na te gaan of er nog een aanvaardbaar aantal micro-organismen aanwezig is in de melk. Dit aantal kan men te weten komen door het kiemgetal te bepalen in geïncubeerde voedingsbodems. Dit gebeurt door het tellen van het aantal kolonies.

Een andere methode is de reductaseproef. Bacteriën produceren een enzyme, reductase genoemd. Een bepaalde kleurstof namelijk methyleenblauw wordt door reductase omgezet naar het kleurloze leucomethyleenblauw. De snelheid van ontkleuren van de melk is dus een maat voor het aantal bacteriën in de melk. Men brengt 20 ml verse (rauwe) melk en 1 ml vers bereide methyleenblauwoplossing (5 ml stamoplossing in 195 ml gedestilleerd water) in een reageerbuis. Plaats deze reageerbuis in een warmwaterbad van ongeveer 37 EC. Evalueer de kleur na 2 h en na 5 h 30 min. Treedt de ontcleuring op na 2 h dan gaat het om nog redelijk goede melk.

Goede melk ontcleurt na 5 h 30 min. In dit laatste geval waren er minder dan honderdduizend bacteriën per ml melk aanwezig. Ook hier wordt het gezondheidsaspect benadrukt waaraan melkveehouders en zuivelfabrieken moeten voldoen. Men kan ook verschillende melktypes met elkaar vergelijken wat betreft houdbaarheid: UHT, gesteriliseerde, gepasteuriseerde en verse melk.

3.2 Bacteriologische reinheid van flessen

Met behulp van een voedingsbodem de eventuele aanwezigheid van bacteriën in lege flessen kunnen aantonen. Aan de hand van het aantal bacteriën een oordeel uitspreken over de bacteriologische reinheid van flessen.

Flessen die kunnen onderzocht worden zijn bijvoorbeeld lege limonadeflessen en melkflessen.

Deze flessen kunnen als volgt voorkomen namelijk: niet uitgespoeld, met water uitgespoeld, met water en een afwasmiddel uitgespoeld of gesteriliseerd zijn. Giet in elke fles, onder de gebruikelijke aseptische voorzorgen, een tot 60 EC verwarmde steriele voedingsbodem, bijvoorbeeld Plate Count Agar, 20 ml voedingsbodem is voldoende voor een fles van 1 liter. Sluit de flessen en wentel deze horizontaal rond, zodat de voedingsbodem zich gelijkmatig over de hele oppervlakte van de fles verdeelt. Het is aan te raden de flessen tot 30 à 40 EC op te warmen in een warmwaterbad. Koel al draaiend de flessen onder de waterkraan. Incubeer de flessen gedurende 2 tot 3 dagen bij 30 EC, of een kortere periode bij ongeveer 37 EC. Bepaal het gemiddeld aantal bacteriën per cm².

Bij een goede reiniging en desinfectie moet het kiemgetal lager zijn dan 1 bacterie per cm². Bij voldoende reiniging worden 1 tot 3 kiemen per cm² en bij onvoldoende reiniging meer dan 3 kiemen per cm² gevonden.

4 MICROBIOLOGISCHE CONTROLE VAN RISICOPLAATSEN IN EEN PRAKTIJKLOKAAL

4.1 Activiteiten van het controlesysteem

De omschreven activiteiten namelijk:

- opsporen van risicopunten in een praktijklokaal;
- risicopunten microbiologisch controleren;
- resultaten interpreteren en grafisch voorstellen, maken deel uit van het voorgeschreven controlesysteem voor diensten en bedrijven waar voedsel wordt verwerkt (HACCP-plan = Hazard Analysis of Critical Control Points).

Binnen het HACCP-concept is het zelf controleren en interpreteren van resultaten door de werknemer een belangrijk gegeven. Daarom is het bijzonder interessant, leerlingen uit deze studierichting, die later binnen

een werksituatie wellicht met HACCP zullen geconfronteerd worden, de vermelde stappen zelf te laten uitvoeren.

4.2 *Het vastleggen van bemonsteringsplaatsen*

In een praktijklokaal bemonsteringsplaatsen vastleggen betekent de plaatsen bepalen waar het risico op bacteriële verontreiniging reëel is.

Risicoplaatsen kunnen zijn: afwassponsjes en vaatdoekjes, snijplanken, vuilnisbakken, handdoeken ... Voor het aanduiden van een risicopunt is voorkennis nodig over de groeiomstandigheden van de bacteriën.

4.3 *Het bemonsteren van risicoplaatsen*

Dit geschiedt aan de hand van de agar-contactmethode.

Hiervoor kan gebruikgemaakt worden van kant-en-klare-contactplaten (bijvoorbeeld RODAC-platen), zodat bij dit onderdeel geen tijd moet besteed worden aan het bereiden van voedingsbodems.

4.4 *Resultaten*

- Tellen van kolonies
- Beoordelen van de resultaten
- Grafisch voorstellen van de resultaten voor gans het praktijklokaal (bv. een spindigram).

4.5 *Afvalbehandeling*

Vooraleer gebruikt materiaal (microbiologisch afval) weg te gooien moet men het eerst autoclaveren.

Hiervoor zijn er speciale zakken in de handel. Via het raamcontract van het VVKSO kan men ook biologisch afval verwijderen.

5.3.4 **Betrokkenheid op andere vakken**

Toegepaste biologie: 1, 3

Praktijk: 1, 2, 4

5.4 Thema 4: 'Chemische en biochemische achtergrond voor voedselbereiding en vertering'
--

5.4.1 **Doelstelling**

Biochemisch en/of chemisch onderzoek kunnen uitvoeren in verband met voedselbereiding.

5.4.2 **Onderwerpen**

Verplicht onderwerp

1 Experimenteel onderzoek van de vertering

Minstens twee onderwerpen te kiezen uit onderstaande lijst.

- 2 Procesonderzoek van een gisting
- 3 Chromatografisch onderzoek van kleurstoffen in voedsel
- 4 Synthese van esters
- 5 Azijnzuurgehalte van azijn
- 6 Keuzeonderwerp

1 EXPERIMENTEEL ONDERZOEK VAN DE VERTERING

De enzymwerking kan nagegaan worden bijvoorbeeld:

- bij verschillende temperaturen;
- in een zuur en in een basisch midden;
- bij verschillende concentraties.

Voor proeven in verband hiermee, zie navormingscursussen van het Eekhoutcentrum en van Vliebergh-Scencieleergangen (zie bibliografie).

De noodzaak van specifieke enzymen en beïnvloedende factoren bij de enzymwerking worden nagegaan. Als enzymen zijn pancreatine en pepsine geschikt. Als beïnvloedende factoren kunnen temperatuur en pH onderzocht worden.

Pancreatine en pepsine kunnen getest worden op een proteïne (troebele eiwitoplossing) en op sacharide (zetmeeloplossing en blauwkleuring door KI_3). De vertering van het zetmeel kan gevolgd worden door het verdwijnen van de blauwe kleur.

De vertering van eiwitten door het minder troebel worden van de oplossing. Uiteraard kunnen de proeven uitgebreid worden tot de vertering van de lipiden waar de rol van de gal kan verduidelijkt worden.

2 PROCESONDERZOEK VAN EEN GISTING

Bij het maken van bier of wijn kan men aantonen welke de invloeden zijn van suiker en zout op gist. Wijn kan gemaakt worden van fruitsap. De alcoholische gisting kan geïllustreerd worden bij bier- en wijnbereidingen.

Wijn kan op eenvoudige wijze bereid worden uit rabarbersap of een ander fruitsap. Belangrijke aandachtspunten zijn:

- aseptisch werken;
- zuurconcentratie;
- relatie suikergehalte - alcoholgehalte;
- het gistingsproces zowel vanuit praktisch als vanuit biochemisch oogpunt.

De bekomen wijn kan gedestilleerd worden en het alcoholgehalte ervan kan worden bepaald.

Bij het bakken van brood kan de werking van bakkergist aangetoond worden en de hoeveelheid CO_2 die vrijkomt gemeten worden.

Er kan een bezoek gebracht worden aan een brouwerij of een kijkje genomen worden bij de bakker om de hoek.

3 CHROMATOGRAFISCH ONDERZOEK VAN KLEURSTOFFEN IN VOEDSEL

Kleurstoffen kunnen gescheiden worden door papierchromatografie met als eluens aceton/water 1:1. Als grondstof kunnen bijvoorbeeld (groene) smarties gebruikt worden.

4 SYNTHESE VAN ESTERS

Banane aroma is te bereiden door een reactie tussen ijsazijn, 3-methylbutanol na van geconcentreerd waterstofsulfaat.

Andere esters met fruitige en bloemige geuren kunnen op analoge wijze bereid worden door reacties uit te voeren met:

- 1-propanol met ijsazijn (snoep);
- octanol met ijsazijn (sinaasappelen);
- ethanol met butaan zuur (ananas).

De estersynthese kan eventueel uitgebreid worden met een lab over parfums.

Dit kan gebeuren door titratie met behulp van een natriumhydroxide-oplossing ($c = 0,10 \text{ mol/l}$) en fenolftaleïne als indicator. De pH-curve (titratiecurve) kan eerst opgesteld worden.

5.4.3 Betrokkenheid op andere vakken

Toegepaste biologie: 1

Toegepaste chemie: 3, 4, 5.

Voedingsmiddelentechnologie: 2

Voedingsleer: 1

Praktijk: 2

5.5	Thema 5: 'Beweging'
------------	----------------------------

5.5.1 Doelstelling

Een rechtlijnige beweging kunnen onderzoeken voor wat betreft de snelheid, de versnelling en eventueel ook de kracht als oorzaak van versnelling, dit betekent onder andere:

- proefopstellingen in verband met de studie van de rechtlijnige beweging kunnen maken;
- grafieken $x(t)$, $v(t)$ en $a(t)$ kunnen tekenen en interpreteren.

5.5.2 Onderwerpen

Minstens twee onderwerpen te kiezen uit onderstaande lijst.

- 1 Studie van de ERB (eenparig rechtlijnige beweging) met $v(t)$ - en $x(t)$ -grafieken
- 2 Onderzoek van de valbeweging
- 3 Studie van de ERVB (eenparig rechtlijnig veranderlijke beweging) zonder en met beginsnelheid
- 4 Onderzoek van een eenparig vertraagde beweging
- 5 Onderzoek van het verband tussen kracht, massa en versnelling
- 6 Keuzeonderwerp

5.5.3 Didactische wenken

Het is de bedoeling de leerstof in verband met de bewegingsleer door zelfstandig werk van de leerlingen uit te diepen zonder nieuwe begrippen aan te brengen.

Leerlingenproeven vergen veel materiaal maar bij een goede keuze blijft het materiaal relatief goedkoop.

Vanzelfsprekend kiest de leraar in functie van de materiële mogelijkheden met welk materiaal hij de proef zal uitvoeren. Bij het meten gaat het hier vooral om grootheden als verplaatsing, snelheid, massa en kracht.

Veel van die meetresultaten zijn te vinden door het vastleggen van een beweging in functie van de tijd. Dit kan afhankelijk van de situatie geschieden op volgende wijze:

- gebruikmaken van een buis met luchtbel samen met een chronometer en een meetlint;
- een hellend vlak met een knikker;
- op de tikkerstrook van een tijdtikker.

Vermits bij verschillende constante massa's en bij verschillende constante krachten telkens de versnelling moet bepaald worden en dit veel tijd in beslag neemt, kan men elke groep slechts één of twee bepalingen laten uitvoeren (parallelpracticum). De conclusies hieruit kunnen dan klassikaal genomen worden.

5.5.4 Betrokkenheid op andere vakken

TV Toegepaste fysica: 1, 2, 3, 4

5.6	Thema 6: 'Elektrische schakelingen'
------------	--

5.6.1 Doelstelling

- De spannings- en stroomwetten verifiëren.
- Een elektrische schakeling kunnen realiseren met behulp van een schema.
- Op een verantwoorde wijze kunnen omgaan met elektrisch materiaal.
- Meettoestellen correct kunnen hanteren in een praktische situatie.

5.6.2 Onderwerpen

Minstens twee onderwerpen te kiezen uit onderstaande lijst.

- 1 Wet van Ohm, meten met een ohmmeter
- 2 De wet van Pouillet
- 3 Stroom- en spanningswetten bij serie- en parallelschakeling
- 4 Vervangingsweerstand bij serie- en parallelschakeling
- 5 Elektrische kenmerken van een gloeilamp
- 6 Keuzeonderwerp

5.6.3 Didactische wenken

Bij het laten uitvoeren van elektrische metingen is het belangrijk dat men er de leerlingen op wijst dat men vanuit een gegeven schema de concrete schakeling realiseert. Men zal dus niet toelaten dat men zomaar een schakeling bouwt via gissen en missen. Een belangrijke oorzaak van het mislukken van onderzoekspractica is veelal omdat de leerlingen de gebruikte apparatuur vooraf onvoldoende kennen. Het leren gebruiken van multimeters en elektrische bronnen gebeurt daarom het best in een apart practicum. Bij experimenten in verband met elektriciteit schenkt men expliciete aandacht aan de veiligheid bij het hanteren en manipuleren van het materiaal.

