



**SOCIALE EN TECHNISCHE
WETENSCHAPPEN**
derde graad tso



BRUSSEL

D/2017/13.758/018

September 2017

(vervangt leerplan D/2011/7841/038)



Inhoud

1	Inleiding en situering van het leerplan	4
1.1	Inleiding	4
1.2	Plaats in de lessentabel	4
1.3	Studierichtingsprofiel.....	4
1.4	Visie	6
2	Voeding	10
2.1	Competenties	10
2.2	Context	10
2.3	Leerplandoelstellingen	11
2.4	Pedagogisch-didactische wenken	13
2.5	Minimale materiële vereisten	16
2.6	Bruikbare bronnen	16
3	Expressie	18
3.1	Competenties STW	18
3.2	Visie	18
3.3	Leerplandoelstellingen expressie	19
3.4	Pedagogisch-didactische wenken	22
3.5	Attitudes.....	23
3.6	Minimale materiële vereisten	23
4	Sociale wetenschappen	25
4.1	Inleiding	25
4.2	Algemene doelstellingen	26
4.3	Algemene pedagogisch-didactische wenken	26
4.4	Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken	28
4.5	Evaluatie	41
4.6	Minimale materiële vereisten	41
4.7	Bronnen.....	41
5	Natuurwetenschappen	44
5.1	Beginsituatie	44

5.2	Leerlijnen	45
5.3	Christelijke mensbeeld	52
5.4	Algemene pedagogische wenken.....	52
5.5	Algemene doelstellingen	56
5.6	Leerplandoelstellingen	62
5.7	Minimale materiële vereisten	95
5.8	Evaluatie	96
5.9	Begrippenkader.....	98
5.10	Eindtermen.....	99





1 Inleiding en situering van het leerplan

1.1 Inleiding

Dit leerplan is van toepassing voor de studierichting Sociale en technische wetenschappen 3de graad tso.

1.2 Plaats in de lessentabel

Zie www.katholiekonderwijs.vlaanderen bij leerplannen & lessentabellen.

1.3 Studierichtingsprofiel

1.3.1 *Situering*

In de studierichting Sociale en technische wetenschappen verkennen leerlingen de wisselwerking tussen mens, voeding en milieu en hun eigen positie daarbinnen.

De studierichting is opgebouwd met de componenten natuurwetenschappen, sociale wetenschappen, voeding en expressie.

Bij het leren zijn verbondenheid, groei en leren in samenhang belangrijke uitgangspunten.

1.3.2 *Beginsituatie*

De keuze voor een derde graad Sociale en technische wetenschappen is het meest logisch voor jongeren die geslaagd zijn in de tweede graad Sociale en technische wetenschappen.

In de praktijk stromen in deze studierichting echter ook heel wat andere jongeren in. Zij komen uit zeer uiteenlopende studierichtingen, gaande van aso-richtingen tot totaal andere tso-richtingen.

Dit betekent concreet dat de leraar werkt met erg heterogene klasgroepen. Daardoor dient hij extra aandacht te geven aan de specifieke beginsituatie van elk van deze jongeren en moet hij hen waar nodig bijsturen.

1.3.3 *Vorming vertrekkend vanuit een christelijk mensbeeld*

Vanuit de keuze voor een christelijke mensvisie willen we jongeren helpen uitgroeien tot mensen die in verbondenheid - met zichzelf, met de ander, met God - én op een verantwoordelijke wijze in het leven staan.

Deze mensvisie, die een holistische, emancipatorische en dynamische mensvisie is, sluit aan bij de visie op leren van waaruit het studierichtingsprofiel en het leerplan werden ontwikkeld.

1.3.4 Competenties

In de studierichting ontwikkelen leerlingen volgende competenties (samenhang van kennis, vaardigheden en attitudes in een concrete situatie):

1. **Binnen een welomschreven opdracht sociaal-wetenschappelijke en natuur-wetenschappelijke onderwerpen onderzoeken:**

Leerlingen leren een onderwerp vanuit verschillende invalshoeken onderzoeken door verschillende methodieken van opzoeken, analyseren en verwerken te hanteren. Leerlingen diepen wetenschappelijke inzichten, verworven in lessen natuurwetenschappen, sociale wetenschappen en al dan niet gelinkt aan aspecten van voeding en/of expressie, uit en/of passen ze toe. Zo leren ze op een deskundige wijze met kennis en informatie om te gaan.

2. **Binnen een welomschreven opdracht een persoonsgerichte activiteit voor een groep organiseren (plannen, voorbereiden, uitvoeren en evalueren); binnen een welomschreven opdracht een maaltijd/gerecht voor een groep plannen, voorbereiden en bereiden:**

Leerlingen leren op een methodische wijze activiteiten en maaltijdbereidingen organiseren. Ze leren hierbij rekening te houden met een welbepaalde doelgroep en criteria. Op deze wijze leren ze doelgericht met mensen werken, een eenvoudige en gezonde maaltijd of gerecht bereiden, een activiteit concreet voorbereiden en uitvoeren. Deze competentie past binnen het studierichtingsprofiel van STW waarbinnen voeding een belangrijke plaats inneemt als concreet middel om de relatie mens-voeding en milieu te realiseren.

3. **Binnen een welomschreven opdracht iets mondeling presenteren voor een groep:**

Voor leerlingen die na het zesde jaar kiezen voor een opleiding in de sociale, agogische, gezondheids- en onderwijssector, is het aangewezen dat ze in staat zijn om iets mondeling te presenteren, toe te lichten, uit te leggen, te motiveren, voor te stellen... Binnen de leerlijnen van de andere competenties leren ze naast het mondeling presenteren ook resultaten van een onderzoek, of een maaltijd, een persoongerichte activiteit op andere wijzen te presenteren. We beschouwen het mondeling presenteren echter van zo'n groot belang dat er een aparte competentie en leerlijn is voor uitgeschreven.

4. **Eigen leren/studieloopbaan in handen nemen:**

Leerlingen maken kennis met een ruime waaier aan toekomstmogelijkheden en maken keuzes voor een verdere studie- en/of beroepsloopbaan. Daarnaast is het belangrijk dat leerlingen zichzelf en hun leerproces leren inschatten en bijsturen, dat ze leren omgaan met reflectie en feedback, dat ze leren samenwerken en functioneren in groep. Omdat we deze elementen binnen een doorstroomrichting én in het latere leven uitermate belangrijk vinden, resulteren ze onder een vierde competentie. De leerlijn van deze vierde competentie, loopt echter doorheen de leerlijnen van de andere competenties.

1.3.5 Context

De leerlingen bereiken de competenties bij **doelgroepen** die aansluiten bij de mogelijkheden van de schoolcontext:

- medeleerlingen en leeftijdgenoten
- én
- een kleine groep van gezonde individuen





Om de competenties te bereiken voeren leerlingen **integrale opdrachten** uit:

- passend binnen het studierichtingsprofiel
- die een integratie beogen tussen natuurwetenschappen en/of sociale wetenschappen en/of voeding en/of expressie
- met een hogere complexiteit:
 - aan de hand van duidelijke instructies (gegeven werkmodellen, duidelijke criteria)
 - C1: zelf onderzoeksvragen afbakenen, een werkplan opstellen, informatie zoeken in meerdere bronnen, informatie structureren/ordenen en hierover reflecteren, rapporteren/conclusies formuleren, conclusies voorstellen en een eigen mening formuleren
 - C2: een gepaste activiteit/maaltijd/gerecht kiezen voor een doelgroep; een werkplan maken; een activiteit uitvoeren/een maaltijd bereiden en anticiperen op de doelgroep; een activiteit evalueren
 - C3: een onderwerp afbakenen; een langere mondeling presentatie geven met ondersteuning van zelfgekozen hulpmiddelen en het beantwoorden van vragen van toehoorders; een presentatie evalueren met hulp van de toehoorders
 - C4: eigen leren in handen nemen; samenwerken; reflecteren; omgaan met feedback, oriënteren op verdere (studie)loopbaan.
- onder begeleiding van het lerarenteam (meer zelfstandigheid en autonomie van de leerling)
- waarbij leerlingen op zelfstandige wijze keuzes maken

1.3.6 *Wat na de derde graad?*

Leerlingen kunnen doorstromen naar Leefgroepenwerking (Se-n-Se), naar Animator in de ouderenzorg (Se-n-Se), naar Tandartsassistentie (Se-n-Se), naar Internaatswerking (Se-n-Se) en naar Verpleegkunde (HBO5).

Zij kunnen ook doorstromen naar opleidingen in sociale, agogische, gezondheids - en onderwijssector in het hoger onderwijs.

1.4 **Visie**

1.4.1 *Visie op leren*

Wanneer men meer wil weten over de visie op leren en de uitgangspunten van waaruit het leerplan werd geschreven zoals het competentieontwikkelen waarbij groei, leren in samenhang en het handelen centraal stellen belangrijk zijn, verwijzen we naar een servicedocument. In dit document worden er eveneens mogelijkheden beschreven om dit competentieontwikkelen gestalte te geven.

In de lessentabel wordt tijd en ruimte voorzien voor het ontwikkelen van de vier competenties en het leren in samenhang (integrale opdrachten):

- De integrale opdrachten (IO) zijn opgebouwd rond inhouden vanuit meerdere componenten (natuurwetenschappen, sociale wetenschappen, voeding en expressie) en staan in functie van de ontwikkeling van de competenties;
- De integrale opdrachten worden uitgewerkt en begeleid door een multidisciplinair team;
- De leerplandoelstellingen voeding en expressie zijn een middel om competenties te ontwikkelen;

- De **leerplandoelstellingen** van **voeding** en **expressie** worden **binnen IO** verwezenlijkt;
- De **leerplandoelstellingen** van de vakken **sociale wetenschappen** en **natuurwetenschappen** worden binnen de vakken SW en NW bereikt en geëvalueerd. Het bereiken van deze leerplandoelstellingen kunnen binnen de integrale opdrachten worden voorbereid, uitgebreid, verdiept, ingeoefend,... Het verschuiven van leerplandoelstellingen naar integrale opdrachten zonder dat ze in de vakken SW en NW aan bod komen, kan dus niet.
- IO biedt mogelijkheden om te werken rond integratie van ondersteunende kennis, vaardigheden en attitudes vanuit de vakken van de basisvorming;
- Het lerarenteam heeft bij de competentieontwikkeling van de leerlingen een begeleidende en coachende rol.

1.4.2 *Relatie met de tweede graad tso Sociale en technische wetenschappen*

De vier competenties, die werden geformuleerd voor de studierichting, worden zowel in de tweede als in de derde graad bereikt binnen de gegeven/beschreven contexten. Het is de taak van elke school om de competenties te concretiseren.

Sociale en technische wetenschappen	
Tweede graad	Derde graad
<p>Competenties:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Binnen een welomschreven opdracht sociaal-wetenschappelijke en natuur-wetenschappelijke onderwerpen onderzoeken; 2. Binnen een welomschreven opdracht een persoonsgerichte activiteit voor een groep organiseren (plannen, voorbereiden, uitvoeren en evalueren); binnen een welomschreven opdracht een maaltijd/gerecht voor een groep plannen, voorbereiden en bereiden; 3. Binnen een welomschreven opdracht iets mondeling presenteren voor een groep; 4. Het eigen leren/studieloopbaan in handen nemen. 	
<p>Context:</p> <p>De leerlingen bereiken de competenties bij volgende doelgroepen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • medeleerlingen én • een kleine groep van <u>gezonde</u> individuen 	<p>Context:</p> <p>De leerlingen bereiken de competenties bij volgende doelgroepen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • medeleerlingen én • een kleine groep van <u>gezonde</u> individuen





<p>Om de competenties te bereiken voeren leerlingen integrale opdrachten uit:</p> <ul style="list-style-type: none">• passend binnen het studierichtingsprofiel• beogen een integratie tussen natuurwetenschappen en/of sociale wetenschappen en/of voeding en/of expressie• met een lagere complexiteit:<ul style="list-style-type: none">○ aan de hand van duidelijke instructies (gegeven werkmodellen, duidelijke criteria)○ duur: kortlopend○ C1: werken met afgebakende onderzoeksvragen, een werkplan opstellen, informatie zoeken in één bron, een onderzoek uitvoeren en de resultaten beoordelen, rapporteren, resultaten voorstellen, de uitvoering van een onderzoek evalueren○ C2: uit een aanbod een activiteit/maaltijd/gerecht kiezen voor een doelgroep; een werkplan maken; een activiteit uitvoeren/maaltijd bereiden; de uitvoering van een activiteit evalueren○ C3: een onderwerp afbakenen; een korte mondelinge presentatie voorbereiden; een korte mondelinge presentatie geven met ondersteuning van één of meerdere opgegeven hulpmiddelen; een korte mondelinge presentatie evalueren.○ C4: eigen leren in handen nemen, samenwerken, reflecteren, omgaan met	<p>Om de competenties te bereiken voeren leerlingen integrale opdrachten uit:</p> <ul style="list-style-type: none">• passend binnen het studierichtingsprofiel• beogen een integratie tussen natuurwetenschappen en/of sociale wetenschappen en/of voeding en/of expressie• met een hogere complexiteit:<ul style="list-style-type: none">○ aan de hand van duidelijke instructies (gegeven werkmodellen, duidelijke criteria)○ C1: zelf onderzoeksvragen afbakenen, een werkplan opstellen, informatie zoeken in meerdere bronnen, een onderzoek uitvoeren en de resultaten beoordelen, rapporteren, resultaten voorstellen en een eigen mening formuleren, de uitvoering van een onderzoek evalueren.○ C2: een gepaste activiteit/maaltijd/gerecht kiezen voor een doelgroep; een werkplan maken; een activiteit uitvoeren/een maaltijd bereiden, anticiperen op de doelgroep; de uitvoering van een activiteit evalueren.○ C3: een onderwerp afbakenen; een langere mondelinge presentatie voorbereiden; een langere mondelinge presentatie geven met ondersteuning van zelfgekozen hulpmiddelen, vragen van toehoorders beantwoorden; een langere mondelinge presentatie evalueren met hulp van toehoorders.○ C4: eigen leren in handen nemen, samenwerken, reflecteren, omgaan met
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>feedback, oriënteren op derde graad</p> <ul style="list-style-type: none"> • leerlingen werken onder directe begeleiding van het lerarenteam • leerlingen maken onder begeleiding keuzes 	<p>feedback, oriënteren op verdere (studie)loopbaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • leerlingen werken onder begeleiding van het lerarenteam (meer zelfstandigheid en autonomie van de leerling) • leerlingen maken keuzes op zelfstandige wijze
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





2 Voeding

2.1 Competenties

C1 Binnen een welomschreven opdracht sociaal-wetenschappelijke en natuur-wetenschappelijke onderwerpen onderzoeken

C2 Binnen een welomschreven opdracht een persoonsgerichte activiteit voor een groep organiseren (plannen, voorbereiden, uitvoeren en evalueren)/een maaltijd/gerecht voor een groep plannen, voorbereiden en bereiden

C3 Binnen een welomschreven opdracht iets mondeling presenteren voor een groep

C4 Eigen leren/studieloopbaan in handen nemen

2.2 Context

De leerlingen bereiken de competenties bij **doelgroepen** die aansluiten bij de mogelijkheden van de schoolcontext:

- medeleerlingen en andere leeftijdgenoten
 én
- een kleine groep van gezonde individuen (verschillend van medeleerlingen en leeftijdgenoten; vaak met verschillende noden en behoeften), zoals bv. een gezin...

Om de competenties te bereiken voeren leerlingen **integrale opdrachten** uit:

- passend binnen het studierichtingsprofiel
- die een integratie beogen tussen natuurwetenschappen/en/of sociale wetenschappen en/of voeding en/of expressie
- met een hogere complexiteit: aan de hand van duidelijke instructies (gegeven werkmodellen, duidelijke criteria)
- onder begeleiding van het lerarenteam (meer zelfstandigheid en autonomie van de leerling)
- waarbij leerlingen op zelfstandige wijze keuzes maken

Bemerking:

De planning, voorbereiding en bereiding van maaltijden voor grote ontvangsten, recepties, grootkeuken of restaurant maken geen deel uit van de opdrachten.

2.3 Leerplandoelstellingen

Leerplandoelstellingen	Onderliggende doelen
1 De relatie tussen een voedingsvoorlichtingsmodel en de achterliggende visie op gezondheid en voeding toelichten	<ul style="list-style-type: none"> – een voedingsvoorlichtingsmodel toelichten (H)¹ – het belang van een evenwichtige voeding toelichten in functie van de gezondheid en het welbevinden van mensen. – de relatie tussen een gezonde levensstijl en het voorkomen van gezondheidsproblemen verduidelijken
2 Een voedingsvoorlichtingsmodel gebruiken om een gerecht/maaltijd samen te stellen, rekening houdend met de doelgroep en de context	<ul style="list-style-type: none"> – een gerecht situeren binnen een voedingsvoorlichtingsmodel (H).
3 Dagvoeding samenstellen op basis van een voedingsvoorlichtingsmodel, rekening houdend met de doelgroep en context	<ul style="list-style-type: none"> – een gerecht situeren binnen een voedingsvoorlichtingsmodel (H).
4 De keuze voor een bepaalde samenstelling van een gerecht/maaltijd/dagvoeding wetenschappelijk argumenteren	<ul style="list-style-type: none"> – de begrippen voedingsmiddelen en voedingsstoffen toelichten (H). – belang van bv. het nemen van meerdere eetmomenten per dag, ontbijten, het nemen van tussendoortjes wetenschappelijk verantwoorden – onderscheid toelichten tussen de samenstelling van een gerecht voor sporters, kleuters, ouderen, e.a.
5 De betekenis van het etiket op een verpakking toelichten: <ul style="list-style-type: none"> • voedingswaardewijzer 	<ul style="list-style-type: none"> – de betekenis van een etiket op een verpakking toelichten: producent, herkomst, houdbaarheid, recycleerbaarheid van de verpakking – de nutritionele waarde vermeld op het etiket verduidelijken.
Een maaltijd plannen, voorbereiden en bereiden	
6 De keuze van een passend product, gerecht, bereidingswijze en bewaarmethode <ul style="list-style-type: none"> • wetenschappelijk en/of 	<ul style="list-style-type: none"> – informatiebronnen voor productkeuze raadplegen (H)

¹ (H): Deze onderliggende leerplandoelstelling komt reeds aan bod in het leerplan voeding van de tweede graad. In de derde graad kan de leraar er voor kiezen om het werken rond deze leerplandoelstelling te ‘herhalen’ (=H) en/of om verder te bouwen op de reeds verworven kennis, vaardigheden en attitudes. Het vermelden van de leerplandoelstellingen die reeds aan bod kwamen in de tweede graad, kan leraren helpen bij het ontwikkelen van leerlijnen.





<ul style="list-style-type: none"> • economisch en/of • cultureel en/of • ethisch <p>verantwoorden</p>	<ul style="list-style-type: none"> – begrippen proces- en productkwaliteit toelichten (H) <p><u>wetenschappelijk:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – keuzes verantwoord binnen het kader van de voedingsvoorlichting van 12-18 jarigen) (H) – keuzes verantwoord op basis van de o.a. energiebehoefte van de doelgroep <p><u>economisch:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – kostprijsbewust zijn (H) <p><u>cultureel:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – producten proeven in functie van het ontwikkelen van een smaakcultuur (H) – keuzes voor het niet gebruiken van bepaalde voedingsmiddelen duiden vanuit een levensbeschouwing <p><u>ethisch:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – keuzes verantwoord vanuit ethische waarden (respect voor levensbeschouwing doelgroep, verantwoordelijkheid voor de schepping, respect voor noden, behoeften van een doelgroep, e.a.)
<p>7 Bestaande recepten aanpassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • naar hoeveelheden • naar keuze van ingrediënten • naar bereidingswijze • doelgroep 	<ul style="list-style-type: none"> – bestaande recepten aanpassen : naar hoeveelheden, naar keuze van ingrediënten, naar bereidingswijze, budget, doelgroep (H) – recepten aanpassen aan energiebehoefte van personen binnen een bepaalde leeftijdscategorie (3-6 jaar, 6-12 jaar, 12-18 jaar, 18-59 jaar, 60+) – recepten aanpassen aan energiebehoefte o.w.v. fysieke inspanningen van een bepaalde doelgroep (sporters...)
<p>8 Op basis van een werkmodel gerechten/maaltijden bereiden voor een kleine doelgroep.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – bereiding volgens gekozen bereidingswijze uitvoeren (H) – wegen en meten (H) – apparatuur en hulpmiddelen werkklaar houden en gebruiken (H) – veilig en hygiënisch handelen (H) – richtlijnen van voedselveiligheid nastreven – gebruik maken van technieken en principes(H) – vaat wassen en opruimen (H)

	– afval volgens instructies sorteren (H)
9 De relatie tussen de fasen in het bereidingsproces en voedselveiligheid toelichten.	– een bereiding bewaren (H) – fasen in het bereidingsproces (aankoop en opslag, voorbereiding, bereiden, verbruik of bewaren) toelichten. – richtlijnen van voedselveiligheid nastreven
10 Gerechten volgens criteria presenteren en deze keuze verantwoorden	
11 Samen maaltijd nemen	– zorgen voor eenvoudige sfeerschepping – respectvol tafelen

2.4 Pedagogisch-didactische wenken

Algemeen:

- Leerplandoelstellingen worden gerealiseerd in relatie tot de competenties en door middel van integrale opdrachten.
- In een servicedocument bij het leerplan worden suggesties opgenomen voor het werken met integrale opdrachten.
- Hou bij de uitwerking van opdrachten rekening met de context waarbinnen de leerplandoelstellingen dienen te worden verwezenlijkt.
- Om de leerplandoelstellingen te verwezenlijken binnen IO geven we het advies om een equivalent van 2u per week te besteden aan de leerplandoelstellingen voeding. Om de leerplandoelstellingen binnen dit equivalent te bereiken is het noodzakelijk om ondersteunende kennis, vaardigheden en attitudes aan te reiken vanuit de andere inhoudelijke componenten. In de derde graad kan er vanuit de component natuurwetenschappen - het onderdeel biochemie in het bijzonder - heel wat ondersteunende kennis worden aangeboden.

Wenken bij leerplandoelstelling 1:

- Het Nationaal Voedings- en Gezondheidsplan voor België (NVGP-B) is een initiatief van de Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid. De levensverwachting van de Belgische bevolking stijgt door de vooruitgang van de medische verzorging en de verbetering van de levensomstandigheden. Nochtans leiden een aantal evoluties uit onze samenleving tot ongezonde leef- en voedingsgewoonten en vermindering van de fysieke activiteit. Deze risicofactoren leiden tot een stijging in het voorkomen van overgewicht en obesitas en een aantal chronische aandoeningen die hierdoor in de hand worden gewerkt, zonder dat de bevolking zich hiervan bewust is. Het NVGP-B wil daarom deze problematiek aanpakken en op die manier het gezondheidsniveau van de Belgische bevolking verhogen. Het NVGP-B baseert zich hiervoor op de internationale initiatieven die bestaan op het niveau van de Europese Unie en de Wereldgezondheidsorganisatie, en in het bijzonder de WGO Globale strategie betreffende voeding, fysieke activiteit en gezondheid. De tekst - die het resultaat is van werkzaamheden van een aantal werkgroepen - bevat een aantal te verwezenlijken doelstellingen en aanbevelingen. Verschillende maatschappelijke actoren werk(t)en verschillende digitale en schematische toepassingen uit in functie van het bereiken van de vooropgestelde doelstellingen. De actieve voedingsdriehoek (Belgisch) is een voorbeeld van een schematisch voorstelling van een aantal van de aanbevelingen. Het model van de actieve voedingsdriehoek





werd in verschillende voedingsgidsen ook uitgewerkt voor verschillende doelgroepen/leeftijdscategorieën: 0-3 jarigen, 3-12 jarigen, 12-18 jarigen, 60+ ...