5.6.4 Betrokkenheid op andere vakken

Toegepaste fysica: 1, 2, 3, 4, 5

5.7	Thema 7: 'Trillingen en golven'
------------	--

5.7.1 Doelstelling

De basisgrootheden in verband met trillingen en/of golven in een concrete situatie kunnen herkennen en hun onderling verband kunnen onderzoeken.

5.7.2 Onderwerpen

Minstens twee onderwerpen te kiezen uit onderstaande lijst.

- 1 Bepalen van de periode van een massa aan de veer
- 2 Bepalen van de periode van een drijvend lichaam

- 3 De slingerformule: onderzoek van de invloed van de amplitude, de massa en de lengte
- 4 Proef van Melde: staande golven op een touw
- 5 Proef van Kundt: staande golven bij geluid
- 6 Keuzeonderwerp

5.7.3 Didactische wenken

De elementaire begrippen in verband met een harmonische trilling kunnen proeven met de slinger op een concrete wijze aangeleerd worden. Bovendien kan men onderzoeken welke factoren de periode van de slinger beïnvloeden. Langs experimentele weg kan men voor een trillende massa aan een veer de theoretische formule voor de periode verifiëren.

Met een frequentiegenerator en een luidspreker kan men de frequenties bepalen waarbij in een open of halfgesloten buis staande golven ontstaan (proef van Kundt). Met behulp van de formule $v = \lambda f$ kan eveneens met deze proef de geluidssnelheid bepaald worden.

5.7.4 Betrokkenheid op andere vakken

Toegepaste fysica: 1, 2, 3, 4, 5

Maatschappelijk sociale vorming (tweede graad): 5

5.8	Thema 8: 'Kunststoffen'
------------	--------------------------------

5.8.1 Doelstelling

Kunststoffen kunnen indelen op basis van experimenten en/of kunnen synthetiseren en analyseren.

5.8.2 Onderwerpen

Verplicht onderwerp

- 1 Identificatie en scheiding

Minstens nog een onderwerp te kiezen uit de volgende lijst.

- 2 Synthese en onderzoek van een kunststof (polymeer)
- 3 Plastische of gepolymeriseerde zwavel
- 4 Productie van slime
- 5 Synthese van geëxpandeerde polystyreen
- 6 Superabsorberend polymeer
- 7 Eigenschappen afhankelijk van de aard van het polymeer
- 8 Keuzeonderwerp

5.8.3 Didactische wenken

1 IDENTIFICATIE EN SCHEIDING

Aan de hand van verpakkingen van dagelijks gebruikte kunststofpolymeren, zoals bijvoorbeeld een botervlootje, een nesquickdoos, een fles uit kunststof en ander verpakkingsmateriaal door de leerlingen zelf mee te brengen, kan men de aard van de polymeren achterhalen door identificatietesten.

Voor de identificatie van kunststoffen zijn verschillende dichotomische tabellen verkrijgbaar (zie bibliografie).

Een interessante methode voor de identificatie en scheiding van polytheen, polypropyleen, polystyreen en PVC is beschreven in 'Chemie Actueel' nr. 7 (zie bibliografie). De beschreven methode is niet destructief

en gebaseerd op de dichtheidsverschillen van deze kunststoffen ten opzichte van water, zoutoplossingen en water-alcoholmengsels.

Er is ook een syllabus over kunststoffen beschikbaar bij het Eekhoutcentrum (zie bibliografie).

2 SYNTHESE EN ONDERZOEK VAN KUNSTSTOFFEN

Een mogelijkheid is de bereiding van polyvinylalcohol-vezel (polyvinylalcohol, oplossing 4 massa % aceton) en eventueel een voedingskleurstof.

De gesynthetiseerde kunststoffen kunnen onderzocht worden op:

- hun oplosbaarheid in water en in organische oplosmiddelen;
- hun brandbaarheid;
- hun gedrag bij verwarming (thermoplasten en thermoharders).

Daaruit kunnen besluiten getrokken worden in verband met hun praktische toepassingen.

De onderwerpen 3 tot en met 7 staan onder andere beschreven in een nieuwe uitgave van FECHIPLAST die een didactische koffer realiseerde genaamd 'Kunststoffen' door de federatie van de kunststofverwerkende nijverheid (zie bibliografie).

5.8.4 Betrokkenheid op andere vakken

Toegepaste chemie: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Toegepaste wetenschappen (tweede graad): 1

5.9	Thema 9: 'Energie'
------------	---------------------------

5.9.1 Doelstelling

Energieomzettingen experimenteel kunnen onderzoeken aan de hand van enkele toepassingen op basis van het principe van het behoud van energie.

5.9.2 Onderwerpen

Minstens twee onderwerpen te kiezen uit onderstaande lijst.

- 1 Meting van het energie-effect bij chemische reacties
- 2 Maken van eenvoudige chemische spanningsbronnen met meting van de spanning
- 3 Bepalen van het rendement bij de omzetting van elektrische naar lichtenergie
- 4 Door toepassing van het behoud van energie de omzetting van gravitatie-energie in elastische energie verifiëren
- 5 Keuzeonderwerp

5.9.3 Didactische wenken

1 METING VAN HET ENERGIE-EFFECT BIJ CHEMISCHE REACTIES

Een neutralisatieractie kan hier als voorbeeld genomen worden. De beschrijving van deze experimenten is terug te vinden in werkboeken van educatieve uitgeverijen (zie bibliografie).

2 *MAKEN VAN EENVOUDIGE SPANNINGSBRONNEN*

Men kan al een eenvoudige spanningsbron maken door twee verschillende metalen plaatjes in water of in een oplossing van een elektrolyt te steken. Men kan hun potentiaalverschil meten met een voltmeter waarvan de naald in het midden staat of met een digitale meter. Een andere combinatie van plaatjes geeft een andere spanning. Men kan hier ook twee of drie batterijen in serie en/of parallel plaatsen en hun uiteindelijke spanning meten en toepassingen zoeken in het dagelijks leven (bv. een accu).

3 *BEPALEN VAN HET RENDEMENT BIJ DE OMZETTING VAN ELEKTRISCHE NAAR LICHTENERGIE*

De ballon van een lamp (6V, 15W en E14) wordt gedurende een bepaalde tijd in water gehouden. De tijd en de temperatuursverandering worden gemeten. Door gebruik te maken van gepaste formules kan het rendement berekend worden.

4 *DOOR TOEPASSING VAN HET BEHOUD VAN ENERGIE DE OMZETTING VAN GRAVITATIE-ENERGIE IN ELASTISCHE ENERGIE VERIFIEREN*

De potentiële gravitatie-energie van een blokje aan een veer in niet-uitgerekte toestand wordt omgezet in potentiële elastische energie van een veer in uitgerekte toestand (bij maximale uitrekking raakt het blokje juist de werktafel). Men berekent de totale energie voor het loslaten en er na.

5.9.4 **Betrokkenheid op andere vakken**

Toegepaste chemie: 1, 2 (tweede graad)

Toegepaste fysica: 2, 3, 4

Voedingsleer: 1

5.10 Thema 10: 'Producten in het dagelijks leven'

5.10.1 **Doelstelling**

Dagelijkse producten kunnen onderzoeken en eventueel ook bereiden.

5.10.2 **Onderwerpen**

Minstens een onderwerp te kiezen uit onderstaande lijst.

1 Bereiding van zeep en onderzoek van de eigenschappen van zeep, vergelijken met detergents

2 Cosmetica

3 Zeolieten

4 Keuzeonderwerp

5.10.3 **Didactische wenken**

1 *BEREIDING VAN ZEEP EN ONDERZOEK VAN DE EIGENSCHAPPEN VAN ZEEP, VERGELIJKEN MET DETERGENTEN*

Zeep kan eenvoudig bereid worden uit melkerijboter of frituurvet met natriumchloride oplossing en ethanol. Tijdens de synthese kan de werking van zeep worden nagegaan (oppervlaktenspanning, emulgerend en schuimend vermogen, als bevochtigingsmiddel, de zuurtegraad).

Voor de beschrijving van experimenten in verband met dit onderwerp kan men de bibliografie raadplegen.

2 COSMETICA

Een hand-, dag-, nachtcrème, een shampoo, tandpasta ... kunnen gemaakt en onderzocht worden. Heel wat grondstoffen voor de bereiding van cosmetica kunnen via de apotheek verkregen worden.

Voor de beschrijving van experimenten in verband met dit onderwerp kan men de bibliografie raadplegen.

3 ZEOLIETEN

Zeoliet A is een wasverzachter en zeoliet Y een katalysator ter vervanging van waterstofsulfaat. Voor de beschrijving van experimenten met zeolieten kan men de bibliografie raadplegen.

5.10.4 Betrokkenheid op de andere vakken

Toegepaste chemie: 1, 2, 3

Voedingsmiddelentechnologie: 1, 2

5.11 Thema 11: 'Voortplanting'
--

5.11.1 Doelstelling

Onderzoek in verband met de voortplanting kunnen uitvoeren en hierover actuele problemen kunnen bespreken.

5.11.2 Onderwerpen

Minstens twee onderwerpen te kiezen uit onderstaande lijst.

- 1 Microscopisch onderzoek van een cel in deling
- 2 Extractie van DNA
- 3 Biosociaal probleem in verband met de voortplanting
- 4 Keuzeonderwerp

5.11.3 Didactische wenken

1 MICROSCOPISCH ONDERZOEK VAN DE CELINDELING

In dit verband kan men handelspreparaten van worteltoppen laten observeren. Men kan de verschillende fasen van de celdelingen laten zoeken, tekenen en vooral argumenteren waarom men een bepaalde delingsfiguur tot een bepaalde fase rekent.

Squashpreparaten van worteltoppen zijn ook eenvoudig te maken. Men gebruikt hiervoor de worteltopjes van uien die men gedurende een paar dagen in water heeft laten kiemen. Na macereren in HCl 1,0 mol/l bij 50 EC kan men het uiterste tipje kleuren met azijnzuur-orceïne en dan voorzichtig pletten. Men bekijkt onder een vergroting van 400×. De delingen in de wortel blijken 's nachts stil te vallen, daarom moeten de topjes 's morgens vroeg geknipt of gefixeerd worden.

2 EXTRACTIE VAN DNA

De DNA-extractie kan gebeuren met uien. Uien (100 g) worden versnipperd en in een mengsel van zout (3 g) en detergent (10 ml) gebracht (bijvoorkeur een milieuvriendelijke, niet-geconcentreerde detergent). Het mengsel wordt in een bad van 60 EC geplaatst gedurende 15 min en daarna gekoeld in ijswater (5 min).

Daarna wordt het 5 sec gemixt op de hoogste snelheid (niet te lang anders wordt het DNA vermalen). Het mengsel wordt gefilterd met een grove koffiefilter. Wanneer men het mengsel in een proefbuis brengt en er voorzichtig 10 ml ijskoude ethanol laat overvloeien, dan zullen er zich op het scheidingsvlak 'extract-ethanol' dunne witte slierten van DNA gevormd worden. Deze methode werd ontleend aan NCBE (National Centre for Biotechnology Education of the University of Reading GB). Het NCBE heeft een site op internet. Eventueel kan er aansluitend met de leerlingen een DNA-model worden opgebouwd aan de hand van een bouwpakket.

3 BIOSOCIAAL PROBLEEM IN VERBAND MET VOORTPLANTING

Er zijn diverse video's te ontlenu die rond deze problematiek zoals AIDS, SOA of contraceptie handelen namelijk in bibliotheken, in het medisch schooltoezicht, bij centra voor levens- en gezinsvragen ...

Het spreekt vanzelf dat de leraren deze video's vooraf bekijken, eventueel met andere collega's of met de directie. Na het bekijken van de video met de leerlingen kan een rollenspel, een borddiscussie, een pro- en contraspel, een schrijfgesprek ... over deze problematiek gespeeld worden. Het is belangrijk dat de leerlingen zich een eigen, goed gefundeerde mening rond deze problematieken vormen.

De werkgroep Ethiek van het VVKSO heeft ook een aantal zeer bruikbare dossiers uitgewerkt rond abortus, virussen, invitrofertilisatie ... Men vertrekt van enkele artikels die eerst inhoudelijk bestudeerd worden waarna een ethische vraagstelling volgt onder de vorm van een vraaggesprek, een spelvorm ...

Bij het opmaken van dit leerplan was het klonen en genetisch manipuleren van dieren zeer sterk aan de orde. Wellicht zal wel altijd een of ander wetenschappelijk probleem ethisch moeten bevestigd worden. Het spreekt vanzelf dat dit een belangrijk vertrekpunt voor discussies, groepswerken, knipselstudies ... kan vormen.

5.11.4 Betrokkenheid op andere vakken

TV Toegepaste biologie: 1, 2, 3

5.12	Thema 12: 'Erfelijkheid'
-------------	---------------------------------

5.12.1 Doelstelling

Onderzoek in verband met erfelijke kenmerken kunnen uitvoeren.