- De mogelijke gevolgen van excessen (tekorten en overdaad) van voedingsstoffen kunnen hier aan bod komen. Deze doelstelling kan leerlingen op macroniveau rond welvaartsziekten en de samenhang met een ongezonde levensstijl laten werken met het oog op **preventie**. (de studie van welvaartsziekten behoort tot het profiel van andere studierichtingen).

Wenken bij leerplandoelstelling 2:

- Een voedingsmiddelentabel is een mogelijk te hanteren hulpmiddel bij de samenstelling van een gerecht/maaltijd/dagvoeding.
- De Nubel voedingsmiddelentabel is echter wel een naslagwerk voor professionals. Het is mogelijk internettoepassingen te laten ervaren, zoals www.nubel.be/voedingsplanner die de gewone consument inzicht wil verschaffen in zijn/haar eetpatroon. E-toepassingen die op een vereenvoudigde wijze inzicht geven in voedingspatronen zijn aan te bevelen.

Wenken bij leerplandoelstelling 4:

- Het is zinvol om deze leerplandoelstelling te verwezenlijken in samenhang met leerplandoelstelling 7.
- Het Nutrition Information Center heeft een interessant tijdschrift (Nutrinews) en een website (www.nice-info.be) waarop interessante artikels te vinden zijn over het wetenschappelijk bekijken van de relatie voeding-gezondheid.

Wenken bij leerplandoelstelling 6:

- Vanaf de tweede graad is het ondersteunen van leerlingen in de ontwikkeling van een smaakcultuur een belangrijk voorwaarde voor het bereiken van deze leerplandoelstelling. Het proeven van producten helpt leerlingen o.a.:
 - In het uitbreiden van hun productkennis: textuur, uitzicht, smaak.
 - Verschillende smaken te onderscheiden.
 - Respect te verwerven voor producten die cultuurgebonden zijn. Hierbij denken we zowel aan producten uit onze cultuur, zoals de zogenaamde vergeten groenten zoals pastinaak, aardpeer als aan producten uit andere culturen zoals couscous, aubergine.
- In de derde graad is de argumentatie voor de keuze van bepaalde producten, bereidingswijzen, bewaarmethode vanuit een wetenschappelijke context, economische context, culturele context of ethische context belangrijk:
 - Economische context: keuzes beargumenteren vanuit het oogpunt van budgetbeheer (bereiden van een maaltijd voor een welbepaald bedrag), vanuit aspecten m.b.t. kostenbewustzijn.
 - Cultureel: keuzes duiden vanuit culturele gewoonten, eigenschappen.
 - Ethisch: keuzes duiden vanuit een respect voor een bepaalde levensbeschouwing, respect voor de schepping (keuze voor producten van eigen bodem versus producten die de ecologische voetafdruk vergroten; problematiek van genetisch gemanipuleerd voedsel), keuzes duiden vanuit een respect voor de keuzevrijheid van een bepaald individu/doelgroep: vegetarische voeding, voorkeuren, spijswetten,...
- Productkeuze: ook hedendaagse producten meenemen (bio-producten, vleesvervangende producten, nieuwe en vernieuwde producten, halffabrikaten, functionele voedingsmiddelen). Kostenbewustzijn ont-wikkelen: invloed van de hoeveelheid (bv. grootte van de verpakking, geportioneerd), de aard van de verpakking, de wijze van bereiding en de wijze van bewaring spelen daarbij een rol.

- Productkeuze wordt ook bepaald door de noden en behoeften en de levensstijl van de leden van de doelgroep: voorkeur, allergie,...het is belangrijk leerlingen met levensechte situaties te confronteren waarin ze bij de keuze van producten, gerechten en bereidingswijzen rekening moeten houden met de diversiteit in eigen klas.
- Productkeuze: Smaakversterkers en smaakverbeters, kruiden en specerijen, zoetstoffen kunnen hier eventueel een plaats krijgen.
- Laat leerlingen met een waaier van bereidingen kennis maken. Het vergelijken van verschillende bereidingswijzen voor eenzelfde product of eenzelfde bereidingswijze voor verschillende gelijkaardige producten biedt heel wat leermogelijkheden.
- Met courante bewaarmethoden voor producten en bereidingen werken.

Wenken bij leerplandoelstelling 7:

- In de tweede graad kwam het aanpassen van gerechten aan doelgroepen nog niet aan bod.
- Het is aangewezen om als leraar de recepten zodanig te kiezen dat deze aansluiten bij het voedingsvoorlichtingsmodel en dus beantwoorden aan de visie op een evenwichtige voeding.
- Men kan leerlingen recepten laten selecteren zodat ze aan de criteria van een voedingsvoorlichtingsmodel voldoen, om ze vervolgens aan te passen naar hoeveelheden, bereidingswijze, doelgroep.
- Het kan zinvol zijn leerlingen er op te wijzen dat door een lichte wijziging aan het recept bv. kiezen voor lightroom, of het vervangen van room door melk, het recept beter beantwoordt aan de visie op een evenwichtige en gezonde voeding.

Wenken bij leerplandoelstelling 8:

- Alle stappen in de planning, voorbereiding en bereiding van maaltijden (of onderdelen ervan) zijn onlosmakelijk verbonden met de noden en behoeften van de doelgroep en met de context waarin die bereid wordt (seizoen, beschikbare infrastructuur, vb. kleine keuken...). De betekenis van een gerecht/maaltijd wordt bepaald door de context.
- Werkmodellen zijn onder meer instructiefiches, technische fiches, productfiches, stappenplannen, recepten. Ze kunnen op allerlei manieren gepresenteerd worden: geschreven maar ook via tekeningen of beeld, auditief.
- Veilig en hygiënisch handelen: In de tweede graad leerden leerlingen werken volgens Goede Hygiënepraktijken (GHP). De reglementering van de voedselveiligheid is hierbij richtinggevend.
- Het werkklaar houden omvat ook de melding van defecten en tekorten aan apparatuur en hulpmiddelen.
- In relatie met leerplandoelstelling 9 kan men in de 3^{de} graad m.b.t. veiligheid en hygiëne verder gaan dan in de tweede graad en tijdens de fasen van het bereidingsproces leerlingen ondersteunen in het nastreven van richtlijnen van voedselveiligheid.
- Het is belangrijk om verbanden te leggen met het voedingsvoorlichtingsmodel.
- Wegen en meten zijn belangrijke vaardigheden die kunnen geoefend worden. De koppeling met het omzetten en omrekenen van maten en gewichten ligt voor de hand (regel van drie!).

Wenken bij leerplandoelstelling 9:

- Werken rond voedselveiligheid slaat vooral op persoonlijke hygiëne en gedrag, hygiëne van de omgeving en de reiniging van infrastructuur en materieel, beheersing van de kook- en bewaartemperaturen zowel koud als warm ...
- HACCP is een preventief controlesysteem voor professionelen die voeding verstrekken, dat toelaat de hygiënische kwaliteit van de voedingswaren te garanderen of verbeteren. Het





is niet de bedoeling in STW gans deze wetgeving in al zijn administratieve aspecten op zich uit te voeren in de leskeukens maar de leerlingen te sensibiliseren in de achterliggende visie rond vermijden van voedselvergiftigingen en kruiscontaminatie: scheiding van warm en koud, van nat en droog, van vuil en proper.

Wenken bij leerplandoelstelling 10:

- Ook het presenteren van gerechten beperkt zich tot de gangbare maaltijden voor doelgroepen van beperkte omvang! Uitgebreide en complexe feesttafels of het aanleren en uitvoeren van professionele opdienmethodes wordt hier niet expliciet beoogd!
- Het kan boeiend zijn om leerlingen zelf criteria te laten bepalen waaraan de presentatie moet voldoen.

Wenken bij leerplandoelstelling 11:

- Samen maaltijd nemen is belangrijk in het samen leven. Naast een moment om te leren is er het sociale en gezelligheidsaspect van samen maaltijd nemen. Ook de sfeerschepping (plaatsing van tafel, tafeldecoratie, thema-elementen, verlichting, muziek,...) bepaalt voor een groot deel mee hoe het samen maaltijd nemen wordt ervaren.
- Besteed voldoende tijd aan het samen maaltijd nemen.

2.5 Minimale materiële vereisten

De component voeding wordt binnen integrale opdrachten gerealiseerd. De inhoud en de samenstelling van de opdrachten kan variëren en niet alle leerlingen hoeven tegelijkertijd met dezelfde opdracht bezig te zijn. Dat maakt dat voor STW niet noodzakelijk leskeukens nodig zijn maar in een polyvalent lokaal is er minimaal wel nodig:

- per 4 leerlingen die in een opdracht aan het onderdeel voeding bezig zijn waarin een maaltijd voorbereid en bereid wordt: een keukenblok met het nodige vaatwerk, kookgerei en de courante apparaten (fornuis, oven, eventueel microgolfoven; koelkast met diepvriesruimte, voorraadkasten, gootsteen, mixer, broodrooster,) en materiaal voor een gezinsmaaltijd van 6 personen

Daarnaast zijn ook noodzakelijk:

- een eetruimte;
- een pc met aangepaste software en toegang tot het internet;
- voedingsvoorlichtingsmodellen.

2.6 Bruikbare bronnen

Websites:

www.vigez.be

www.mijnvoedingsplan.be

www.nubel.be/voedingsplanner

www.gezondheid.be

www.watetenwemorgen.be

Boeken:

- Ons Kookboek KVLV, 2008
- VAN EIJDHOVEN, A., VAN BLOMMESTEIN, I. en VAN MIL, J., Kook Ook. Immerc, 1992.
- TEUBNER, C., Food, het grote ingrediëntenboek. The House of Books, 2001.

Dit boek presenteert het hele scala aan culinaire ingrediënten van a tot z, overzichtelijk in categorieën gerangschikt en mooi gefotografeerd, en geeft behalve uitgebreide achtergrondinformatie ook tips over de manier waarop ze in de keuken gebruikt kunnen worden.



3 Expressie

3.1 Competenties STW

- C1 Binnen een welomschreven opdracht sociaal-wetenschappelijke en natuurwetenschappelijke onderwerpen onderzoeken.
- C2 Binnen een welomschreven opdracht een persoonsgerichte activiteit voor een groep organiseren (plannen, voorbereiden, uitvoeren en evalueren); een maaltijd voor een groep plannen, voorbereiden en bereiden.
- C3 Binnen een welomschreven opdracht iets mondeling presenteren voor een groep.
- C4 De eigen studieloopbaan in handen nemen.

Context

De leerlingen bereiken de competenties bij **doelgroepen** die aansluiten bij de mogelijkheden van de schoolcontext:

- medeleerlingen en andere leeftijdgenoten
én
- groepen 'gezonde' individuen

Om de competenties te bereiken voeren leerlingen **opdrachten** uit:

- passend binnen het studierichtingsprofiel
- die een integratie beogen tussen natuurwetenschappen, sociale wetenschappen, voeding en expressie
- met een hogere complexiteit:
 - aan de hand van duidelijke instructies (gegeven werkmodellen, duidelijke criteria)
 - leerlingen werken onder begeleiding van het lerarenteam (meer zelfstandigheid en autonomie van de leerling)
- waarin leerlingen op zelfstandige wijze keuzes maken

3.2 Visie

Wie open staat voor expressie, laat de omgeving op zich inwerken. Dat kan een ervaring zijn in de natuur, iets dat tussen mensen gebeurt, een kunstzinnige uiting, een concept of een emotie. Door het aandachtig beschouwen, ontdekt de leerling allerlei expressieve elementen. Hij probeert te begrijpen wat iemand anders gecreëerd heeft en zoekt naar het waarom. Hij probeert de expressieve uiting ook te waarderen, door er kritisch tegenover te staan, door erin op te gaan en er onbevangen van te genieten.

Door in te gaan op deze expressieve uiting komt de leerling in contact met de belevingswereld van de ander. Hij ontmoet de ander en een stuk van zijn verhaal. Of hij ontmoet zichzelf als hij aan de expressie zijn eigen wereld en verhaal gaat koppelen.

Expressie veronderstelt een expressieve grondhouding.

Zo gaat creatieve expressie over het zich uiten op een authentieke manier, door middel van beeld, klank of (lichaams-)taal. Elke creatieve expressievorm vertrekt vanuit de waarneming, waarvoor vijf zintuigen ter beschikking staan. De waarneming is een intens totaalgebeuren waarbij de zintuigen met elkaar interfereren. Dit leidt via een complex proces van allerlei reflecties en interpretaties tot een eigen authentieke uiting of creatie.

De expressieve leerling is niet alleen receptief of reflecterend met de dingen bezig. Hij wil ook uitdrukken wat hem beroert. Alleen of samen met anderen geeft hij in een expressieve taal uiting aan zijn indrukken, ervaringen en gevoelens. Hij 'herschapt' zijn eigen belevingswereld en gaat zo een dialoog aan met zichzelf en anderen.

Hij leert de **expressievormen** kennen en beheersen. Die helpen hem om zijn verbeelding, gevoelens en ervaringen op een eigen wijze uit te drukken. Zo kan hij ook de expressie van anderen beter begrijpen en waarderen. Daarvoor gebruikt hij een van deze contexten of maakt er een combinatie van:

- visuele beelden in twee of drie dimensies;
- klank en muziek;
- het gesproken en geschreven woord, het dramatiseren of het dramatisch spel;
- de lichaamsbeweging en de dans.

3.3 Leerplandoelstellingen expressie

3.3.1 Algemene doelen

Deze doelen dienen te worden bereikt in relatie tot de competenties.

De leerlingen:

1. ontdekken en ontplooiën hun expressiemogelijkheden;
2. maken kennis met cultuur en de bijbehorende waaier aan kunst- en expressievormen;
3. ervaren dat beeld, woord, klank en beweging expressievormen zijn waarin jongeren zich kunnen uitdrukken;
4. ontwikkelen vaardigheden en technieken om zich te uiten in verschillende expressievormen;
5. ontwikkelen zin voor creativiteit;
6. leren de taal van de expressie gebruiken;
7. ontwikkelen vanuit een expressieve grondhouding bij het beschouwen en creëren
 - visuele beelden in 2 of 3 dimensies;
 - klank en muziek;
 - het gesproken en geschreven woord, het dramatiseren of het dramatisch spel;
 - de lichaamsbeweging en de dans.

=> De leerplandoelen kunnen gerealiseerd worden binnen de context **beeld, beweging, klank of woord**.

3.3.2 *Impressie en expressie*

Leerplandoelstellingen	Onderliggende doelen en * attitudes
1. Beschouwen	<ul style="list-style-type: none"> - Een open houding * aannemen: het authentieke in cultuur en expressievormen ontdekken. - Wat in expressie wordt ontdekt, associëren met de eigen belevingswereld. - Kennismaken met cultuur en de bijbehorende waaier aan kunst- en expressievormen. - Deelnemen aan kunst en cultuur in al zijn vormen - Intensief gebruiken van zintuigen - Kenmerken van expressievormen herkennen en benoemen - Letten op vormelementen die iets zeggen over inhoud van de boodschap - Genieten van cultuur-, kunst en expressievormen en eigen creatieve uitingen*
2. Inleven	<ul style="list-style-type: none"> - Inleven in verschillende culturen - Inleven in artistieke uitingen van de kunstenaar - Inleven in creatieve uitingen van klasgenoten - Gevoelens ontdekken en begrijpen
3. Creëren	<ul style="list-style-type: none"> - Creatief denken - Creëren vanuit een expressieve grondhouding - Het beschouwende als basis voor een eigen creatieve uiting gebruiken - Impressie in expressie omzetten: alleen of samen met anderen in een expressieve taal uiting geven aan indrukken, ervaringen, concepten, gevoelens - Een boodschap creëren via een bepaald medium - Experimenteren met aspecten uit beeld, beweging, klank en woord - De gepaste aspecten gebruiken om de expressiekracht te vergroten. - De gepaste materialen, technieken en middelen gebruiken om de expressiekracht te vergroten - Combinaties van vorm en inhoud ontdekken - Ontwikkelen van een authentieke/eigen levensstijl, smaak en culturele oriëntatie
4. Reflecteren	<ul style="list-style-type: none"> - Reflecteren op de expressieve creatie van jezelf en van anderen - Reflecteren op de opgedane ervaringen en emoties

	<ul style="list-style-type: none"> - Reflecteren op de eigen levensstijl, smaak en culturele oriëntatie - Reflecteren in verband met concepten en thema's - Reflecteren op de authenticiteit van de creatie
5. Communiceren	<ul style="list-style-type: none"> - Met anderen communiceren over eigen impressie - Met anderen communiceren over de expressieve creatie

3.3.3 *Activiteiten uitwerken en ondersteunen*

Leerplandoelstellingen	Onderliggende doelen
6. Expressiemogelijkheden verkennen	Zoeken naar de mogelijkheden van expressievormen aansluitend bij de activiteit
7. Samenwerken	<ul style="list-style-type: none"> - Met anderen samenwerken - In groepen samenwerken - Samen reflecteren in verband met de activiteit
8. Verschillende expressievormen samen brengen	Keuze uit volgende expressievormen met oog voor variatie in de loop van de derde graad en met voorkeur voor integratie van de verschillende expressievormen: <ul style="list-style-type: none"> • beeld • beweging • woord/drama • klank/muziek

3.3.4 *Presenteren*

Leerplandoelstellingen	Onderliggende doelen
9. Stapsgewijs een presentatie opbouwen	Een presentatie aanpakken via een stappenplan zoals: <ul style="list-style-type: none"> • oriënteren op de presentatie • voorbereiden van de presentatie • uitvoeren van de presentatie • reflecteren op de presentatie





10. Eigen expressieve uitingen presenteren	<ul style="list-style-type: none"> - Proces presenteren - Product presenteren
11. Presenteren via verschillende expressievormen	<ul style="list-style-type: none"> - Verschillende expressievormen (beeld, beweging, woord en klank/muziek) inzetten bij het presenteren - Technieken, middelen, materialen kiezen in functie van het doel en het publiek van de presentatie - Verschillende technieken/middelen/materialen gebruiken om te presenteren
12. Voor een groep presenteren	Voor medeleerlingen, kinderen, bekende en onbekende volwassenen presenteren

3.4 Pedagogisch-didactische wenken

- De leerplandoelstellingen dienen in relatie tot de competenties te worden gerealiseerd.
- In een servicedocument bij het leerplan worden suggesties opgenomen voor het werken met integrale opdrachten en het werken vanuit mogelijke verschillende contexten (beeld, beweging, woord/drama en klank/muziek).
- Houd bij de uitwerking van opdrachten rekening met de context waarbinnen de leerplandoelstellingen dienen te worden verwezenlijkt.
- In de derde graad werken leerlingen zelfstandiger en aan open opdrachten.
- De leerlingen besteden aandacht aan het esthetische en kunstzinnige aspect.
- Door de deur van Cultuur en Kunst wagenwijd open te zetten, geven we jongeren de kans hun affiniteit met kunst en met het cultureel erfgoed te ontwikkelen. Dit is een proces dat start bij het waarneming van kunstvormen. Zelf kunst beoefenen of zien beoefenen, leidt tot zingeving en zelfontplooiing, prikkelt de zintuigen en de geest en neemt hen mee naar de wereld van de kunstenaar, weg van de dagelijkse realiteit. Het zelf creatief zijn, schept mogelijkheden om tot inzichten te komen. Jongeren krijgen zo de kans om zichzelf te ontdekken en te begrijpen waardoor er ook begrip ontstaat voor de anderen.

Jongeren zijn op zoek, ze stellen vragen en proberen antwoorden te vinden. Steeds weer opnieuw. Kunstbeschouwing van verschillende expressievormen kunnen hierin in belangrijke mate helpen want in kunst kan en mag alles gezegd worden, is er ruimte voor onderzoek en experiment. Expressieve uitingen kunnen hen raken, ze kunnen erdoor gegrepen en beroerd worden.

- Voor alle communicatiesituaties volgen de leerlingen de OVUR-strategie:
 - Oriënteren: in deze fase oriënteert de leraar de leerlingen op de taak door bijvoorbeeld een situatieschets, een gesprek, audiovisueel materiaal, sfeerschepping ...
 - Voorbereiden: tijdens de voorbereiding krijgen ze inzicht in de taak die ze moeten uitvoeren en bereiden ze zich zo goed mogelijk voor.
 - Uitvoeren: de aard van de taak en de situatie bepalen de uitvoering. De leraren kunnen kiezen uit een aanbod van strategieën en werkvormen. Bij bepaalde taken kunnen de leerlingen de anderen ook observeren. Die observaties vormen de basis voor reflectie.
 - Reflecteren betekent:
 - reflectie tijdens een opdracht op zijn handelen

- reflectie op zijn aandeel tijdens een groepsopdracht
- maakt bij zijn reflectie gebruik van gekregen feedback
- feedback vragen over zijn werk aan anderen (medeleerlingen en leraren)
- Observatie- en beoordelingsschema's zijn hulpmiddelen om leerlingen te laten verwoorden wat ze hebben gezien.

3.5 Attitudes

De volgende attitudes kunnen bij verschillende doelstellingen een plaats krijgen:

- Zich expressief durven uiten
- Een eigen inbreng durven doen
- Bereid zijn om samen te werken:
 - samen reflecteren over concepten en thema's
 - samen brainstormen om inzichten te verbreden
 - samen tot een consensus komen
 - samen creëren
- Een open houding aannemen:
 - genieten van kunst en cultuur
 - open staan voor uitingen en creaties van anderen
- Kritische houding aannemen
- Respect tonen voor:
 - jezelf
 - eigen werk
 - de ander
 - het werk van anderen (medeleerlingen, de kunstenaar, e.a.)
 - materialen

3.6 Minimale materiële vereisten

Afhankelijk van de gekozen context(en) worden volgende materiële eisen gesteld:

CONTEXT BEELD

Om de beeldende context van expressie te kunnen realiseren, is een goed uitgerust vaklokaal nodig. Het vaklokaal heeft grote onderhoudsvriendelijke tafels, een ruim bord met een wit gedeelte voor projecties en een spoelbak met kraan. Een pc met internetaansluiting is een pluspunt. Verder zijn vuilnisbakken voorhanden om te sorteren voor papier, PMD, en plastic restafval. Binnen en buiten het klaslokaal is er ruimte en materiaal zoals prikwallen, kaders, sokkels om werken van leerlingen tentoon te stellen.

Het is wenselijk om ook kasten voor het wegbergen van leerlingenmateriaal te voorzien. Een pc met softwareprogramma's voor beeldbewerking met projectiemogelijkheden, multimediamateriaal, digitale camera, scanner en printer kunnen op de school ter beschikking staan.





CONTEXT BEWEGING

Om de context beweging in expressie te kunnen realiseren is een voldoende ruim vaklokaal nodig. Elke leerling dient te beschikken over een matje en er zijn een degelijke muziekinstallatie, mp3, cd's en cassettes aanwezig.

CONTEXT KLANK/MUZIEK

Om de muzikale context van expressie te kunnen realiseren is een goed uitgerust vaklokaal nodig. Het vaklokaal biedt voldoende ruimte om te musiceren en te bewegen en heeft een goede akoestiek. Er is kwalitatieve apparatuur aanwezig voor het afspelen van geluid en beeld, het opnemen en versterken van muziek.

Het didactisch materiaal bestaat uit: bord, computer met internet, multimediprojector, boeken, muzieklexicon, cd's, dvd's, liedbundels, software. Een deel van dit materiaal is specifiek afgestemd op de doelgroepen waarmee leerlingen uit STW werken, zoals kleuters of bejaarden.

Muziekinstrumenten zijn een didactisch hulpmiddel voor leraar en leerling. Een gevarieerd instrumentarium is noodzakelijk en er zijn voldoende muziekinstrumenten voorhanden om elke leerling ritmisch en melodisch te laten musiceren. Het is ook zinvol om een scala eenvoudige instrumenten in de klas te hebben die leerlingen kunnen (laten) gebruiken tijdens de projecten zoals schudeitjes, maracas, claves, handtrom, tamboerijn, boom- whackers.

CONTEXT WOORD/DRAMA

Voor de uitvoering van de context woord/drama kunnen leerlingen beschikken over informatiebronnen (boeken, brochures, folders, internet, e.a.) en een ruim lokaal waarbinnen zowel individueel werk als groepsopdrachten mogelijk zijn.