5.12.2 Onderwerpen

Minstens twee onderwerpen te kiezen uit onderstaande lijst.

- 1 Verwerken van telresultaten van bepaalde kenmerken
- 2 Onderzoek van reuzechromosomen
- 3 Stamboomonderzoek
- 4 Vraagstukken in verband met erfelijkheid
- 5 Keuzeonderwerp

1 VERWERKEN VAN TELRESULTATEN VAN BEPAALDE KENMERKEN

Alle leerlingen van één of meerdere klassen noteren hoe een kenmerk zich uit bij hun grootouders, hun ouders, ooms en tantes, hun neven en nichten, broers en zussen.

Gemakkelijk te observeren kenmerken:

- losse/vaste oorlel, los is dominant over vastgegroeid;
- oogkleur, donkere oogkleur is dominant over licht;

- tongrollen, kunnen rollen is dominant over niet kunnen rollen.

Deze gegevens worden verzameld en kunnen dienen als materiaal voor berekening van de frequentie en de verspreiding van allelen in een populatie (eventueel per generatie).

Indien de leerlingen te weinig statistische achtergrond hebben kunnen de verzamelde gegevens ook dienen om andere genetische begrippen te verduidelijken en bijvoorbeeld om een eigen stamboom op te stellen.

Eenvoudiger is de leerlingen op school een steekproef te laten doen door bijvoorbeeld 100 leerlingen naar de aanwezigheid van een bepaald kenmerk te onderzoeken.

2 ONDERZOEK VAN REUZECHROMOSOMEN

Voor het onderzoek van reuzechromosomen is het aangeraden gebruik te maken van handelspreparaten. Reuzechromosomen kunnen zelf ook geëxtraheerd worden uit speekselklieren van *Chironomus* sp. De larven van deze mug zijn te koop in de aquariumhandel. De larve wordt doorgesneden na het derde segment na de kop. Dit segment wordt met het dissectiemateriaal uitgeperst. In de uitgeperste materie bevinden zich de speekselklieren. De klieren worden gekleurd met orceïne-azijnzuur en voorzichtig geplet tussen draag- en dekglas. Observatie kan bij vergroting 40×15 .

Reuzechromosomen zijn te isoleren uit chironomuslarven (dansmug, vedermug) V.Casteels en W.Bauwens. Voor onderzoek van reuzechromosomen is het aan te raden gebruik te maken van handelspreparaten.

3 STAMBOOMONDERZOEK

Vooral bij stamboomonderzoek is het belangrijk dat leerlingen erop gewezen worden dat het niet volstaat slechts één hypothese te testen, ook al blijkt die in overeenstemming te zijn met de gegevens. Mogelijk kunnen de gegevens uit dezelfde stamboom ook worden uitgelegd aan de hand van een andere overervingswijze.

4 BLOEDGROEPBEPALING

Omwille van het risico (zeer klein maar toch bestaande) op besmetting (hepatitis B) is het af te raden de leerlingen hun eigen bloedgroep te laten bepalen.

Hiervoor kan er als alternatief kunstbloed, dat in de handel te verkrijgen is, gebruikt worden.

5 VRAAGSTUKKEN IN VERBAND MET ERFELIJKHEID

Het oplossen van vraagstukken in verband met de erfelijkheid is een ideale werkvorm om het denkvermogen van de leerlingen te oefenen. Vraagstukken uit de menselijke erfelijkheid zullen meer interesse opwekken en op die manier de motivatie verhogen.

In vraagstukken moet worden gestreefd naar verschillende cognitieve niveaus. In het Lab is er wat meer ruimte om de niveaus analyse, eventueel synthese en evaluatie in te oefenen. Bij deze laatste niveaus wordt na grondige analyse een hypothese opgesteld om de gegeven feiten te verklaren. In dit verband is het ook nuttig de didactische wenken van het vak TV *Toegepaste biologie* even na te lezen.

6 KEUZEONDERWERP

Kruisingsproeven: eventueel gebruikmaken van een proevenpakket.

Opstellen van frequentiecurven bijvoorbeeld door meten van de lengte van bonen of bladeren.

5.12.3 Betrokkenheid op andere vakken

TV Toegepaste biologie: 1, 2, 3, 4, 5

5.13 Thema in functie van de geïntegreerde proef (U)

6 MINIMALE MATERIELE VEREISTEN

6.1 Basisinfrastructuur

- Aangepaste werktafels voor leerlingen
- Voorziening voor afvoer van schadelijke dampen en gassen
- Water- en energievoorziening

6.2 Basismateriaal

- Volumetrisch materiaal
- Balans
- Thermometers
- Recipiënten, trechters
- Statieven met toebehoren
- Petriplaten
- Microscopen met vergroting liefst boven 400 ×
- Draagglasjes, dekglasjes
- Hogedrukpan of autoclaaf

6.3 Verwarmingselementen

Bijvoorbeeld:

- bunsenbranders
- elektrische verwarmingsplaat
- verwarmingsmantel

Eventueel:

- broedstoof
- waterbad met regelbare thermostaat

6.4 Meetapparatuur

- Stroom- en spanningsmeter met regelbare laagspanningsbron
- pH-meter met elektrode of universele indicator

6.5 Stoffen

- Chemicaliën voor het uitwerken van de gekozen onderwerpen
- Kleurstoffen, bijvoorbeeld: nigrosine of Oost-Indische inkt, methyleenblauw, lugol
- Plate Count Agar
- Aluminiumfolie, watten
- Filtreerpapier en indicatoren

- Kunststoffen
- Huishoudelijke producten

6.6 Materiaal specifiek voor fysica (themas's: 5, 6, 7, 9)

6.6.1 Beweging

Naargelang de gekozen onderwerpen, bijvoorbeeld:

- vloeistofbuis met luchtbel
- tijdtikker met tikkerstrook
- verstelbaar hellend vlak met wagentje
- U-profiel met metalen kogel
- schijfvormige ijkmassa's

6.6.2 Elektrische schakelingen

- Spanningsbronnen
- Snoeren
- Digitale of analoge multimeters
- Lamphouders en gloeilampen (bijvoorbeeld 6 Volt)
- Enkelvoudige schakelaars
- Weerstandsdraden
- Weerstanden en staafweerstanden
- Schakelbord voor serie- en parallelschakeling

6.6.3 Trillingen en golven

Naargelang de gekozen onderwerpen, bijvoorbeeld:

- spiraalveren met ijkmassa's
- kogels van verschillende massa met haakje
- buis met diameter 3cm en lengte 1m (proef van Kundt)
- stemvorken met meerdere frequenties
- hamertje voor stemvork
- elektrische triller met frequentiegenerator (proef van Melde)

6.6.4 Energie

Naargelang het gekozen onderwerp, bijvoorbeeld:

- gloeilamp 6V - 15W - E14
- snelweegbalans
- spiraalveer en ijkmassa's met vlakke onderzijde

6.7 Materiaal voor het visualiseren

Bijvoorbeeld:

- stereomodellen
- DNA-modellen (zoals van lab-aid)
- projectietoestel met benodigdheden
- magneetmodellen
- computermonitor voor demonstratie software (voor DNA-structuur, eetmeter ...)

- beeldprojectie (tv met video)

6.8 Veiligheidsmateriaal en beschermmiddelen

Veiligheids- en beschermmiddelen volgens de geldende regelgeving

7 EVALUATIE

7.1 Doel van de evaluatie

De evaluatie dient na te gaan in welke mate de algemene doelstellingen en de leerplandoelstellingen bereikt zijn.

Hiervoor geschiedt er een evaluatie van het proces en van het product waardoor de leraar tijdens het schooljaar indien nodig remediërend kan optreden.

7.2 Evaluatie van het proces

De evaluatie van het proces slaat terug op attitudes en experimenteervaardigheden.

Onderzoeksvaardigheden en attitudes (zie het punt 2.3 van de algemene doelstellingen) moeten op een gesystematiseerde wijze geobserveerd worden.

Verdere verduidelijking kan gevonden worden in leerplan TV *Toegepaste biologie/Toegepaste chemie/Toegepaste fysica* Laboratorium natuurwetenschappen van de tweede graad van de studierichting 'Sociale en technische wetenschappen', namelijk in de rubriek over de evaluatie opgesteld voor het laboratorium biologie.

7.3 Evaluatie van het product

De evaluatie van het product kan betrekking hebben op:

- het verslag (inhoud en vorm);
- de voorbereiding van het practicum;
- korte overhoringen over een reeks samenhangende laboefeningen in verband met eenzelfde thema;
- antwoorden op vragen gesteld door de leraar tijdens het uitvoeren van het practicum.

Een zuiver theoretisch examen in verband met laboratoriumoefeningen heeft geen zin.

8 BIBLIOGRAFIE

8.1 Leerboeken

De leraar zal catalogi van educatieve uitgeverijen raadplegen.

8.2 Uitgaven van pedagogisch-didactische centra en Navormingscentra

- PEDIC, Coupure Rechts 314, 9000 Gent
Leerlingenproeven biologie tweede graad, P122/95-96
Specifiek voor labo STW : P113/92-93 ; P34/93-94; P85/93-94; P29/94-95
- Eekhoutcentrum, Universitaire Campus, 8500 Kortrijk
Bijscholing over de cel
Laboratorium microbiologie (27/11/93 en 22/01/94)
- Vliebergh-Sencieleergangen, Zwarte Zustersstraat 2, 3000 Leuven
Diverse syllabi van bijscholingen over voeding, de cel ...
- DiNaC, Bonnefantenstraat 1, 3500 Hasselt

8.3 Uitgaven van educatieve centra

- PIME, Provinciaal Instituut voor Milieu-Educatie, Mechelsesteenweg 365, 2500 Lier
- NEC Kalmthout, Putsesteenweg 129, 2920 Kalmthout
- NME- centrum De Helix, Hoogvorst 2 9506 Grimminge tel.: (054)32 04 92
- Bezoekerscentrum De Watersnip, Grauwe steenstraat 7/2, 3582 Beringen-Koersel
- Centrum Groenendaal, Duboislaan 6, 1560 Hoeilaart
- PNEC De Kaaihoeve, Oude Scheldestraat 16, 9630 Meilegem (Zwalm)

8.4 Tijdschriften en publicaties

- VELEWE, Tijdschrift van de Vereniging van Leraars in de Wetenschappen, Molenveldwijk 30, 3271 Zichem
- NVOX, Tijdschrift voor Natuurwetenschappen op school, Westerse Drift, 77, 9752 LC Haren
- Archimedes, Stichting Christiaan Huygens, Molenstraat 31, 4841 CA Prinsenbeek
- Exactueel, Tijdschrift voor Natuurkundeonderwijs, Afdeling Didactiek Natuurkunde KUN, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen.
- Proeven met zeolieten, TU-Delft en IWC in Naaldwijk, Aonne Kerkstra
Stichting C₃, Nieuwe Achtergracht , 129, 1018 WS Amsterdam
- Natuur en Wetenschap vzw, Baalsebaan 287, 3128 Baal
- 'Jij en chemie'
Federatie van de chemische nijverheid, Maria-Louizasquare 49, 1040 Brussel
- Didactische koffer 'Kunststoffen'
Fechiplast, Federatie van de kunststofverwerkende nijverheid, Maria-Louizasquare 49, 1040 Brussel
- De Nederlandse Biotechnologie Vereniging NBV, LUW, Proceskunde, Postbus 8129, 6700 EV Wageningen
- Chemie magazine
KVCV (Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging), Groot Begijnhof 6, 3000 Leuven
- De Warenwetgeving, Temmerman G., Die Keure, Brugge
- Chemie Actueel, KPC (Katholiek Pedagogisch Centrum), Postbus 482.20, AL-'s Hertogenbosch
- Kwaliteitszorg in de voeding, HACCP in de praktijk, K.H. Sint-Lieven, Campus Gildestraat, Gent
- Eetmeter
Voorlichtingsbureau voor voeding, Postbus 85, 700 25508 CK Den Haag
- Belgische voedingsmiddelentabel, Nubel vzw Brussel
- Werken met wasmiddelen, J. Bouma, Chemiedidactiek, VU Amsterdam

8.5 Naslagwerken

Eten Meten en Weten, Liane Deweghe en Jean-Marie Mortier
KVCV-voeding Groot Begijnhof 6, 3000 Leuven

Zelf cosmetica maken, Regina Brandt & Barbara Masbeck
Teleac Utrecht
Het Spectrum bv
Postbus 2073 3500 GB Utrecht

Crèmes en milde zepen
J. Pütz en C. Niklas
Schuyt & Co
ISBN 90 6097 262 7

Werken met kunststoffen
Werken met wasmiddelen
J. Bouma
Chemiedidactiek, VU Amsterdam

Het chemisch practicum
R.Udo en H.R.Leene
Uitgeverij nib
ISBN 90 275 4621 5

INAV, Informatie Natuurwetenschappen Vlaanderen, Uitgeverij Plantyn
Wetenschappelijk Vademecum, Uitgeverij Pelckmans

SOCIALE EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN
Derde graad TSO

PV PRAKTIJK/STAGES *HUISHOUDKUNDE*

Eerste leerjaar: 4 uur/week
Tweede leerjaar: 4 uur/week

In voege vanaf 1 september 1998

D/1998/0279/039

INHOUD

1	BEGINSITUATIE	189
2	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	189
3	ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN	190
4	LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, DIDACTISCHE WENKEN	191
5	WENKEN VOOR EVALUATIE	214
6	MINIMALE MATERIELE VEREISTEN	214
7	BIBLIOGRAFIE	216

1 BEGINSITUATIE

In de derde graad krijgen de lessen Praktijk een sterker toegepast wetenschappelijk karakter, daar men nu reeds kan steunen op een basiskennis van de Natuurwetenschappen en de Maatschappelijke en sociale vorming.

Zoals in de tweede graad wordt ook in de derde graad verwacht dat de leerlingen gemotiveerd worden om de basisattitudes bij elke handeling te respecteren en om kwaliteitsbewust te handelen.

De leerlingen bezitten na de praktijkoefeningen in de tweede graad ook reeds een technische basiskennis en vaardigheid in het behandelen van voedingsproducten, zodat nu kan overgegaan worden naar complexere, gecombineerde en fantasierijke verwerkingen.

Tijdens de lessen 'Maatschappelijke en sociale vorming' hebben de leerlingen langs actieve werkvormen vaardigheden verworven in het maatschappelijk-sociaal functioneren.

De cursussen van de tweede graad (eerste en tweede leerjaar):

- Levensloop en welzijn (ontwikkelingsfasen);
- Communicatie (spreken-luisteren);
- Waarneming (zien: kleur, vorm; ruiken; voelen);
- Praktijk;

geven heel wat informatie die bij het uitwerken van de thema's zeer bruikbaar is.

Ook het vak Plastische opvoeding waar kleur, vorm en compositie uitdrukkelijk aan bod komen, vormt een goed uitgangspunt.

Vermits de leerlingen vertrouwd zijn met het gebruik van de computer, vanuit het vak Informatica in de tweede graad, kan er gebruikgemaakt worden van tekstverwerking en aangepaste software.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

In het vak Praktijk zal de leerinhoud of de instructie niet gericht zijn op de specifieke kennis met het oog op een bepaald beroep, maar op het geven van 'VORMING'.

De vormende waarde van de Praktijk omvat:

- algemene persoonlijkheidsvorming die de leerlingen toelaat zich in alle omstandigheden op een adequate manier te gedragen;
- specifieke vorming die gericht is naar de mens en zijn behoeften. Hierbij wordt gewerkt aan attitudevorming en aan het ontwikkelen van vaardigheden die in mensgerichte opdrachten nuttig zijn en die een waarborg bieden voor het meest wenselijk gedrag onder meer bij dienstverlening en bij voedselbehandeling;
- oriënterende vorming die de leerlingen toelaat langs verkennende situaties bepaalde werkvelden te leren kennen om later een vervolgonderwijs te kunnen kiezen, rekening houdend met hun persoonlijke mogelijkheden en belangstelling.

Om de vormende waarde van de Praktijk te realiseren en te optimaliseren moet de leraar:

- inzicht hebben in de vakspecifieke vormingsopdracht. De vormingskansen zijn bijzonder talrijk, wat betekent dat de verantwoordelijkheid van de leraar zeer groot is;
- bij de technische opleiding het praktisch uitvoeren koppelen aan inzichtelijk probleemoplossend denken. Hierbij is een goede technologische kennis onmisbaar. De ontwikkeling van psychomotorische mogelijkheden en het verwerven van basisvaardigheden is typisch voor alle praktijkoefeningen. Hierbij wordt echter niet alleen aan de techniek maar ook aan de mens gedacht. Deze specifieke vorming moet leiden tot het kunnen hanteren van dit probleemoplossend denkproces bij de aanpak van elk probleem waarbij de oplossing niet voor de hand ligt. In de mate dat men dit spontaan gaat toepassen, kan men spreken van een algemene vorming vanuit een specifieke technische opleiding;

- de typische basisattitudes die binnen de eigen domeinen van kracht zijn, systematisch aan bod brengen:
 - @ zich informeren,
 - @ gezondheidsbevorderend handelen,
 - @ economisch handelen,
 - @ hygiënisch handelen,
 - @ ergonomisch handelen,
 - @ werken aan verhoging van de sensorisch-waarneembare kwaliteit,
 - @ werken aan verhoging van de product- en proceskwaliteit;
- situaties scheppen die kansen bieden om te werken aan de eigen sociale vorming door te leren samenwerken;
- kansen geven tot zelfontdekking, via onder andere: persoonlijk werk, groepswork, probleemoplossend werken, exploratie en het streven naar kwaliteit.

Het basisthema voor Praktijk in de derde graad: 'ORGANISEREN' biedt kansen tot zelfontdekking.

Het organiseren impliceert dat de leraar aan de leerlingen de kans geeft om op eigen kracht of in groep aan een opgave te werken en dat hij daarna met een dialoog de leerlingen bewust maakt van zijn ervaringen, zodat zijzelf tot conclusies komen waaraan het slagen of mislukken toe te schrijven is.

De organisatieoefeningen bieden de leerlingen de mogelijkheid tot het nemen van initiatief, vragen beslissingsvermogen, planmatigheid en doorzettingsvermogen.

Bij de experimenten en toepassingen aansluitend bij de lessen Toegepaste wetenschappen en Maatschappelijke en sociale vorming wordt uitgegaan van de fundamenteel wetenschappelijke inzichten, waardoor men tracht te begrijpen wat men doet, zodat verkeerde handelingen vermeden worden.

Aanvankelijk (eerste leerjaar) is het de bedoeling dat de thema's onder leiding en beperkt in omvang tot stand komen. Uiteindelijk (einde tweede leerjaar) is het de bedoeling dat de leerlingen zelfstandig kunnen instaan voor de realisatie van een project, waarbij de organisatieoefeningen bijdragen tot een geïntegreerde oefening/proef, van de theorie in de praktijk.

In het kader van de geïntegreerde proef moeten de leerlingen persoonlijk kunnen instaan voor de organisatie en de systematische aanpak van bepaalde opdrachten of deelopdrachten:

- de opdrachten duidelijk en volledig voorstellen of concretiseren;
- enkele technieken toepassen om informatie te verzamelen;
- essentiële gegevens verzamelen en verwerken;
- vormen zoeken en kiezen om informatie over te brengen naar een bepaalde doelgroep;
- de individuele opdrachten of de deelopdrachten stapsgewijs aanpakken.

Het vak Praktijk is slechts vormend in de mate dat het bijdraagt tot de zelfvorming en de ontwikkeling van de leerling.

3 ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN

De praktijklessen worden georganiseerd in beurten van 4 uur per week.

- De lessen worden liefst gegeven door de leraar(s) die het vak Toegepaste wetenschappen en/of het vak Maatschappelijke en sociale vorming geven, daar deze vakken ondersteunend zijn bij het inzichtelijk werken (zie schema blz. 35).
- Voor de uitwerking van de thema's dient men te beschikken over een lokaal met polyvalente mogelijkheden, onder meer het vaklokaal voor voedselbehandeling mits er voldoende werk- en bergruimte is voor de diverse activiteiten.
- De praktijkbeurten in functie van een thema dienen elkaar op te volgen (en worden dus bij voorkeur niet onderbroken door de andere praktijkbeurten).

- De volgorde van de thema's die aansluiten bij voedselbehandeling, wordt best aangehouden zoals vermeld in het leerplan.
De thema's binnen Praktijk die aansluiten bij Maatschappelijke en sociale vorming worden gepland rekening houdend met de planning van het vak Maatschappelijke en sociale vorming en eventueel in functie van het schoolgebeuren, bijvoorbeeld het afsluiten van een trimester, een opendeurdag, een oudervergadering.
- De praktijkoefeningen gericht op voedselbehandeling omvatten de uitvoering van alle 'principes en technieken' die kunnen toegepast worden bij voedselbehandeling. (Indeling Principes en technieken - tweede graad).
Nieuwe 'grondstoffen' worden systematisch omschreven en bestudeerd onder meer marktaanbod, nutritionele waarde, verwerkingsmogelijkheden.
Op een systematische wijze leert men 'receptuur' analyseren.
- De product- en proceskwaliteit worden bij enkele uitvoeringen expliciet gecontroleerd en bijgestuurd.
- Bij het organiseren moeten de leerlingen leren volledigheid en nauwkeurigheid nastreven.
- Attitudevorming komt maar tot stand, als men er voortdurend aandacht aan geeft. Dit veronderstelt dat zowel de leraar als de leerlingen, met de nodige afspraken, elkaar hierop kunnen attent maken.

4 LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, DIDACTISCHE WENKEN

(U) staat voor uitbreiding.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
	<p>GRONDBEGINSELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Sociale en technische wetenschappen' - Menselijke behoeften - Informatiebronnen <p>THEMA 1</p> <p>1 Organiseren - Algemeen</p> <p>1.1 Organisatiestructuur - Organisationschema</p> <p>1.2 Systematische aanpak van een opdracht</p>	<p>De naam en de inhoud van de studierichting 'Sociale en technische wetenschappen' toelichten.</p> <p>Verschillende behoeften bij personen onderscheiden en de vijf fundamentele behoeften, volgens Maslow, opnoemen en met voorbeelden illustreren.</p> <p>Informatiebronnen raadplegen, kiezen in functie van de specifieke vakdomeinen van STW, klasseren en correct vermelden bij gebruik.</p> <p>Inzien dat men moet organiseren om een opdracht tot een goed einde te brengen. Inzien dat het organiseren noodzakelijker wordt naarmate de opdracht omvangrijker is.</p> <p>Een organisationschema analyseren en uitzetten.</p>	<p>Voor 'nieuwe leerlingen' is het aangewezen het 'introductiepakket' (tweede en derde graad STW) te gebruiken als zelfstudiepakket. Deze grondbeginselen moeten verduidelijkt worden; doch moeten niet in alle vakken opnieuw ter sprake komen. Enige samenspraak tussen de verschillende leraars is hieromtrent noodzakelijk.</p> <p>Een evaluatie kan voorzien worden voor 'alle leerlingen', met als doel na te gaan of de beoogde doelstellingen bereikt zijn.</p>

1.2.1	<p>Concrete omschrijving van de opdracht Wat? Door wie? Voor wie? Waar? Wanneer? Met welk budget?</p>	<p>Een opdracht concreet omschrijven en op basis hiervan beslissingen nemen in verband met het realiseren van de vereiste kwaliteit.</p>	<p>Antwoord zoeken op volgende vragen: wat? door wie? voor wie? waar? wanneer? met welk budget? Verklaren aan de hand van een herkenbare opdracht, bijvoorbeeld een groepskamp met de jeugdbeweging.</p>
1.2.2	<p>Methode om problemen aan te pakken Principe van de Demingcirkel</p> <p>- Analyseren @ opdracht opdelen in deelopdrachten</p> <p>@ methode kiezen @ materiaal beschikbaar stellen @ middelen voorzien</p> <p>- Plannen @ Taakverdeling @ Volgorde bepalen Per deelopdracht de volgorde van de deelactiviteiten bepalen Lineaire stroomlijn tekenen Lineaire stroomlijnen van de deelopdrachten samenvoegen tot een overzichtelijk netwerk van de totale opdracht = tekenen van een stroomschema</p>	<p>De oplossingsmethode volgens het principe van de Demingcirkel omschrijven en de vier opeenvolgende stappen in de Demingcirkel definiëren.</p> <p>Een opdracht opdelen in deelopdrachten.</p> <p>Voor elke deelopdracht de methode, het materiaal en de middelen kiezen en de beschikbaarheid nagaan.</p> <p>Ingeval van groepsactiviteit, de taken verdelen. Voor de verschillende deelopdrachten de deelactiviteiten in lineaire stroomlijn uitzetten.</p> <p>De lineaire stroomlijnen van de verschillende deelopdrachten samenbrengen in een overzichtelijk stroomschema.</p>	<p>Schets van Demingcirkel tonen, ontleden en het principe verklaren.</p> <p>De leerlingen dienen langs een herkenbare opdracht of langs een procesomschrijving (werkwijze, gebruiksaanwijzing, recept of voorschrift) te onderscheiden of het een enkelvoudige opdracht is ofwel een opdracht die uit deelopdrachten is samengesteld. Voorbeeld 1: spelnamiddag verzorgen kampvuur verzorgen spel voorbereiden Voorbeeld 2: chocolademelk bereiden Verwijzen naar de basisattitude "Kwaliteitsbewust handelen" - 5 M's bij procesbeoordeling (visgraatdiagram - tweede graad).</p> <p>Elke deelopdracht wordt opgedeeld in deelactiviteiten. De volgorde van de deelactiviteiten wordt bepaald aan de hand van een voorschrift.</p> <p>Schets van de afgesproken symbolen voor het tekenen van een stroomschema tonen en een uitgewerkt stroomschema ontleden. Verwijzen naar de toepassing in bedrijven, om met computer en een tekenprogramma een stroomschema te tekenen.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
	<p>@ Tijd bepalen of ramen Stroomschema met tijdsband uitzetten</p> <p>@ Ruimte bepalen in functie van economisch, ergonomisch en hygiënisch handelen</p> <p>- Uitvoeren Proces = 'input' 6 activiteiten 6 'output'</p> <p>- Beoordelen Productkwaliteit Proceskwaliteit Aanpassing of detaillering van het voorschrift en het stroomschema</p>	<p>Voor de verschillende handelingen de benodigde tijd bepalen of ramen en de tijd uitzetten op het stroomschema.</p> <p>De ruimte waar de handelingen zullen worden uitgevoerd worden voorbereiden, met aandacht voor economisch, ergonomisch en hygiënisch handelen.</p> <p>Het systematisch procesverloop uitvoeren aan de hand van een stroomschema.</p> <p>Een product- en procesbeoordeling doen en eventuele aanpassingen of detailleringen aan het voorschrift aanbrenge.</p>	<p>Eerst voor elke deelactiviteit de tijd bepalen en het stroomschema uit elkaar schuiven, parallel aan de tijdsband.</p> <p>Verwijzen naar basisattitudes: - tweede leerjaar, Basisoptie STW - Meten en meettechnieken - Lengtemetingen, ergonomie. - tweede graad - Toegepaste wetenschappen en Praktijk - Marktgebeuren en Hygiëne.</p> <p>Concretisering: Ingrediënten 6 Bereidingsproces 6 Gerecht</p> <p>Herhaling van het deel - Kwaliteitsbewust handelen - Praktijk eerste leerjaar, tweede graad STW. - Kwaliteitseisen. - Productbeoordeling met invullen van 'checklist'. - Procesbeoordeling met foutenanalyse in visgraatdiagram.</p>