4 Sociale wetenschappen

4.1 Inleiding

De mens en zijn gedrag als uitgangspunt

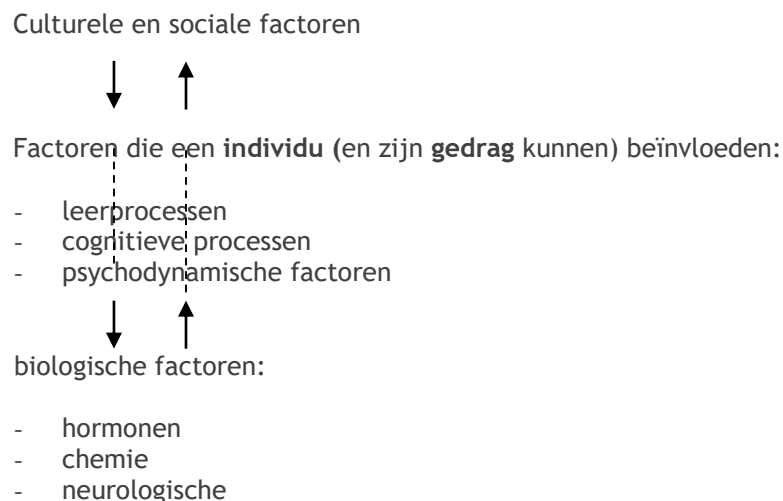
In het studierichtingsprofiel wordt duidelijk weergegeven dat leerlingen binnen STW de wisselwerking leren verkennen tussen mens, voeding en milieu en hun eigen positie daarbinnen. Deze wisselwerking wordt geïllustreerd aan de hand van een schema.

Binnen Sociale wetenschappen nemen we **de mens en zijn gedrag** als uitgangspunt. We geven hieronder schematisch weer welke factoren een individu (en zijn gedrag) kunnen beïnvloeden.

Het kan interessant zijn om samen met de leerlingen de link te leggen tussen beide schema's en de algemene doelstellingen van SW 2^{de} en 3^{de} graad te kaderen binnen deze schema's.

Het is belangrijk om de doelstellingen van de component Sociale wetenschappen te kaderen binnen de algemene inleiding van het leerplan en binnen de voor STW geformuleerde competenties.

Schema:



Toelichting bij het schema

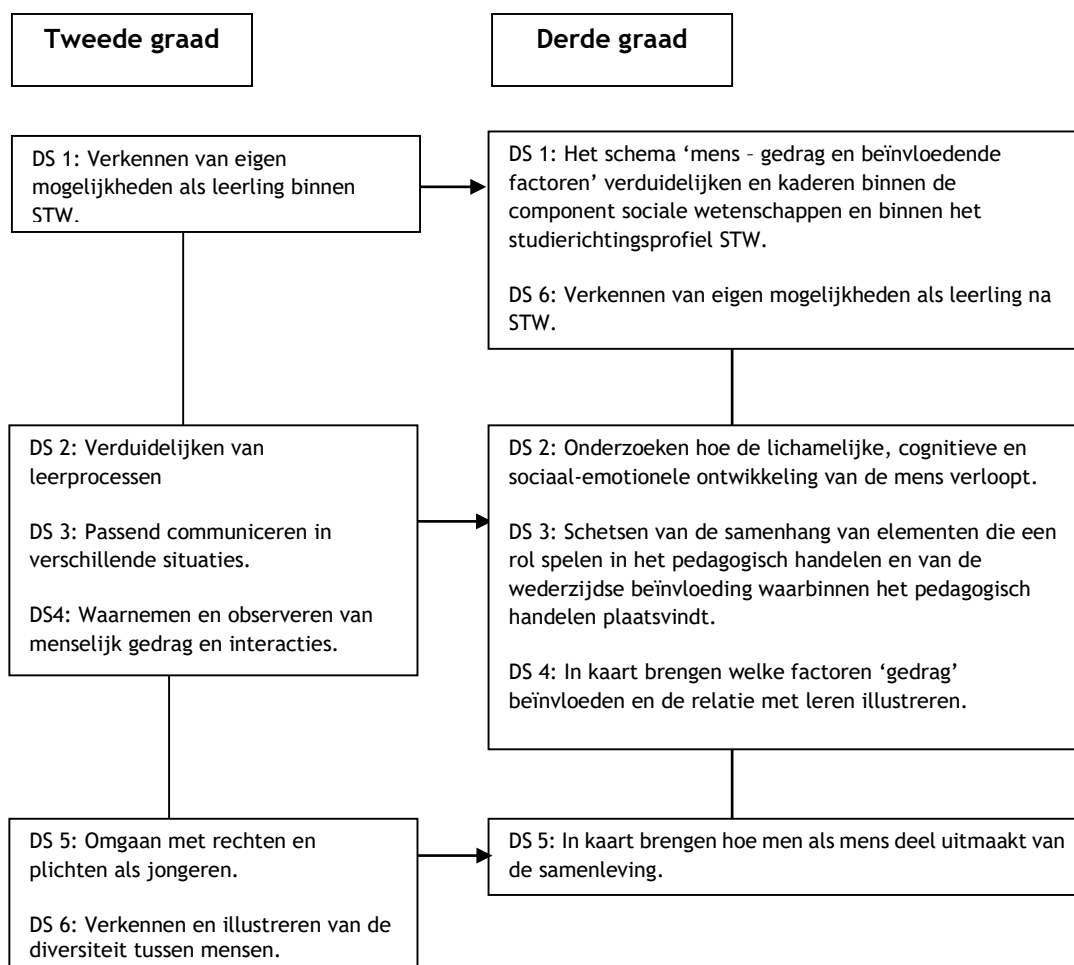
- Komt uit Psychologie een inleiding, vertaald en bewerkt door Marc Brysaert, Academia Press, Gent, 2004.
- De hogere of molaire factoren staan boven in de hiërarchie en de lagere of moleculaire staan onderaan. De pijlen geven aan hoe de verschillende niveaus met elkaar interageren.
- Psychologische fenomenen kunnen enkel begrepen worden als er rekening wordt gehouden met diverse factoren die op verschillende niveaus inwerken.
- Sociaal culturele factoren worden ruim geïnterpreteerd met onder meer klimatologische, economische, ecologische elementen ...
- Factoren die een individu kunnen beïnvloeden bepalen de persoonlijkheid.
- Biologische factoren houden genetische en fysiologische factoren in.

4.2 Algemene doelstellingen

- 1 Het schema 'mens - gedrag en beïnvloedende factoren' verduidelijken en kaderen binnen de component sociale wetenschappen en binnen het studierichtingsprofiel STW.
- 2 Onderzoeken hoe de lichamelijke, cognitieve en sociaal-emotionele ontwikkeling van de mens verloopt.
- 3 Schetsen van de samenhang van elementen die een rol spelen in het pedagogisch handelen en van de wederzijdse beïnvloeding waarbinnen het pedagogisch handelen plaatsvindt.
- 4 In kaart brengen welke factoren 'Gedrag' beïnvloeden en de relatie met 'leren' illustreren.
- 5 In kaart brengen hoe men als mens deel uitmaakt van de samenleving.
- 6 Verkennen van eigen mogelijkheden als leerling na STW.

4.3 Algemene pedagogisch-didactische wenken

- De algemene doelstellingen van Sociale wetenschappen (derde graad) bouwen voort op deze van Sociale wetenschappen (tweede graad):



De mens en zijn gedrag als uitgangspunt

- De algemene doelstellingen van de tweede graad kaderen eveneens binnen het schema ‘mens - gedrag en beïnvloedende factoren’.
- Het is belangrijk om via geïntegreerde oefeningen (op basis van doelstellingen uit de tweede graad, op basis van de competenties en IO) de beginsituatie van de leerlingen op te sporen.
- Het is zinvol om via opdrachten, oefeningen en rollenspelen de reeds verworven doelstellingen te integreren en uit te diepen binnen de derde graad. Het is eveneens belangrijk dat leerlingen hun notities van de tweede graad behouden als zoekingsmateriaal en dat er dus regelmatig linken gelegd worden.
- De volgorde waarin de leerplandoelstellingen aangeboden worden, wordt bepaald binnen horizontaal en verticaal vakgebonden en vakoverschrijdend overleg waarbij er een gezamenlijke vakoverschrijdende jaarplanning wordt opgemaakt.
- Zoveel mogelijk leerlinggerichte taal gebruiken: begrippen concretiseren via voorbeelden, schema’s...
- Doelstellingen kunnen ook begrippen, definities, theoretische kaders inhouden. Belangrijk is om met leerlingen tot op toepassingsniveau te gaan (niet enkel theorie!). Leerlingen ervaringen laten opdoen, opzoekings- en verwerkingswerk laten doen, ...waarover gereflecteerd wordt en waarop feedback gegeven wordt. Bakens of werkschema’s of theoretische denkkaders dienen als ondersteuning om competenties te ontwikkelen.
- Klimaat en veiligheid in de klas is erg belangrijk, evenals het afspreken van een ‘ethische code’ (wat gezegd wordt in de klas blijft ook binnen de klas...)
- Tijdens de lessen SW is er kans en ruimte tot begeleid ‘oefenen’ in een afgebakende en beschermde situatie bv. i.v.m. begrip ‘gedrag’ en de relatie tot ‘leren’, sociale vraagstukken, als individu deel uitmaken van de samenleving... Leerlingen leren echter maar op voorwaarde dat er ook stilgestaan wordt, geduid wordt bij wat er gebeurt, ervaren wordt.
- Wanneer leerlingen reeds in de tweede graad van start gingen met een eigen ‘portfolio van persoonlijke groei in competenties’ via levensmap/webstek/...waaraan leerstijlen, leefstijl, reflecties, feedback, proces en resultaten integrale opdrachten...kunnen toegevoegd worden ...(IO) of met een ‘voortgangsportfolio’ - individuele groei en verwerving van doelstellingen - (SW) is het aan te raden dit werk verder te zetten. Anders is het aan te raden om het werken met ‘portfolio’ aan te vangen binnen de derde graad.
- Meermaals wordt er in de doelstellingen gevraagd dat leerlingen ‘**onderzoeken**’. We verwijzen hierbij naar de leerlijn van de **competentie ‘een sociaal wetenschappelijk thema onderzoeken’**. Men kan kiezen om alle stappen/fasen binnen een onderzoek te doorlopen of om één onderzoeksfase uit te voeren (bv. informatie zoeken en delen). Deze doelstellingen kunnen verwezenlijkt worden binnen SW en/of via Integrale opdrachten. Het kan voor leerlingen een meerwaarde betekenen wanneer ze door SW ondersteund worden om de competentie in IO gemakkelijker en/of op een hoger niveau te verwerven. Bovendien willen we aantonen dat binnen IO heel wat inhoudelijke input mogelijk is vanuit SW op vlak van het uitvoeren van sociaal wetenschappelijk onderzoek (zowel op vlak van inhoud als op vlak van methode (werkmodellen)).

4.4 Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken

Doelstelling 1: Het schema 'mens - gedrag en beïnvloedende factoren' verduidelijken en kaderen binnen de component sociale wetenschappen en binnen het studierichtingsprofiel

LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
De jongere	
1 koppelt interne en externe factoren die de mens en zijn gedrag kunnen beïnvloeden aan concreet gedrag;	<ul style="list-style-type: none"> • Het gaat over waarneembaar gedrag of het concrete handelen of geleerd gedrag, niet over reflexen • Interne factoren die de mens (en zijn gedrag kunnen) beïnvloeden: <ul style="list-style-type: none"> – biologische factoren – leerprocessen – cognitieve processen – psychodynamische factoren • Externe factoren die de mens (en zijn gedrag kunnen) beïnvloeden: <ul style="list-style-type: none"> – sociaal-culturele factoren
2 brengt aan de hand van voorbeelden de onderlinge samenhang en interactie tussen de verschillende factoren die de mens en zijn gedrag kunnen beïnvloeden in kaart;	<ul style="list-style-type: none"> • Systeemdenken: factoren en de mens zijn in samenhang en interactie, dynamisch en onlosmakelijk
3 kadert het schema 'mens - gedrag en beïnvloedende factoren' binnen de component SW en binnen het studierichtingsprofiel.	<ul style="list-style-type: none"> • In samenhang en interactie: dynamisch en onlosmakelijk • Schema 'mens - gedrag en beïnvloedende factoren' in relatie tot de verschillende componenten binnen de studierichting • Schema 'mens - gedrag en beïnvloedende factoren' in relatie tot studierichtingsprofiel

DIDACTISCHE WENKEN

Aanbevolen lestijden: 8 uur

1 - 3 Schema is kader waarbinnen de leerplandoelstellingen SW (2de en 3de graad) en het belang van de componenten (Sociale wetenschappen, Natuurwetenschappen, Voeding en Expressie) van de studierichting kunnen gesitueerd worden.