OPDRACHT
Wat? Door wie? Voor wie? Waar?
Wanneer? Met welk budget?
Concretiseren van opdracht

ANALYSEREN

Methode
Materiaal
Middelen

PLANNEN

Volgorde
Tijd
Ruimte

BEOORDELEN

Productkwaliteit
Proceskwaliteit

UITVOEREN

'Input' ÷
Proces ÷
'Output'

1.3

Organiseren toepassen op 2 domeinen

- Productgerichte organisatieoefening
- Mensgerichte organisatieoefening

Na de studie van de universeel toepasbare oplossingsmethode volgens Deming, het organiseren definiëren en toepassen.

Tijdens de lessen Praktijk - 'Sociale en technische wetenschappen' het organiseren concreet toepassen op 2 domeinen:

- productgericht,
- mensgericht.

Door het proces van organiseren een aantal keren toe te passen, de verschillende denk- en doe-stappen geleidelijk en spontaan toepassen.

Schematische weergave van het organiseren volgens principe van de Demingcirkel.

Met voorbeelden uit de bedrijfswereld, eventueel met een bezoek de leerlingen laten aanvoelen dat deze weg van probleemoplossend denken bij organiseren in bedrijven constant wordt toegepast.

In het eerste en tweede leerjaar van de derde graad wordt het organiseren telkens, concreet toegepast op de 2 domeinen.

1.3.1

Productgerichte organisatieoefening
Ontwikkeling en productie van verbruiksklare voedingsproducten

Organiseren bij voedselbehandeling in de eerste fase onder begeleiding toepassen op één welbepaald gerecht.

De organisatieoefeningen bij voedselbehandeling worden in gradatie naar moeilijkheidsgraad, van begin eerste leerjaar tot einde tweede leerjaar uitgewerkt.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
1.3.1.1	<p>Organiseren van het bereiden van een gerecht - Analyseren van een recept</p> <p>- Plannen voor de uitvoering van een recept</p> <p>- Uitvoeren van een recept</p>	<p>Het analytische denkproces toepassen op alle recepten of voorschriften. Een recept analyseren of overzien door het op te delen in deelrecepten om in die deelrecepten de problemen te herkennen en de nodige beslissingen te nemen. Een recept beoordelen op zijn bruikbaarheid en uitvoerbaarheid.</p> <p>Het planmatig denkproces toepassen op alle recepten. Aan de hand van denkvragen een stroomschema van een bereiding herkennen en daarna zelfstandig een werkplan opstellen.</p> <p>De gegevens die de tijdsplanning beïnvloeden bepalen en het werkschema aanvullen met een tijdsband. Een aangepast ruimtelijk kader voorzien voor de uitwerking van een recept.</p> <p>Het uitvoeringsproces van alle recepten kritisch laten verlopen; denken en doen in functie van de volgende stap, het beoordelen.</p>	<p>Het stapsgewijs probleemoplossend werken kan systematisch inge oefend worden bij de bereiding van een gerecht, onder meer het bereiden van fricassee van kip. Ook andere bereidingen lenen zich om de aanpak systematisch te begeleiden.</p> <p>Het uitgewerkte stroomdiagram van fricassee van kip wordt bestudeerd om de vaste symbolen en het systeem van werkplanning te kennen.</p> <p>Er wordt klassikaal een werkschema ingevuld, daarna krijgen de leerlingen een opdracht om zelfstandig enkele stroomschema's uit te zetten.</p> <p>Eén of meer deelrecepten van het gekozen recept, onder meer fricassee van kip, worden experimenteel uitgevoerd volgens de vier stappen van de Demingcirkel. Daarna wordt het totale recept (van onder meer fricassee van kip) klassikaal uitgevoerd, om ten slotte per leerling volledig zelfstandig gerealiseerd te worden. Inoefening van het totale oplossingsproces kan volgen door uitvoering van een variant, maar verwant recept op basis van veloutésaus.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Beoordelen van product- en proceskwaliteit 	<p>Product- en procesbeoordeling toepassen op alle recepten. De aandachtspunten die de kwaliteit van het eindproduct of het gerecht, verzekeren, controleren en rapporteren op een checklist.</p> <p>De 5 M's die tijdens voedselbehandeling de proceskwaliteit beïnvloeden, beoordelen, de fouten uitzetten op een visgraatdiagram en het recept aanpassen met als doel een beter eindproduct te bekomen.</p>	<p>Controleren bij elk onderdeel van het bereidingsproces, de fouten noteren, bespreken en verbeteringen voorstellen. Het recept wordt eventueel herschreven. De productbeoordeling gebeurt bij voedselbereiding hoofdzakelijk door waarneming van de sensorische kwaliteit van het product.</p> <p>De kwaliteitseisen worden beoordeeld en op een 'checklist' gerapporteerd. De bijsturing gebeurt bij de volgende toepassing en steeds opnieuw, zodat het proces telkens beter wordt.</p>
<p>1.3.1.2</p>	<p>Trainen in het organiseren van bereiding (of productie) van verbruiksklare voedingsproducten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventarisatie van gekende en niet-gekende basisvaardigheden - Organisatie van eigen oefeningen en trainingen - Toepassing van verhittingssystemen - Uitbreiding tot creatieve variaties (U) 	<p>Het systematische aanpakken van problemen bij voedselbehandeling moet op het einde van het eerste leerjaar eindigen met het zelfstandig bereiden van eenvoudige warme maaltijden. Eigen vaardigheid evalueren aan de hand van minimale overzichtslijsten van de te kunnen bereidingsprincipes en technieken van basisreceptuur. Eigen oefenschema in overleg met de leraar opstellen en uitvoeren.</p>	<p>De uitsplitsing van gekende of niet-gekende basisvaardigheden gebeurt aan de hand van een overzichtslijst van principes en technieken en van basisrecepten. Bij alle oefeningen wordt het systematisch werken toegepast en een verslag opgesteld van het procesverloop van de bereiding. De trainingsmomenten worden in de jaarplanning voorzien, onder meer tussentijds bij het opzetten van een informatief project.</p>
<p>1.3.1.3</p>	<p>Organiseren van maaltijden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menuleer <p>Maaltijdpatroon</p> <p>Menupatronen - eisen</p> <p>Menuplan - menukaart</p>	<p>Om maaltijden te organiseren uitgaan van de dagelijkse behoefte en de aanbevolen hoeveelheden per dag, per persoon.</p> <p>Het maaltijdpatroon dat als Belgische voeding meestal gevolgd wordt schetsen en de eisen waaraan een menupatroon dient te voldoen verwoorden.</p> <p>Een menuplan of menukaart opstellen en daarbij de menudelen onderling afstemmen.</p>	<p>Na de organisatie-oefeningen voor recepten volgen organisatieoefeningen voor maaltijden. De studie van elementaire kennis van menuleer sluit aan bij deze organisatieoefeningen.</p> <p>Een weekmenu wordt als groepsopdracht uitgewerkt.</p> <p>Een menuplan met bijzondere recepten biedt de mogelijkheid om inzichtelijke receptontleding in te oefenen.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
	<p>Serveerkunde - maaltijdverstrekking @ Verstrekkingseenheden @ Porties</p> <p>Keuze van gerechten - recepten Te bereiden hoeveelheden</p> <p>- Opdracht @ Zelfstandig voor 4 personen een gezonde en smakelijke maaltijd bereiden op een veilige en economische wijze @ Weekmenu plannen, met berekening van hoeveelheden en budgetbesteding (U) @ In groep voor een bepaald aantal personen een gezonde en smakelijke, maaltijd bereiden op een veilige en economische wijze(U)</p>	<p>Een verstrekkingseenheid of verdeeleenheid per voedingsproduct omschrijven. Volgens de hoeveelheid die per persoon verbruikt wordt de portie bepalen en het aantal verstrekkingseenheden berekenen.</p> <p>De nodige hoeveelheden voor een gezonde voeding omzetten naar hoeveelheden nodig voor het reëel verbruik van die perso(o)n (en), dit wil zeggen de te bereiden voedselpakketten. Parallel aan de studie van gezonde voeding de nutritionele waarde van een maaltijd berekenen.</p> <p>Met de verworven basiskennis van procesmatige probleemaanpak, maaltijden organiseren in vier stappen volgens de Demingcirkel. Nieuwe fantasierijke receptuur wordt vooraf experimenteel uitgevoerd.</p>	<p>De berekening van de nutritionele waarde en te bereiden hoeveelheden gebeurt manueel of met behulp van een pc, parallel aan de lessen Voedingsleer.</p> <p>De budgetberekening op basis van een zekere budgetbesteding, onder andere 300 BEF per persoon, gebeurt in aansluiting bij het vak 'Budgetten voorraadbeheer'. Voorbereidend wordt een prijslijst voor verschillende voedingsproducten door de leerlingen ingevuld.</p> <p>De complexere werkschema's voor maaltijden worden klassikaal opgebouwd en uitgevoerd.</p>
1.3.2	Mensgerichte organisatieoefening		
1.3.2.1	<p>Organiseren van een informatief project Het project:</p> <ul style="list-style-type: none"> - is gericht op het informeren van een bepaalde doelgroep (= mensgerichte opdracht) - sluit aan bij de leerinhouden 'Maatschappelijke en sociale vorming': 'Leefomgeving en samenleven' - omvat twee subopdrachten: <ul style="list-style-type: none"> @ informatie verwerven en selecteren @ informatie verwerken en verstrekken: <ul style="list-style-type: none"> -non-verbaal communiceren: audiovisueel -verbaal communiceren: mondeling 	<p>Correcte informatie verzamelen over een welbepaald onderwerp en deze op een gestructureerde en communicatieve manier brengen bij een specifieke doelgroep.</p>	<p>Mogelijke onderwerpen uit 'Leefomgeving en samenleven' zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - veiligheid: <ul style="list-style-type: none"> @ veilig speelgoed voor kinderen van een bepaalde leeftijd, @ verkeersveiligheid in de omgeving van school, jeugdlokaal, sporthal ... @ contactbevorderende infrastructuur, op speelplaats, aan jeugdlokaal, - ruimtelijke ordening: <ul style="list-style-type: none"> @ integratie en segregatie,

1.3.2.2	<p>Concretisering van de opdracht - Afbakenen van het onderwerp</p>	<p>Een vaag omschreven opdracht in concretere termen herformuleren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wonen: <ul style="list-style-type: none"> @ woon- en werksituatie van gehandicapte mensen, @ wonen en de behoefte aan privacy, @ wonen en de mogelijkheden tot zelfontplooiing, - eigen stad of gemeente: <ul style="list-style-type: none"> @ mogelijkheden tot zelfontplooiing. <p>De keuze van het onderwerp kan in overleg met de leerlingen gebeuren.</p>
1.3.2.3	<p>Systematische probleemaanpak van het informatief project</p> <p>Bijvoorbeeld volgens het principe van de Demingcirkel</p> <p><u>ANALYSEREN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - De opdracht opdelen in deelopdrachten - Informatie verzamelen en inventariseren - Informatie selecteren <p>- Informatie verstrekken:</p> <ul style="list-style-type: none"> @ met audiovisuele middelen @ met gesproken taal: een informatieronde houden 	<p>De opdracht in duidelijk omschreven deelopdrachten formuleren.</p> <p>De geschikte informatiebronnen uitkiezen.</p> <p>In de gekozen bronnen de bruikbare informatie opsporen.</p> <p>Technieken toepassen die erop gericht zijn, op een snelle en efficiënte wijze veel informatie in een overzichtelijke inventaris onder te brengen.</p> <p>Informatie in hanteerbare rubrieken onderbrengen.</p> <p>De rubrieken volgens een logische orde rangschikken.</p> <p>De regels van een goede verbale en non-verbale communicatie toepassen.</p>	<p>Bij de herformulering kan men zich laten leiden door vragen als: wie voert het project uit? Welke informatie wordt overgebracht? Welke doelgroep? Waar en wanneer gebeurt het? Over welk budget beschikt men?</p> <p>Zie "Introductie Informatiebronnen" (tweede graad, eerste leerjaar).</p> <p>Mogelijk te raadplegen bronnen zijn: bibliotheek, interview, observatie, vragenlijst, audiovisuele media.</p> <p>Samenstellen van een fichesysteem met bibliografische gegevens onder trefwoorden.</p> <p>Er wordt in 2 perioden gewerkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in het begin van het schooljaar starten de leerlingen met het verzamelen van de informatie. Ze zoeken zelfstandig (buiten de lessen) informatie op, terwijl ondertussen andere onderwerpen worden behandeld,

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
2 2.1	<p><u>PLANNEN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - De volgorde van de activiteiten vastleggen - De tijd en ruimte die voor de activiteiten nodig zijn, bepalen <p><u>UITVOEREN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - De geplande activiteiten systematisch uitvoeren - De handelingen controleren <p><u>BEOORDELEN</u></p> <p>Product- en proceskwaliteit beoordelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - audiovisueel materiaal - informatieronde <p>THEMA 2</p> <p>Technisch-wetenschappelijke oefeningen</p> <p>Verhittingssystemen bij voedselbehandeling</p> <p>Factor temperatuur bij het consumeerbaar maken van voedingsproducten</p>	<p>Audiovisuele media doelgericht gebruiken in het communicatieproces.</p> <p>Een planning opmaken voor lange en korte termijn.</p> <p>Zich houden aan de vooropgestelde planning bij het uitvoeren van de opdrachten. Controleren van het productieproces en indien nodig bijsturen.</p> <p>De kwaliteit van het product beoordelen met behulp van een lijst van criteria, en verantwoorden. Het productieproces kritisch analyseren.</p> <p>De temperatuur als belangrijke factor bij voedselbehandeling omschrijven.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - na enkele weken of maanden gaat men over tot de volgende fasen van het informatief project. <p>Het project wordt georganiseerd als een groepsactiviteit, met individuele deeltaken. Op basis van de beslissingen die bij de analyse werden genomen, kan een stroomschema worden getekend van één of meer deelopdrachten. De nodige tijd wordt voor bepaalde deelopdrachten bepaald, voor andere ingeschat.</p> <p>Werken aan de hand van de opgestelde planning. Bepaalde deelopdrachten lopen over meerdere weken en nemen niet noodzakelijk 4 lestijden per week in. Deze kortere deelopdrachten worden dan gekoppeld aan een korte trainingsbeurt in het organiseren van voedselbereiding (zie 1.3.1.2).</p> <p>Onder leiding van de leraar evalueren de leerlingen het product en het proces, aan de hand van vooropgestelde criteria. De gasten of bezoekers kunnen het product evalueren met behulp van een evaluatieformulier.</p> <p>Steunend op de lessen Toegepaste wetenschappen - tweede graad tweede leerjaar "Toepassingen op faseovergangen van water" wordt de invloed van warmte bij voedselbehandeling omschreven.</p>

2.1.1	<p>Bereidingsprincipes - verwarmingsapparatuur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Op kookvlak - In oven - Met grill - In microgolfoven 	<p>Bereidingsprincipes groeperen per gebruikte verwarmingsapparatuur.</p>	<p>De belangrijkste bereidingsprincipes werden in de lessen Praktijk - tweede graad STW aangeleerd. Aansluitend een studiebezoek met demonstratie inlassen.</p>
2.1.2	<p>Warmtebronnen</p> <p>Verschillende systemen van warmteoverdracht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conductie of geleiding - Convectie of stroming - Radiatie of straling 	<p>De 3 verschillende manieren waarop warmte op het voedsel overgedragen wordt omschrijven.</p>	<p>De inzichtelijke verklaring van de bereidingsprincipes steunt grotendeels op grondslagen uit de lessen Fysica - Warmteoverdracht. Het is de bedoeling dit even op te frissen.</p>
2.1.3	<p>Verwarmingsapparaten voor voedselbehandeling</p>	<p>Informatiebronnen van elektrische apparatuur raadplegen.</p>	<p>In informatiebronnen de constructieve en technische gegevens bestuderen en de gebruiksaanwijzing experimenteel uitvoeren. De ringkookplaten, spiraalkookplaten en glaskeramische platen door gebruik leren onderscheiden.</p>
2.1.3.1	<p>Het kookvlak</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische kookplaten verwarmd met weerstanden <p>- Kookzones met halogeenlampen</p> <p>- Inductiekookplaat</p> <p>- Gasbranders</p> <p><u>TOEPASSINGEN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Warmteoverdracht bij bereidingsprincipes "Koken" en "Bakken" @ Koken in water @ Bakken in vet 	<p>Het warmtegevend en lichtgevend effect van dit systeem ontleden.</p> <p>Het inductiesysteem herkennen.</p> <p>Werken met een gasbrander.</p> <p>Het warmteoverdragend medium dat gebruikt wordt bij koken en bakken toelichten en de bereidingstijd en de wijze van warmteoverdracht bij beide vergelijken. Enkele bijzonderheden voor de bereiding van gevogelte bij deze systemen verklaren.</p>	<p>Eventueel studiebezoek in verband met:</p> <ul style="list-style-type: none"> - systeem van kookplaat met halogeenlampen, - systeem van inductieplaat. <p>Verschillen tussen koken met gas of op elektriciteit proefondervindelijk laten vaststellen.</p> <p>Alle verwarmingssystemen worden experimenteel toegepast op gevogelte omdat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vergelijking tussen de verschillende systemen mogelijk is; - eenzelfde grondstof door verschillende systemen behandeld, toch variaties geeft; - gevogelte verkrijgbaar is in allerlei soorten en vormen.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
2.1.3.2	<p>De elektrische oven</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conventionele of traditionele oven - Convectoren of heteluchtoven <p><u>TOEPASSINGEN</u></p> <p>Warmteoverdracht bij bereidingsprincipe "Braden" in de oven</p>	<p>De mogelijke bereidingsprincipes uitgevoerd op geleidingsplaten aanduiden en toepassen.</p> <p>Invloeden van het braden op vlees vaststellen en de sensorische kwaliteit van gebraden vlees beoordelen.</p>	<p>Langs enkele denkvragen de bijzonderheden bij het braden afleiden en vergelijken met andere systemen.</p> <p>Het principe wordt toegepast op gevogelte in een vorm die zich leent om te braden. Het versnijden van gevogelte als bijzonderheid aanleren.</p>
2.1.3.3	<p>De ovengrill</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grilleren - Roosteren <p><u>TOEPASSINGEN</u></p> <p>Warmteoverdracht met ovengrill of tafelgrill of barbecue</p>	<p>De warmteoverdracht zowel in het apparaat als in het te bereiden voedingsproduct aangeven.</p> <p>Door het vrij hevige verhittingsproces en de korte duur van verhitting de geschikte voedingsproducten opnoemen.</p> <p>De nutritionele en sensorische kwaliteit bij grillen en roosteren vergelijken met andere bereidingsprincipes.</p>	<p>Gebruik van grill demonstreren en inoefenen.</p> <p>Langs enkele denkvragen de bijzonderheden bij het grillen vaststellen en uitvoeren.</p> <p>Voor de experimentele uitvoering uit het gevarieerd aanbod van gevogelte een soort kiezen om te grillen. Oefeningen koppelen aan organisatieoefening.</p>
2.1.3.4	<p>De microgolfoven</p> <p>Werkingsprincipe - eigenschappen van microgolfoven</p> <p>Voor- en nadelen van de microgolfoven</p> <p>Instellen van de microgolfoven of de magnetron</p> <ul style="list-style-type: none"> - vermogen - tijd 	<p>Het werkingsprincipe van microgolfoven omschrijven en de bouw van het apparaat afleiden.</p> <p>De eigenschappen van microgolven proefondervindelijk vaststellen en voor- en nadelen formuleren.</p> <p>Het instellen van vermogen en tijd bij gebruik van microgolf uitvoeren.</p>	<p>Een beschikbare microgolfoven bestuderen en experimenteel gebruiken.</p> <p>Het bepalen van vermogen en tijd onder meer met aardappelen demonstreren.</p>

	<u>TOEPASSINGEN</u>		
	Warmteoverdracht in microgolfoven op verse en diepgevroren voedingsproducten	Specifieke eigenschappen in functie van het gebruik van een microgolfoven toelichten. Besluit nemen of het microgolfsysteem voor bepaalde bereidingen kan worden aangewend.	Het principe toepassen op gevogelte en op enkele aanvullende voedingsproducten onder meer: groenten ontdooien, aardappelen en groenten gaarmaken, soep opwarmen ... Koppelen aan het inoefenen van inzichtelijke receptontleding.
2.2	Invloed van gassen op de structuur en het volume van voedingsproducten		
	Situering: - luchtigheid geven door inbrengen van lucht	Het belang van luchtigheid voor de sensorische kwaliteit van bepaalde voedingsproducten onderkennen.	Toepassing concretiseren met voorbeelden uit de voedingsindustrie en de niet-industriële voedselbereiding.
	- luchtigheid geven door gebruik van een chemisch rijsmiddel namelijk bakpoeder - luchtigheid geven door gebruik van biologisch rijsmiddel namelijk bakkersgist	De geschikte gassen die mogen aangewend bij voedselbehandeling opnoemen.	
	<u>TOEPASSINGEN</u>		
	Vorming van gebak - volume en structuur van beslagen en degen		
2.2.1	Inbrengen van lucht om volume te vergroten		
2.2.1.1	Door mechanische of manuele bewerking - Kloppen of slaan onder meer: eiwit, slagroom, biscuitbeslag - Schudden, shaken - Roeren, mengen onder meer: boter, roerdegen - Kneden onder meer kneeddeeg	De aanwezigheid van gassen en hun invloed op het volume en de structuur in verschillende beslagen en degen aantonen. De mogelijkheden om lucht in te brengen, zowel bij kleine als bij industriële verwerkingen omschrijven. De deegsoorten indelen volgens hun smaak, consistentie en bewerking.	De effecten van verschillende gassen en verschillende bewerkingen vergelijkend aantonen. Door productbeoordeling de effecten van manuele en machinale bewerkingen vergelijken. Hierbij het plan van de degen opstellen en illustreren met voorbeelden van gebak. - Smaak: zoete degen, hartige degen. - Consistentie: vloeibare degen, zachte degen, vaste degen. - Bewerking: beslagdeeg, roerdeeg, kneeddeeg.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
2.2.1.2	<p>Inbrengen van koolzuurgas om een luchtige structuur te bekomen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Koolzuurhoudend water 	<p>De invloed van de aanwezigheid van koolzuurgas op de structuur afleiden.</p>	<p>Uit informatiebronnen een aangepast recept opzoeken en uitvoeren.</p>
2.2.1.3	<p>Vorming van gassen in het voedingsproduct om het volume te vergroten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebruik van bakpoeder - Gebruik van bakkersgist 	<p>De volumevergroting door gebruik van bakpoeder verklaren.</p> <p>De alcoholische gisting in gerezen deeg omschrijven en juist toepassen.</p> <p>De volumevergroting en de kruimvorming in gerezen deeg in verband brengen met de gisting.</p>	<p>Aansluitend bij de lessen Wetenschappen de gasvorming in gebak concreet voorstellen.</p> <p>Enkele toepassingen met bakpoeder uitvoeren.</p> <p>De grondstof bakkersgist bespreken.</p> <p>Het gebruik van bakkersgist demonstreren en daarna door de leerlingen laten inoefenen, onder meer koffiekoeken, broodjes, broden, taarten.</p> <p>Zelfstandig een recept ontleden en een organisatieplan opstellen.</p> <p>Verschillende recepten en bereidingstechnieken vergelijkend uitvoeren en de luchtigheid beoordelen.</p>

THEMA 1

1

Organiseren

1.1

Mensgerichte organisatieoefening

1.1.1

Organiseren van een informatief project

Het project:

- is gericht op het informeren van een bepaalde doelgroep (= mensgerichte opdracht)
- omvat twee subopdrachten:
 - @informatie verwerven en selecteren
 - @informatie verwerken en verstrekken:
 - non-verbaal communiceren: audiovisueel
 - verbaal communiceren: mondeling, schriftelijk

De keuze van het onderwerp:

- sluit aan bij de leerinhouden 'Maatschappelijke en sociale vorming'
- informatie verzamelen voor een specifiek probleem
- hulpverleningsdiensten voor het gestelde probleem inventariseren en situeren in de netwerkstructuur voor hulpverlening
- één hulpverleningsdienst structureel en inhoudelijk onderzoeken

Een bepaald onderwerp uit de leerinhouden van 'Maatschappelijke en sociale vorming' persoonlijk verwerken.
De inhoud van de cursus aanvullen met informatie uit andere bronnen.