Aan de hand van concrete voorbeelden en oefeningen (bv. brainstormen, observatieoefeningen, rollenspelen) is het mogelijk een link te leggen met Integrale opdrachten, competenties: sociaal-wetenschappelijke thema's onderzoeken, eigen studieloopbaan in handen nemen, componenten en studierichtingsprofiel. Link met

doelstelling 1 van tweede graad SW. Mogelijkheid voor IO in samenwerking met Voeding en Natuurwetenschappen.

Aan de hand van het ontleden van videofragmenten, observatieopdrachten, het innemen van verschillende gezichtspunten, ...gedrag beschrijven en mogelijke beïnvloedende factoren aangeven met hun onderlinge verbanden. Link met doelstelling 4 van tweede graad SW. Mogelijkheid voor IO, bv. i.v.m. eetgedrag, begroetingen,..i.s.m. Voeding, Expressie en Natuurwetenschappen.

1 Zie ook doelstelling 24 (DS4 Gedrag en de relatie met leren)

Gedrag is de resultante van de wisselwerking tussen persoonskenmerken en situationele variabelen. (Lewin)

Doelstelling 2: Onderzoeken hoe de lichamelijke, cognitieve en sociaal-emotionele ontwikkeling van de mens verloopt

LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
De jongere	
4 duidt met voorbeelden het belang van ontwikkelingspsychologie aan voor het dagelijks leven;	<ul style="list-style-type: none"> • Verschil tussen mensenkennis en psychologie • Psychologie is de wetenschappelijke studie van het gedrag en van de mentale processen van individuen • Ontwikkelen is veranderen, is het invoegen van de nieuwe mogelijkheden die men heeft verworven (door steeds grotere beheersing en differentiatie) in de eisen en verwachtingen die vanuit je omgeving gesteld worden
5 brengt de verschillende ontwikkelingsgebieden en hun onderlinge samenhang in kaart;	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkelingsgebieden en onderlinge samenhang: • Ontwikkelen is veranderen op cognitief, sociaal-emotioneel, lichamelijk gebied.
6 geeft met voorbeelden aan wanneer een nieuwe fase in ontwikkeling treedt;	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkelingsfasen of perioden: kindertijd, jeugdperiode en volwassenheid.
7 vergelijkt verschillende benaderingen m.b.t. het afbakenen en benoemen van verschillende fasen en gebieden;	<ul style="list-style-type: none"> • Het afbakenen en benoemen van fasen en gebieden is contextbepaald en tijdsgebonden.





8	geeft voorbeelden van de unieke ontwikkeling van elke mens en de beïnvloedende factoren die daarin een rol spelen;	Unieke ontwikkeling <ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkelingsfasen worden door heel wat factoren beïnvloed waardoor deze ontwikkelingsfasen bij iedere unieke persoon op een eigen manier gekleurd worden • Beïnvloedende factoren: temperament, persoonlijke eigenschappen, cultuur en milieu, opvoedings- en leefklimaat, sfeer in gezin of gezinsvervangende situatie, toevallige factoren als verlies van ouder, door het leven gaan met een beperking...
9	onderzoekt de rijkdom van verscheidenheid in ontwikkeling bij mensen;	Verscheidenheid <ul style="list-style-type: none"> • uniciteit van elke mens, unieke ontwikkeling. • verscheidenheid tussen mensen
10	herkent en benoemt, vanuit observaties de lichamelijke ontwikkeling van de mens doorheen de ontwikkelingsfasen;	<ul style="list-style-type: none"> • Lichamelijke ontwikkeling
11	herkent en benoemt vanuit observaties de cognitieve ontwikkeling van de mens doorheen de ontwikkelingsfasen;	<ul style="list-style-type: none"> • Cognitieve ontwikkeling
12	herkent en benoemt vanuit observaties de sociaal-emotionele ontwikkeling van de mens doorheen de ontwikkelingsfasen;	<ul style="list-style-type: none"> • Sociaal - emotionele ontwikkeling
13	onderzoekt hoe thema 's in verschillende leeftijdsfasen geconcretiseerd worden.	Thema <ul style="list-style-type: none"> • veiligheid, geborgenheid/loslaten, verlies • maken van keuzes • communicatie • spel • samenleven • beleven • identiteit • engagement • zingeving • ...

DIDACTISCHE WENKEN

Aanbevolen lestijden: 50 uur

- 4 - 7 “Men meent dat veranderingen die zich voordoen in het functioneren op allerlei **gebieden** van die aard zijn dat ze zinvolle totaliteiten vormen, afgebakende gehelen, **fasen**, die telkens een nieuwe verhouding tussen de persoon (kind) en zijn omgeving impliceren, een verhouding die van die aard is dat de persoon een groter wordende zelfstandigheid en ontvoogding verwerft (door steeds grotere beheersing en differentiatie) in te voegen in de verwachtingen en eisen die hem vanuit zijn omgeving gesteld worden.

Leven is één continue verandering, dus men kan geen vast ontwikkelingsmodel hanteren dat op iedereen van toepassing is. Iedere persoon ontwikkelt anders. Modellen zijn te abstract om een oneindig gecompliceerde werkelijkheid te omschrijven, maar toch is het tot op heden zinvol en nuttig om ontwikkelingsfasen te onderscheiden: de ontwikkelingswereld van een kleuter is nu eenmaal anders dan deze van een adolescent.” (Hutsebaut D., onuitgegeven cursusnotities)

- 4 Mensenkennis berust op toevallige ervaringen, is subjectief.
Belang van psychologie voor het dagelijks leven. Bv.
- leerlingen laten brainstormen rond onderwerpen die de psychologie behandelt en die ons in het dagelijks leven bezighouden.
 - d.m.v. het analyseren van artikels of videofragmenten aantonen dat ook maatschappelijke gebeurtenissen vaak mede vanuit de psychologie worden verklaard. Men kan hierbij gebruik maken van een stappenplan voor het uitvoeren van een sociaal-wetenschappelijk onderzoek (competentie 1) of je kan leerlingen 1 stap laten uitvoeren bv. Informatie zoeken in verschillende bronnen en informatie delen.

Belang van ontwikkelingspsychologie voor het dagelijks leven, bv. een getuigenis van kleuterleidster, onderwijzer, opvoeder over het belang van ontwikkelingspsychologie voor hun professioneel en dagelijks functioneren.

- 5 Bij de uitwerking van de verschillende ontwikkelingsgebieden mogen verschillende indelingen gehanteerd worden. Bv. religieuze ontwikkeling, morele ontwikkeling, motorische ontwikkeling... In functie van doelstelling 9 kan het interessant zijn een vergelijking te maken tussen een aantal benaderingen m.b.t. het afbakenen en of benoemen van ontwikkelingsgebieden, of een aantal mogelijke indelingen in kaart te brengen. (Kan mogelijkheden bieden voor een interessante Integrale opdracht i.s.m. Natuurwetenschappen + Voeding + Expressie.)
- 6 Bij de uitwerking van de verschillende ontwikkelingsfasen mogen verschillende indelingen gehanteerd worden. In functie van doelstelling 9 kan het interessant zijn een vergelijking te maken tussen een aantal benaderingen m.b.t. het afbakenen en benoemen van ontwikkelingsfasen, of een aantal mogelijke indelingen in kaart te brengen. (Kan mogelijkheden bieden voor een interessante Integrale opdracht i.s.m. Natuurwetenschappen + Voeding + Expressie.)
- 7 Voorbeeld van een contextbepalende en tijdsgebonden fase: “medioren”. Herman Konings benoemt mensen in de leeftijdscategorie van 51 tot 65 jaar als ‘medioren’. Hij kenmerkt deze medioren als volgt: “Ze beschikken over een besteedbaar vermogen dat 3 X hoger ligt dan het besteedbaar vermogen van vijftigers en jonge zestigers in de jaren tachtig. De focus voor medioren ligt op ‘wealthcare’. Zij hebben (uitzonderlijke) aandacht voor comfort, luxe, gastronomie, cultuurverkenning, shopping en welltainment - eerder op lifestyle dan op gezondheid gerichte wellness. Ze reizen bij voorkeur in kleine groepen. Opvallend is de sterk groeiende belangstelling voor het verre verleden.” (Herman Konings, generationeel denkkader. (nXt/Pocket Marketing))

Het vergelijken van verschillende benaderingen m.b.t. afbakenen en benoemen van ontwikkelingsfasen en ontwikkelingsgebieden kan uitgewerkt worden aan de hand van oefeningen en/of integrale opdrachten. Vb. koppelen aan de evoluties in de samenleving, in de evolutie in het denken, wetenschappelijk onderzoek (uit zich in reclame, teksten, binnenhuisinrichting, voeding, vrijetijdsbesteding,...). Mogelijkheid voor IO i.s.m. Expressie, Voeding, Natuurwetenschappen. Zie ook doelstelling 6 tweede graad SW.

- 8-9 Je kan hierbij gebruik maken van het schema in de algemene inleiding STW en/of van het schema ‘mens-gedrag’ in de inleiding van SW. Zie ook doelstelling 6 tweede graad SW. Link met Natuurwetenschappen.



10- 12 Men kan aan de hand van observatieoefeningen (aan de hand van concrete observatievragen, criteria) bij kinderen, volwassenen, ouderen) de lichamelijke, cognitieve en sociaal-emotionele ontwikkeling doorheen leeftijdsfasen op het spoor komen en/of door middel van observatieoefeningen kenmerken m.b.t. de ontwikkeling toetsen. Mogelijkheid voor IO i.s.m. Expressie, Voeding, Natuurwetenschappen. Bv. eigen ontwikkeling in kaart brengen via getuigenissen, fotomateriaal, boekje Kind en Gezin...

10 Lichamelijke ontwikkeling: link met Natuurwetenschappen.

13 Een thema kan worden aangeboden via individueel werk, complementair groepswerk...

Voorbeelden: leerlingen observeren mensen in verschillende ontwikkelingsfasen in bv. de sociale omgang met mensen, werken met videofragmenten, reflectie op eigen ontwikkeling, werken met biografieën,... Link met IO is mogelijk: Een onderzoek van de functie van het spel (bv. analyse van soorten spelen) binnen een bepaalde leeftijdsfase en/of doorheen leeftijdsfasen vraagt om het leggen van verbanden tussen Sociale wetenschappen en Natuurwetenschappen. (Vertrek hierbij van de competentie 'natuur- en sociaal wetenschappelijke thema's onderzoeken.)

Doelstelling 3: Schetsen van de samenhang van elementen die een rol spelen in het pedagogisch handelen en van de wederzijdse beïnvloeding waarbinnen het pedagogisch handelen plaatsvindt

LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
De jongere	
14 brengt verschillende elementen die een rol spelen in het pedagogisch handelen in kaart en gebruikt daarbij de correcte begrippen: pedagogisch handelen, opvoedingsklimaat/milieu, opvoedingsstijl, opvoedingsmiddelen, rol, pedagogische methode, opvoedingsproject;	<ul style="list-style-type: none"> • Pedagogisch handelen tussen 0 en 18 jaar • Elementen: visie, opvoeder (leeftijd, rol, opvoedingsstijl, keuze voor opvoedingsmiddelen) • Kind/jongere, situatie (sociaal culturele factoren, opvoedingsklimaat)
15 brengt de elementen die de visie op het pedagogisch handelen kunnen bepalen in kaart;	<ul style="list-style-type: none"> • Bepalende elementen: levensbeschouwing en mensbeeld, eigen ervaringen, eigen ontwikkeling, relatie opvoeder-kind/jongere, situatie, rol, milieu... • Opvoeder handelt vanuit een bepaalde visie • Mogelijke pedagogische methodes: Montessori (kindgericht), Steiner (antroposofisch)
16 onderzoekt de relatie tussen een bepaalde (mens)visie en een pedagogische methode;	
17 observeert het pedagogisch handelen in bepaalde situaties en verbindt deze observaties met achterliggende methode(s) en visies;	
18 onderzoekt het opvoedingsproject van de eigen school;	<ul style="list-style-type: none"> • Verschillende scholen en hun opvoedingsproject

19	toetst de gevolgen van het opvoedingsprojec van de school voor het pedagogisch handelen aan de eigen schoolervaringen;	<ul style="list-style-type: none"> • Gevolgen voor het pedagogisch handelen
20	onderzoekt welke sociaal culturele factoren een invloed kunnen hebben op het pedagogisch handelen en op het kind/de jongere;	<ul style="list-style-type: none"> • Verschillende functies van en relaties binnen een gezin of binnen gezinsvervangende situaties • Veranderlijkheid van gezinssituatie voor kinderen • Verschillende tijdsbesteding: georganiseerd en vrij, verschillende opdrachten/ keuzes... • Gevolgen voor het pedagogisch handelen • Gevolgen voor het gedrag van kinderen/jongeren
21	onderzoekt de samenhang van opvoedingskli- maat, stijl en middelen bij het pedagogisch handelen in bepaalde situaties;	<ul style="list-style-type: none"> • Pedagogisch handelen als een dynamisch gegeven: <ul style="list-style-type: none"> – binnen een bepaald klimaat/sfeer – vanuit een bepaalde stijl – met bepaalde middelen • Situatie: gevaar, onderwijs, vrije tijd, competitiesport... • Diverse groepssituaties: klasgenoten, gezinsgenoten, sportgenoten, peergroep,... • Belang van leren aan elkaar • Rollen: kind/jongere - ouder, leerling-leraar, sporter-trainer, lid-leider...
22	onderzoekt het verschil in handelen tussen verschillende opvoeders in eenzelfde situatie;	<ul style="list-style-type: none"> • Kind wordt opgevoed door vele opvoeders... • Vanuit verschillende visies • Rollen • Situaties • ...
23	geeft aan de hand van eigen ervaringen aan dat elke opvoedingsrelatie een unieke relatie is.	<ul style="list-style-type: none"> • Elke opvoedingsrelatie is een unieke relatie: beide partijen met hun ontwikkeling, sociaal cultureel milieu, biologische mogelijkheden, ervaring, cognitie...

DIDACTISCHE WENKEN

Aanbevolen lestijden: 50 uur

14 - 15 Deze doelstellingen worden concreter via doelstelling 18 en 19

Link mogelijk met Natuurwetenschappen en IO.

15 - 17 Mogelijkheden om deze doelstellingen te verwezenlijken: een bezoek brengen aan een methodeschool, vertrekken vanuit de eigen ervaringen van leerlingen: herkennen ze in de eigen klas- en schoolsituatie de band tussen een bepaalde (mens)-visie en het





pedagogisch handelen? Een vergelijking maken van een aantal artikels, filmfragmenten (competentie 1: men kan hierbij gebruik maken van een stappenplan voor sociaal-wetenschappelijk onderzoek of je kan leerlingen 1 stap laten uitvoeren bv. informatie zoeken in verschillende bronnen en deze informatie delen; link met IO, link met doelstelling 2 tweede graad SW)...

- 18 - 19 Onderzoek van opvoedingsproject school, onderzoek van de relatie tussen opvoedingsproject en initiatieven op school: leerlingenraad, milieuraad, keuze van voeding en dranken op school, uitwerking van leerlingenbegeleiding, relatie tussen leraren en leerlingen, relatie tussen leerlingen en administratief personeel, onderhoudspersoneel... Link met competentie 4 en mogelijkheid tot IO.
- 20 - 23 Werken met getuigenissen, groepsgesprekken, analyse van videofragmenten, vergelijken van gegevens uit wetenschappelijke artikels: omtrent invloed van verschillende samenlevingsvormen op pedagogisch handelen, omtrent factoren die pedagogisch handelen beïnvloeden, getuigenissen die het dynamische gegeven van het pedagogisch handelen illustreren. (competentie 1: sociaal- wetenschappelijke thema's onderzoeken, link met IO)
- 20 - 23 Kennismaken met organisaties die werken met jongeren.
- 20 - 23 Aan de hand van rollenspelen, oefeningen kunnen doelen rond observeren, waarnemen, communiceren... die leerlingen reeds in de tweede graad verworven hebben, geïntegreerd en uitgediept worden.
- 23 Sluit aan bij competentie 4 (band met eigen groei in competenties, eigen keuzes), link met IO, portfolio.

Doelstelling 4: In kaart brengen welke factoren 'Gedrag' beïnvloeden en de relatie met 'leren' illustreren.

LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
De jongere	
24 verduidelijkt aan de hand van voorbeelden dat het kijken naar gedrag gebeurt vanuit een bepaald referentiekader;	<ul style="list-style-type: none"> Gedrag is een co-creatie van persoon en omgeving. (schema: 'mens - gedrag en beïnvloedende factoren)
25 verduidelijkt aan de hand van voorbeelden hoe gedrag wordt geleerd en gebruikt daarbij begrippen correct;	<ul style="list-style-type: none"> Klassieke conditionering, operante conditionering, inzichtelijk leren, leren door imiteren...
26 brengt aan de hand van voorbeelden in kaart hoe 'motivatie' het gedrag beïnvloedt;	<ul style="list-style-type: none"> Begrip motivatie Interne en externe (leer)motivatie Straffen en belonen: invloed op motivatie Verklaringstheorieën m.b.t. motivatie
27 brengt aan de hand van voorbeelden in kaart hoe het denken (cognitie) het gedrag beïnvloedt;	<ul style="list-style-type: none"> Begrip 'cognitie' Interne en externe attributies

28	brengt aan de hand van voorbeelden in kaart hoe emoties het gedrag beïnvloeden;	<ul style="list-style-type: none"> • Begrip 'emotie' • Ontstaan van emoties • Soorten emoties: basisemoties, aanverwante emoties • Verbaal en non-verbaal uiten van emoties • Gedrag als uitingsvorm van emotionele reactie kan zich beperken tot een gezichtsuitdrukking of zich uitbreiden tot bijna alle delen van ons lichaam • Aangeboren en aangeleerde reacties
29	onderzoekt hoe motivatie, cognitie en emotie beïnvloed worden door sociale en culturele factoren;	<ul style="list-style-type: none"> • Gedrag is een co-creatie van persoon en omgeving. (schema: 'mens - gedrag en beïnvloedende factoren')
30	onderzoekt de samenhang tussen motivatie - cognitie - emotie en gedrag binnen een bepaalde situatie;	
31	beoordeelt reflectiemodellen op de samenhang tussen motivatie, cognitie, emotie en gedrag;	<ul style="list-style-type: none"> • Reflectiemodel • Reflectiemodel geeft samenhang tussen motivatie, cognitie, emotie en gedrag weer
32	gebruikt reflectiemodellen;	
33	onderzoekt de betekenis van reflectie voor het empathisch communiceren en omgaan met mensen;	<ul style="list-style-type: none"> • Samenhang tussen motivatie, cognitie, emoties binnen een bepaalde situatie bepaalt communicatie met anderen, het in handen nemen van het eigen leerproces, het functioneren binnen een groep, het omgaan met conflicten ...
34	geeft eigen groei (cognitief, emotioneel, competentie) weer aan de hand van eigen reflecties.	

DIDACTISCHE WENKEN

Aanbevolen lestijden: 50 uur

Deze doelstellingen bouwen voort op de doelstellingen over leerprocessen (2de graad).

Men kan deze doelstellingen beschouwen als een sluitstuk voor de doelstellingen over ontwikkeling en pedagogisch handelen en voorbeelden vanuit de reeds behandelde thema's gebruiken als illustratie voor de doelen m.b.t. gedrag en leren. Men kan er eveneens voor opteren de doelstellingen rond 'gedrag' en 'leren' te behandelen voor de doelstellingen rond 'ontwikkeling' en 'pedagogisch handelen'.

- 24 Ieder individu kijkt vanuit een eigen referentiekader naar gedrag (elk individu is uniek). Schema 'mens - gedrag en beïnvloedende factoren' is een referentiekader van waaruit naar gedrag kan worden gekeken. Andere schema's zijn mogelijk.
- Ieder individu kijkt vanuit een eigen referentiekader naar gedrag (elk individu is uniek). Schema 'mens-gedrag en beïnvloedende factoren' is een referentiekader van waaruit naar gedrag kan worden gekeken. Andere schema's zijn mogelijk. Ook wetenschappelijk gezien zijn er verschillende verklaringen mogelijk cf. bv. 5 scholen in de psychologie structuralisme, functionalisme, behaviorisme, gestaltpsychologie, psychoanalyse.





- 25 Klassieke conditionering: Pavlov Ivan (de hond van Pavlov)
Operante conditionering: Skinner (Skinnerbox)
Imitatie-leren of model-leren: bv. Bandura (social learning theorie)
Door het aanbieden van voorbeelden m.b.t. het pedagogisch handelen kan men de band leggen met DS 3 (mogelijkheden voor IO).
- 26 -30 Werken met rollenspelen. Opname op video met nabespreking biedt kans tot reflectie...
- 32-34 Theater biedt soms goede kansen om emoties uitvergroot te zien en om reacties (gedrag) te analyseren.
Vanuit tv-fragmenten kunnen vertrekpunten worden geboden om de relaties motivatie - gedrag, cognitie - gedrag, emotie - gedrag en samenhang motivatie- cognitie, emotie en gedrag te illustreren. (bv. het eiland, Witse...)
- Mogelijkheden creëren om reeds verworven vaardigheden m.b.t. observeren, waarnemen, communiceren (tweede graad) door middel van oefeningen, rollenspelen te integreren en verder uit te diepen. Opname op video met nabespreking biedt kans tot reflectie,...
- Een open klassfeer laat leerlingen toe over ervaringen te vertellen. (belang van veiligheid en respect).
- Mogelijkheden voor IO bv. de relatie tussen voedingsvoorlichting en gedrag.
- 31-32 Reflectiemodel: bijvoorbeeld het reflectiemodel van F. Korthagen, van Kolb...
- 31-34 In bepaalde situaties het gedrag vanuit verschillende perspectieven analyseren:
- | | | | |
|------------|----------------|--------------|----------------------|
| Motivatie: | Wat wilde ik? | Wat wil ik? | Wat wil de andere? |
| Cognitie: | Wat dacht ik? | Wat denk ik? | Wat denkt de andere? |
| Emotie: | Wat voelde ik? | Wat voel ik? | Wat voelt de andere? |
| Gedrag: | Wat deed ik? | Wat doe ik? | Wat doet de andere? |
- Belang van toetsing (aangaan van gesprek met de andere) bij reflectie op gedrag van de andere.
- Culturele betekenissen van motivatie, cognitie, emotie.
- Aan de hand van deze analyse de samenhang tussen motivatie-cognitie-emotie en gedrag illustreren.
- Link met IO en competentieontwikkeling (o.a. competentie 4: Eigen studieloopbaan in handen nemen)
- 34 Reflectie is belangrijk in functie van het empathisch communiceren en omgaan met mensen, maar heeft ook zijn beperkingen. We kunnen ons niet altijd inleven in de ander. Het is belangrijk om onze reflecties (over onszelf en over de ander) te toetsen. Illustreren via rollenspelen, werken met videofragmenten, filmfragmenten...