Het informatief project is een veelzijdig jaarproject dat daarom kan gesitueerd worden als een onderdeel van de geïntegreerde proef.

Het informatief project opstarten in het begin van het schooljaar (+ 2 weken) en uitwerken en voorstellen naar het einde van het schooljaar (+ 4 weken).

Herkenbaarheid, actualiteit en beschikbaarheid van informatie beïnvloeden de interesse van de leerlingen.

De omvang van het project moet in verhouding staan tot:

- de tijd die men eraan kan besteden,
- het aantal leerlingen dat eraan moet werken.

Wat de keuze van het onderwerp betreft kan de leraar een beperkt aantal (2 à 3) haalbare projecten voorstellen en in overleg de leerlingen laten kiezen of één project voorstellen waarbij hij zijn keuze motiveert.

Mogelijke onderwerpen uit 'Maatschappelijke en sociale vorming' tweede en derde graad zijn:

- kinderopvang voor 2-jarigen,
- gedragsproblemen bij schoolkinderen,
- leerstoornissen bij 7-jarigen,
- taalproblemen bij een peuter,
- motorisch probleem bij een volwassene,
- studiekeuzeprobleem bij 17-jarigen,
- medisch probleem tijdens het eerste levensjaar,

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
1.1.2	<p>Concretisering van de opdracht</p> <p>Afbakenen van het onderwerp</p>	<p>Een vaag omschreven opdracht in concretere termen herformuleren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - veilig verantwoord speelgoed voor kleuters, - kindermishandeling en -verwaarlozing, - verslaving bij jongeren, - werkloosheid bij afgestudeerden, - veiligheidsproblemen op het werk bij beroeps-actieve volwassenen, - opvang van bejaarden: gezonde/ernstig zieke, - visuele problemen, - auditieve problemen, - budgetproblemen in het gezin. <p>Deze onderwerpen dienen nauwkeurig te worden omschreven, zodat men komt tot een duidelijke afbakening en beperking, om het onderwerp beheersbaar te houden.</p> <p>Voorbeeld 'Budgetproblemen in het gezin': het gezin X (5 personen) heeft tijdelijk problemen met het budget, met onder andere: afbetaling leningen, ziekenhuiskosten, studiekosten hoger onderwijs (2 kinderen); ze zoeken hulp bij het beheren van hun budget.</p> <p>Bij de herformulering kan men zich laten leiden door vragen als: wie voert het project uit? Welke informatie wordt overgebracht? Welke doelgroep? Waar en wanneer gebeurt het? Over welk budget beschikt men?</p>
1.1.3	<p>Systematische probleemaanpak van het informatief project</p> <p>Bijvoorbeeld volgens het principe van de Demingcirkel</p>		

ANALYSEREN

- De opdracht opdelen in deelopdrachten
- Informatie verzamelen en inventariseren
- Informatie selecteren
- Informatie verstrekken met:
 - @ audiovisuele middelen
 - @ geschreven taal: een dossier samenstellen
 - @ gesproken taal: een informatieronde houden

PLANNEN

- De volgorde van de activiteiten vastleggen
- De tijd en ruimte die voor de activiteiten nodig zijn, bepalen

UITVOEREN

- De geplande activiteiten systematisch uitvoeren
- De handelingen controleren

BEOORDELEN

- Product- en proceskwaliteit beoordelen:
- audiovisueel materiaal
 - dossier
 - informatieronde

De opdracht in duidelijk omschreven deelopdrachten formuleren.
De geschikte informatiebronnen uitkiezen.
In de gekozen bronnen de bruikbare informatie opsporen.
Technieken toepassen die erop gericht zijn, op een snelle en efficiënte wijze, veel informatie in een overzichtelijke inventaris onder te brengen.

Informatie in hanteerbare rubrieken onderbrengen.
De rubrieken volgens een logische orde rangschikken.
De regels van een goede verbale en non-verbale communicatie toepassen.
Audiovisuele media doelgericht gebruiken in het communicatieproces.
Een planning opmaken voor lange en korte termijn.

Zich houden aan de vooropgestelde planning bij het uitvoeren van de opdrachten.
Controleren van het productieproces en indien nodig bijsturen.

De kwaliteit van het product beoordelen met behulp van een lijst van criteria, en verantwoorden.
Het productieproces kritisch analyseren.

Mogelijk te raadplegen bronnen zijn: bibliotheek, interview, observatie, vragenlijst, audiovisuele media.
Zie bundel "Introductie STW" tweede en derde graad, deel "Informatiebronnen".
Een hulpmiddel bij de registratie van de gevonden informatie is een fichesysteem met bibliografische gegevens onder trefwoorden gerangschikt.

Het project wordt georganiseerd als een groepsactiviteit, met individuele deeltaken.
Op basis van de beslissingen die bij de analyse werden genomen, kan een stroomschema worden getekend van één of meer deelopdrachten.
De nodige tijd wordt voor bepaalde deelopdrachten bepaald, voor andere ingeschat.

Werken aan de hand van de opgestelde planning.

De leerlingen beoordelen het product in overeenstemming met de vooropgestelde criteria en doen aan het proces de nodige bijstellingen. Een aangepast beoordelingsformulier is hierbij een hulpmiddel.
Omdat het gaat om een examensituatie (geïntegreerde proef) is er ook een beoordeling door de leraar bijgestaan door een vakjury, al of niet met hetzelfde beoordelingsformulier.
In deze situatie dient met de leerlingen duidelijk te worden afgesproken voor welke deeltaak(taken) elkeen zal worden beoordeeld.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
1.2	Productgerichte organisatieoefeningen Planmatige uitbouw van een productieproces		De organisatie en verslaggeving van de ganse opdracht wordt gerapporteerd op basisformulieren (zie eerste leerjaar van de derde graad).
1.2.1	Repetitieve oefeningen met optimalisering van product- en proceskwaliteit		Model: individuele en repetitieve uitvoering van een eenvoudig koekje tot een geoptimaliseerd kwaliteitskoekje; voorbereidend op de geïntegreerde proef.
1.2.1.1	Onderzoeksfase - marktonderzoek - Doelgroep - Voorkeuren - Technische mogelijkheden	De verschillende stappen in de planmatige procesopbouw situeren en motiveren. Product- en proceskwaliteit definiëren en toepassen. Een doelgroep bepalen met potentiële gebruikers, van het te maken voedingsproduct. Een bevraging opzetten om te peilen naar voorkeuren. De analyse van receptuur en technische organisatie uitvoeren. Rapporteren van onderzoeksgegevens op formulier of rapport.	Een productontwikkeling uitvoeren in het begin van het schooljaar (+ 5 weken) en een analoge oefening uitwerken als geïntegreerde proef naar het einde van het schooljaar (+ 4 weken). Nagaan wie als mogelijke koper-verbruiker bereikbaar is. Aan de hand van een onderzoeksblad enkele voorkeuren bevragen onder meer gebruiksdoel, eigenschappen, prijs, service ... Keuze van koekje en te gebruiken recept gebeurt per 2 leerlingen of individueel. Als eerste experiment maken de leerlingen een koekje en laten het resultaat beoordelen door het te laten proeven door een testpanel (doelgroep).
1.2.1.2	Ontwikkelingsfase - Testfase - Ontwerp - Bepalen van prototype - Proefondervindelijke bijsturing van productieproces	Modelproduct realiseren en evalueren of het voldoet aan de eisen afgeleid uit het marktonderzoek = prototype. Het productieproces beoordelen en bijsturen.	Daarna wordt het gekozen koekje uitgetest tot men een gewenst prototype bekomt. De beoordeling gebeurt door het technisch panel van leerlingen en leraars. Het proces wordt bijgestuurd vooraleer de productie aan te vatten.
1.2.1.3	Productiefase - verkoopklare eenheden - Bestelling - Programmering: @ingrediënten	De productie programmeren op basis van de bestellingen.	Bestelbons op de gestelde termijn verzamelen en verwerken. Ingrediëntenvoorraad voorzien.

	@stappenplan @werkbeurt/-en	De totale productie realiseren, rekening houdend met de punten die nog risico's voor kwaliteitsverlies inhouden. Beoordelingsformulieren hanteren en de gegevens verwerken.	De productie in één of twee werkbeurten realiseren. Een productbeoordeling rapporteren op een checklist, ook een beoordelingsblad bijvoegen voor de gebruiker.
1.2.1.4	Distributiefase - Verpakking: doelmatigheid, etikettering, aantrekkelijkheid - Verdeelsysteem	De invloed van de verpakking op de productkwaliteit bepalen. Het belang van het op tijd beschikbaar zijn van een product motiveren.	Verpakking kiezen per massa of per zoveel stuks. Kwaliteitsgarantie binnen houdbaarheidstermijn voorzien. De nutritionele waarden van de voedingsproducten worden berekend met aangepaste software gebruikt in het vak Toegepaste wetenschappen - Voedingsleer. Een voedingswaarde-etiket kan op de verpakking worden aangebracht.
1.2.2	Ontwikkeling en productie van een kwaliteitsvol verbruiksklaar voedingsproduct		Deze opdracht is een veelzijdige, productgerichte organisatieopdracht, die kan worden gesitueerd als onderdeel van de geïntegreerde proef. De opdracht verloopt in twee periodes: - Onmiddellijk na de eerste productontwikkeling met product- en procesverbetering wordt een individuele opdracht per leerling voorgesteld. Zij zoeken en selecteren bruikbare informatie om een kwaliteitsvol, verbruiksklaar voedingsproduct te ontwikkelen en te produceren. - Later, in de organisatie van de geïntegreerde proef wordt voorzien dat de leerlingen het op punt gestelde voedingsproduct presenteren en mondeling voorstellen aan leraars en vakjury.
1.2.2.1	Informatie verwerven en selecteren	In functie van de ontwikkeling en de productie van een verbruiksklaar voedingsproduct: - informatie verwerven en selecteren, - informatie aanwenden bij de realisatie, - kwaliteitsvol handelen.	De gegevens en de verslaggeving worden samengebracht en gepresenteerd in een rapport, waarbij het gebruik van pc en software geïntegreerd wordt (aangeleerd in het vak 'Budget- en voorraadbeheer' en in het vak 'Voedingsleer').

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
1.2.2.2	<p>Informatie verwerken in functie van de realisatie van een voedingsproduct</p> <p>Systematische uitbouw van het productieproces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Onderzoeksfase - Ontwikkelingsfase - Productiefase - Distributiefase 	<p>Het zelfstandig organiseren van de ontwikkeling en de productie van een bepaald voedingsproduct.</p>	<p>Omdat het gaat om een examensituatie wordt het ontwikkelde en verbeterde voedingsproduct uiteindelijk ter beoordeling geserveerd aan juryleden en leraars. De beoordeling kan gebeuren met behulp van een aangepast beoordelingsformulier.</p> <p>De degustatieronde kan opgevat worden naar eigen voorkeur en mogelijkheden, bijvoorbeeld een staande degustatie, een degustatie in de zit-hoek, verbruik aan een gedekte tafel.</p>
1.2.3	<p>Organiseren van een feestmaal</p> <p>Concrete toepassingen:</p>	<p>Door het zelfstandig organiseren van bereidingen aantonen dat het principe van systematisch werken kan worden toegepast.</p> <p>De technieken van serveerkunde toepassen, aangepast aan de verbruikssituatie.</p>	<p>Voor wat betreft de bereidingen wordt reeds een grote zelfstandigheid van de leerlingen verwacht; de omkadering en serveerdienst worden hierbij grondig toegelicht en uitgewerkt.</p>
1.2.3.1	<p>Organiseren van een bereiding</p>	<p>Een professionele serveerder observeren en beoordelen.</p>	<p>Een maaltijd uitwerken voor een bepaalde gelegenheid met aangepaste tafel- en interieurdecoratie.</p>
1.2.3.2	<p>Organiseren van omkadering en serveerdienst</p>	<p>De bijdrage tot de kwaliteit van het voedingsproduct verkregen door een creatieve omkadering en een georganiseerde serveerdienst omschrijven.</p>	<p>Een bezoek aan een restaurant en het klassikaal deelnemen aan een gastronomisch etentje is voor de leerlingen een leerrijke ervaring. Een actie of verkoop van bijvoorbeeld een kwaliteitsvol voedingsproduct kan een financiële tegemoetkoming mogelijk maken.</p>
2	<p>THEMA 2</p> <p>Technisch-wetenschappelijke oefeningen ter ondersteuning van de studie van de voedingsstoffen</p>		<p>Oefeningen.</p>
2.1	<p>Koolhydraatrijke voedingsmiddelen</p>	<p>Door experimentele behandeling de typische eigenschappen van suiker vaststellen en aangepaste toepassingen afleiden en uitvoeren.</p>	<p>In informatiebronnen overeenstemmende recepten zoeken.</p> <p>Receptontleding en organisatie zelfstandig toepassen.</p> <p>Product- en procesbeoordeling rapporteren en verbeteringen voorstellen.</p>

<p>2.1.1</p>	<p>Verwerking van suiker Experimentele oefeningen met suiker</p> <ul style="list-style-type: none"> - Invloed van warmte op suiker - Oplosbaarheid in water - Kookgedrag van een suikeroplossing - Geleren met pectine - Invloed van suiker en zuur op pectine (Minstens twee experimenten) <p><u>TOEPASSINGEN</u></p> <p>Smelten Karameliseren Geleren (Minstens twee toepassingen)</p>	<p>De productgroepen behorend tot de koolhydraat-houdende voedingsproducten omschrijven.</p>	<p>Waar mogelijk een voedingswaarde etiket samenstellen met aangepaste software. Suggesties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pralin - Karamelvla <p>- Suikersiroop in verschillende diktes verwerken bij de afwerking van kleine gebakjes @ gebakjes met fijne boterroom, @ kleine soesjes met fondantlaagje, @ snoepgoed.</p> <p>- Bereiden van jam met bijvoorbeeld een "Pec-recept" waarbij kan gewerkt worden met gedroogde abrikozen, verse sinaasappelen of ingevroren vruchten of sappen.</p>
<p>2.1.2</p>	<p>Binden van vloeistoffen door toevoeging van bindmiddelen</p> <p>@Binden met zetmeel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bindkracht - Bindeffect - Beïnvloedende factoren <p>Binden met bindmiddelen op basis van eiwitten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bindkracht - Bindeffect - Beïnvloedende factoren <p>@Binden met gelatine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bindkracht - Bindeffect - Beïnvloedende factoren <p>(Minstens één experiment per bindmiddel)</p>	<p>Door experimentele behandeling de typische eigenschappen van de bindmiddelen vaststellen en aangepaste toepassingen afleiden en uitvoeren.</p>	<p>Elke opdracht vormt een oefening in het probleemoplossend handelen met bewaking van de kwaliteit. De experimentele oefeningen worden bij voorkeur afgestemd op realisaties waarbij de creatieve combinatie en presentatie een belangrijke rol spelen.</p> <p>Suggesties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimenten naar technieken van binden, bijvoorbeeld strooien, aanmengen, bereiden van roux, met beurre manié. - Vergelijkende studie van de sensorische eigenschappen bij het binden met verschillende bindmiddelen, bijvoorbeeld aardappelzetmeel, maïszetmeel, tarwebloem, instant maïsmeeel. - Experimenten naar beïnvloedende factoren op de bindkracht, bijvoorbeeld water met suiker, water met azijn, melk, invloed van invriezen en ontdooien (retrogradatie), aanraking met speeksel (amylase).

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	DIDACTISCHE WENKEN
2.2	<p><u>TOEPASSINGEN</u></p> <p>Binden van vloeistoffen met zetmeel - door opstrooien, aanmengen, met roux - verstevigen van weefsels met zetmeelstijfsel</p> <p>Binden met eierdooiers, met hele eieren, met eieren en room, met eieren en zetmeelhoudende bindmiddelen. - basisrecept "Engelse room"</p> <p>Binden met gelatine (Minstens één toepassing per bindmiddel)</p> <p>Vetstoffen Bereiden van voedingsmiddelen met vetstoffen - Keuze van vetstoffen in functie van het gebruik</p> <p>- Experimentele oefeningen met vetstoffen Invloed van warmte op vetstoffen: @ Sensorische kwaliteit van voedingsmiddelen bereid met vetstoffen @ Smaakverschillen van vetstoffen @ Geschikte aardappelsoorten voor frituren</p>	<p>Door experimentele behandeling de typische eigenschappen van vetstoffen vaststellen en aangepaste toepassingen afleiden en uitvoeren. De productgroep "Vetstoffen" omschrijven.</p>	<p>- Recepten: roomsoepen, hartige kroketten en sauzen, romen, quiche, soufflé, sabayon, aspic, bavaroise, kaastaart ...</p> <p>- Verstevigen van tafellinnen, sierdoekjes, strikken, draperingen ... met aangepaste tafelen interieurversiering.</p> <p>- In een gelegenhedsomkadering een feestmaal serveren waarbij het binden evenwichtig werd toegepast.</p> <p>Aardappelen vormen een goed voedingsproduct om de invloed van vetstoffen bij de bereiding vast te stellen. Anderzijds kan bij de experimenten met aardappelen ook het belang van de juiste aardappelvariëteit voor de juiste bereiding afgeleid worden. De bereidingsprincipes bakken, braden en frituren worden toegepast op voedingsmiddelen die als niet-gekend aangeduid werden door de leerlingen (zie overzichtslijst - eerste leerjaar van de derde graad).</p>

2.3	<p>@ Glucosegehalte van aardappelen en invloed op kleuring bij het frituren Absorptie van vet bij warme bereiding (Minstens twee experimenten)</p> <p><u>TOEPASSINGEN</u></p> <p>Bakken Braden Frituren (Minstens twee toepassingen)</p>	<p>De bijzondere eigenschap van enkele soorten melkzuurbacteriën bij inwerking op de melksuiker omschrijven. Door experimentele behandeling de typische eigenschappen van melk en melkproducten vaststellen en aangepaste toepassingen afleiden en uitvoeren. De productgroepen behorende tot de eiwithoudende voedingsmiddelen aanduiden en de productgroep "Melk en melkproducten" nader omschrijven.</p>	<p>Aan de hand van verslagformulieren worden organisatie en vaststellingen gerapporteerd.</p> <p>Het verschil tussen verschillende zure en niet-zure, gefermenteerde melkproducten laten afleiden van de informatie terug te vinden op de verpakking of in andere informatiebronnen. De nutritionele waarden van magere en vetrijke melkproducten of van recepten met melkproducten kan vergelijkend gebeuren aan de hand van de VMT of met de pc en aangepaste software. Vaststellingen en beoordelingsresultaten worden gerapporteerd.</p>
	<p>Eiwitrijke voedingsmiddelen</p> <p>Verwerking van melk tot gefermenteerde zuivelproducten</p> <ul style="list-style-type: none">- Fermentatie van melk- Experimentele oefeningen <ul style="list-style-type: none">@ Bereiden van yoghurt@ Bereiden van verse kaas@ Beoordeling van gefermenteerde melkproducten <p>(Minstens één experiment)</p> <p><u>TOEPASSINGEN</u></p> <p>Vergelijkende verwerking van melkproducten</p> <ul style="list-style-type: none">- slankgerecht met zuivel- feestelijk, roomrijk zuivelgerecht <p>(Minstens één toepassing)</p>		

5 WENKEN VOOR EVALUATIE

Zie PV + TV Algemeen, punt 5, blz. 35.

6 MINIMALE MATERIELE VEREISTEN

(Basisuitrusting lokaal voedselbehandeling)

6.1 **Specifieke inrichting**

6.1.1 **Nutsvoorzieningen**

- voorzieningen voor koud en warm water;
- elektriciteitsvoorziening voor:
 - ÷ verlichting,
 - ÷ aansluiting toestellen,
 - ÷ aansluiting apparatuur.

6.1.2 **Infrastructurele voorzieningen**

- zone voor praktijk voedselbehandeling;
- mogelijkheid voor theorie voedselbehandeling;
- mogelijkheid voor presentatie en bediening;
- voldoende bergruimte;
- voorziening voor dampafvoer;
- zone voor handenhygiëne.

6.2 **Specifieke uitrusting**

Het aantal keer dat bepaalde voorzieningen moeten aanwezig zijn, is afhankelijk van het aantal leerlingen. Er dient voldoende te zijn voor elke werkende leerling; niet noodzakelijk in één en hetzelfde lokaal.

6.2.1 **Specifieke uitrusting naar gelang van de volgende zorgprocessen**

- opslag van grondstoffen en producten;
- koeling en invriesmogelijkheid van grondstoffen en bereid voedsel;
- voorbereiding;
- bereiding: op kookvlak, in oven, met grill, in microgolfoven;
- presentatie, bediening en verbruik;
- vaathygiëne;
- afvalhygiëne.

6.2.2 **Specifieke uitrusting voor**

- handenhygiëne;
- brandveiligheid.

6.2.3 Klein werkmateriaal, toestellen en apparaten, naar gelang van de volgende principes en technieken

Toepassingen vanuit tweede graad

- verdelen en verkleinen van voedingsmiddelen: snijden, hakken, malen, raspen, knippen, pureren, persen;
- vormgeven aan voedingsmiddelen: versnijden, uitsteken, in vorm bereiden, spuiten;
- bereiden van voedingsmiddelen: koken, bakken in de pan, stoven, bakken in de oven, gratineren, paneren, frituren, stomen onder verhoogde druk, farceren, glaceren, emulgeren;
- bewaren van voedingsmiddelen: koelen, invriezen;
- omkaderen van voedselpresentatie: tafellinnen, servies, bloemen en presentatiematerialen.

Specifiek voor derde graad

- bereiden van voedingsmiddelen:
 - ÷ *verhitten*: koken, blancheren, trekken, pocheren, koken in warmwaterbad, stoven, smoren, sudderen, bakken, braden, sauteren, fruiten, grillen, roosteren, binden, geleren, karameliseren
 - ÷ *inbrengen gassen*: kloppen, schudden, shaken, roeren, mengen, kneden.
- serveertechnieken voor drank en gerechten

6.2.4 Producten en gerief in verband met

- eerste hulp bij ongevallen

6.2.5 Informatiebronnen

- in verband met organiseren
 - ÷ organisatieschema
 - ÷ stroomdiagram
- in verband met voedselbehandeling
 - ÷ voedingsmiddelentabel
 - ÷ voedingssymboliek
 - ÷ documentatiemateriaal
- in verband met kwaliteitszorg:
 - ÷ criteria voor productkwaliteit
 - ÷ criteria voor proceskwaliteit
- in verband met een hygiëneknelpunt
 - ÷ hygiëneplan
 - ÷ instructiefiche
- cursussen en handboeken van de verschillende leerjaren STW

6.2.6 * Personal computer en printer, met aangepaste software voor:

- berekening voedingswaarde,
- tekstverwerking.

* = Uitbreiding: de computer kan eventueel voorzien worden in een aangrenzend lokaal, in een bergkast van het praktijklokaal, of afgedekt in het praktijklokaal.

6.3 Uitzicht en afwerking

Het geheel is ingericht, uitgerust en afgewerkt volgens de regelgeving in verband met:

- hygiëne,
- veiligheid.

7 BIBLIOGRAFIE

Opmerking. Een aantal van volgende publicaties zijn te verkrijgen bij het IPB, Jezusstraat 16, 2000 Antwerpen, tel. (03)232 88 55.

7.1 Voedingsleer

Belgische voedingsmiddelentabel op basis van NUBEL-bestand, (te verkrijgen bij NUBEL vzw, RAC, Vesaliusgebouw, lokaal 407, 1010 Brussel, tel. (02)210 48 28), 1995, 64 blz.

De eetbrief, (maandelijks wetenschappelijk-vulgariserend tijdschrift), Biblo nv, Kalmthout.

DE WIJN, J.F., HEKKENS, W.Th.LJ.M., Fysiologie van de voeding, Scheltema & Holkema, Bohn, 1989, 519 blz.

GOVERS, E., Alles over voeding, Contact, Amsterdam, 1996, 592 blz.

Nederlandse Voedingsnormen, Nederlandse Voedingsraad, 1992, 307 blz.

Uitgebreide Nederlandse voedingsmiddelentabel op basis van NEVO-bestand, (te verkrijgen bij het IPB), Voorlichtingsbureau voor de voeding, 1996, 113 blz.

Voeding en voorlichting, (maandelijks wetenschappelijk-vulgariserend tijdschrift, te bestellen bij het IPB), Voorlichtingsbureau voor de voeding.

Voeding, (maandelijks wetenschappelijk tijdschrift, te bestellen bij het IPB), Keesing Noordervliet bv, Houtem.

Voedingsaanbevelingen voor België, Nationale raad voor de voeding van het Ministerie van sociale zaken, volksgezondheid en leefmilieu (te verkrijgen bij het Secretariaat Hoge Gezondheidsraad RAC, Esplanade, 1010 Brussel, tel. (02)210 48 35).

7.2 Voedingsmiddelentechnologie

DEWEGHE, L., MORTIER, J.M., Eten meten en weten, KVCV-voeding, 1993, 222 blz.

McGEE, H., Over eten en koken - Wetenschap en overlevering in de keuken, Bert Bakker, 1992, 690 blz.

VAN DEN BERG, MG., Kwaliteit van levensmiddelen, Kluwer Deventer, Antwerpen, 1993, 360 blz.

Voedingsmiddelentechnologie, (tweewekelijks technisch-wetenschappelijk tijdschrift), Keesing Noordervliet bv, Houtem.