Doelstelling 5: In kaart brengen hoe men als mens deel uitmaakt van de samenleving

LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
De jongere	
35 geeft voorbeelden van de band tussen mens - en wereldbeeld én waarden en normen binnen een samenleving;	<ul style="list-style-type: none"> • Verband tussen mens- en wereldbeeld én waarden en normen binnen een samenleving • Universele verklaring van de rechten van de mens
36 situeert de Universele verklaring van de rechten van de mens binnen verschillende visies op mens en samenleving;	
37 geeft voorbeelden van de wisselwerking tussen de verschillende deelsystemen in de samenleving; 38 brengt in kaart hoe men als individu deel uitmaakt van de verschillende deelsystemen van de samenleving;	<ul style="list-style-type: none"> • Verschillende deelsystemen binnen een samenleving: • De samenleving: <ul style="list-style-type: none"> – als een democratisch systeem – als een economisch systeem – als een sociaal-maatschappelijk systeem – als een rechtssysteem • Wisselwerking tussen verschillende deelsystemen in de samenleving. • Verschillende deelsystemen van de samenleving





	<p>De samenleving als een democratisch systeem: Participatie aan het systeem van politieke vertegenwoordiging Participatie binnen belangengroepen Vakbonden, werkgeversorganisaties, ziekenfondsen, jeugdbewegingen, milieuorganisaties,...</p> <p>Rechten en plichten Gebruik van bronnen</p> <hr/> <p>De samenleving als een economisch systeem: Participatie d.m.v. huisvesting/arbeid/belastingen/verzekeringen/ Consumentengedrag,..</p> <p>Rechten en plichten Gebruik van bronnen</p> <hr/> <p>De samenleving als een sociaal-maatschappelijk systeem: Sociale zekerheid/gezondheidszorg/ Cultuur/milieu/onderwijs/welzijn/media,...</p> <p>Rechten en plichten Gebruik van bronnen</p> <hr/> <p>De samenleving als een rechtssysteem: Rechtspraak en rechterlijke organisaties: Rechtbanken, rechtswinkels, reglementering,...</p> <p>Rechten en plichten Gebruik van bronnen</p>
<p>39 onderzoekt hoe individuen op verschillende wijze kunnen participeren aan de samenleving;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gradaties waarin individuen participeren aan samenleving: van weinig naar veel, wisselend naargelang beïnvloedende factoren, naargelang persoonlijkheid
<p>40 onderzoekt hoe thema's of ontwikkelingen binnen de samenleving en de verschillende deelsystemen nieuwe benaderingswijzen met zich meebrengen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beïnvloedende factoren voor het onderzoek van sociaal-wetenschappelijke thema's. • Evoluties in het denken omtrent thema's vanuit ontwikkelingen in de samenleving. • Thema: <ul style="list-style-type: none"> – Genetica – Waarden en normen – Vergrijzing – Globalisering – Sport – Religie – Armoede – Genderdenken – Kunst en cultuur – ...

DIDACTISCHE WENKEN

Aanbevolen lestijden: 50 uur

Doelstellingen bouwen voort op doelstellingen rond ‘rechten en plichten van kinderen ‘ en rond ‘diversiteit’ in de tweede graad.

35-40 Overleg met leraren geschiedenis en godsdienst omtrent verwezenlijking doelstellingen is wenselijk.

38-40 Het in kaart brengen van hoe men als individu deel uitmaakt van de verschillende deelsystemen kan gebeuren via individueel werk, complementair groepswork,...

Men kan hierbij gebruik maken van een stappenplan voor het uitvoeren van een sociaal-wetenschappelijk onderzoek (Competentie 1), of je kan leerlingen 1 stap laten uitvoeren (bv. informatie zoeken in verschillende bronnen en deze informatie delen). Voorbeelden: vertrekken vanuit actuele vraagstukken, casussen...

39 Onderzoek op welke wijze jongeren anders participeren aan de samenleving dan medioren, oudere...

Onderzoek op welke wijze ouders kunnen participeren aan het schoolgebeuren (ouderraad...)

Vergelijk de wijze van participatie aan de samenleving tussen verschillende individuen (vb. aan de hand van getuigenissen, aan de hand van een bevraging van personen): de keuze om in meerdere of mindere mate te participeren aan een bepaald deelsysteem in een bepaalde fase in het leven, de plicht om te participeren in een bepaald deelsysteem...

Men kan er voor kiezen om binnen IO een stap van het onderzoek of het ganse onderzoek te laten uitvoeren.

40 Er is een constante wisselwerking tussen de mens en de samenleving. Ontwikkelingen in de samenleving brengen nieuwe benaderingswijzen, evoluties in het denken m.b.t. een aantal thema's met zich mee.

Een onderzoek van hoe thema's of ontwikkelingen binnen de samenleving nieuwe benaderingswijzen met zich mee brengen, kan worden aangeboden via individueel werk, complementair groepswork...

Voorbeeld: In Natuurwetenschappen staan leerlingen stil bij genetica. Het kan interessant zijn om na te gaan welke vragen voor de samenleving de evolutie in de genetica met zich meebrengen en te onderzoeken hoe zo één vraag doorheen de tijd anders benaderd werd. Het kan ook interessant zijn het omgekeerde te onderzoeken, hoe sociaal culturele factoren een invloed hebben gekend op de mens en zijn genetica. (Vertrek hierbij van de competentie ‘natuur- en sociaal wetenschappelijke thema's onderzoeken. Link met IO mogelijk.)

Doelstelling 6: Verkennen van eigen mogelijkheden als leerling na de studierichting Sociale en technische wetenschappen.

LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
De jongere	
41 brengt beroepen en opleidingsmogelijkheden na de studierichting Sociale en technische wetenschappen in kaart;	<ul style="list-style-type: none"> • Sectoren die met het studiegebied Personenzorg verbonden zijn: <ul style="list-style-type: none"> – sociaal-agogische of welzijnssector – paramedische of gezondheidssector – onderwijs of educatieve sector • Verschillende beroepsgroepen: <ul style="list-style-type: none"> – opleidingsmogelijkheden en voorwaarden, taakomschrijvingen, werkomstandigheden, loopbaanmogelijkheden, bijscholingsmogelijkheden
42 motiveert zijn eigen studiekeuze vanuit eigen ontwikkeling in competentie.	<ul style="list-style-type: none"> • Voorwaarden, mogelijkheden en beperkingen wat betreft de verdere studies en het latere werk • Reflecteren i.v.m. eigen mogelijkheden en beperkingen

DIDACTISCHE WENKEN

Aanbevolen lestijden: 12 uur

41-42 Gelijkaardige doelstellingen kwamen aan bod in de tweede graad in functie van het kiezen van de studierichting binnen de derde graad. Overleg met de leraar Sociale wetenschappen in de tweede graad is daarom aangeraden.

In samenhang met competentie 'Eigen studieloopbaan in handen nemen'.

Doelstellingen kunnen aansluiten bij doelstelling 34 (gedrag).

Kennismaken met opleidingsmogelijkheden en verschillende vormen van opleiding (BAMA, 4^{de} graad, 7^{de} jaren, volwassenenonderwijs...). Er moet ook ruimte zijn voor andere keuzes dan Personenzorg: de agogische sector, facilitaire sector, educatieve sector, paramedische sector, ... Samenhang met IO.

In samenspraak met klassenraad en CLB.

Doelstellingen niet pas op het einde van het schooljaar aan bod laten komen.

4.5 Evaluatie

De leerplandoelstellingen houden zowel vaardigheden als ondersteunende kennis en werkmodellen in. Leerlingen dienen vooraf goed te weten waarop en hoe ze geëvalueerd zullen worden. Ze krijgen bijgevolg duidelijke criteria. Leerlingen dienen regelmatig te reflecteren en feedback te krijgen zodat ze hun eigen leerproces kunnen volgen en bijsturen. Een mogelijk middel om de eigen voortgang te volgen (in welke mate heb ik mijn competenties reeds ontwikkeld, waar plaats ik mezelf in de leerlijnen, welke doelstellingen zijn reeds bereikt), is het bijhouden van een individueel dossier of portfolio (groeimap) met persoonlijke notities, werkstukken, observatieverslagen, evaluaties... Het is wenselijk om het werken met portfolio of groeimap te integreren in de IO-werking.

4.6 Minimale materiële vereisten

Polyvalent lokaal (dat ook dienst kan doen voor Integrale opdrachten) **voor het oefenen van communicatieve en sociale vaardigheden, opzoekwerk, groepswork.**

Lokaal dat voldoet aan een aantal voorwaarden:

- voldoende ruim zodat verschillende vaardigheden gecombineerd kunnen worden;
- voldoende geluidsgeïsoleerd;
- met een inrichting die aangepast kan worden naargelang de activiteit;
- voldoende en permanent beschikbare opbergruimte, materiaal en documentatie aangepast aan de leerinhouden van het leerplan

Leerlingen hebben toegang tot audiovisuele apparatuur, digitale en analoge informatiebronnen.

4.7 Bronnen

4.7.1 Websites

- <http://www.stichtinghistos.nl/groeiinhoud.htm>
- <http://nl.wikipedia.org/wiki/Ontwikkelingspsychologie>
- www.efa.nl/opleidingen/pabo/ontwpsy.doc
- www.vormen.org
- www.studioglobo.be
- www.kleurrijkvlaanderen.be
- www.kleurbekennen.be
- www.kernreflectie.ne (reflectieschema Korthagen)
- www.lichaamstaal.nl/emotie.html
- www.leerkracht.nl
- <http://www.psyonline.nl/hof/pavlov.htm>
- <http://www.leren.nl/cursus/sociale-vaardigheden/overtuigen-beinvloeden>
- http://www.belspo.be/belspo/home/port_nl.stm (doelstelling 5)
- www.knooppuntdemocratie.be
- <http://senate.be/doc> (volledige tekst van de grondwet)



- www.jep.be (jongeren en participatie)
- <http://allserv.rug.ac.be/belgtoets> (computertoets)
- www.oivo-crioc.org (doelstelling 5)
- www.ond.vlaanderen.be
- www.jongereninformatie.be
- www.klasse.be/archieven
- www.weliswaar.be
- <http://personenzorg.vvksso.be>

4.7.2 Literatuur

ADRIAENSSENS, P., *Van hieraf mag je gaan: over het opvoeden van tieners*, Lannoo, Tielt, 2000.

ADRIAENSSENS, P., *Opvoeden is een groeiproces.*, Lannoo, Tielt, 2001.

BOONEN, DECOCK, TACK, VANMARCKE, *Recht voor welzijnswerkers*, Kluwer, Mechelen, 2002.

BOSMAN, L., DETREZ, C., GOMBIER, D., *Jongeren aanspreken op hun leerkracht*, Acco, Leuven, 1998.

BOUDRY, C., VANDENBROECK, M., *Spiegeltje, spiegeltje. Een werkboek voor de kinderopvang over identiteit en respect*, SPW, Amsterdam.

COMPERNOLLE, T., *Alles went, ook een adolescent.*, Lannoo, Tielt, 2002.

CRAEYNST, P., *Psychologie van de levensloop. Inleiding in de ontwikkelingspsychologie.*, Acco, Leuven, 2005.

DE MAN, L., JANSSEN, G., *Psychologie deel 1 - 2*, De Sikkel, Antwerpen, 2002.

DOCHY, F., *Anders evalueren, assessment in de onderwijspraktijk*, Lannoo-Campus, Heverlee, 2003.

ENGELEN COOSEMAN, *Tieners in de knoei.*, Lannoo, Tielt, 2003.

FLORQUIN, V., *Speelkriebels voor Kleuters. Een ontwikkelingsgerichte kijk.*, Acco, Leuven, 2001.

Gedragwetenschappen, 1. Mijn wereld en ik, 2. Samen leven, 3. Kunnen kiezen, De Boeck, Antwerpen.

Gezondheidszorg. Welzijnsgids. Welzijnzorg, Kluwer.

HEUVELMAN, A., GUTTELING, J., *Psychologie*, Boom, Amsterdam, 2001.

KOHNSTAMM, R., *Kleine ontwikkelingspsychologie I. Het jonge kind.*, Bohn Stafleu Van Loghum, 2002.

KOHNSTAMM, R., *Kleine ontwikkelingspsychologie II. De schoolleeftijd.*, Bohn Stafleu Van Loghum, 2002.

KOHNSTAMM, R., *Kleine ontwikkelingspsychologie III. De adolescentie.*, Bohn Stafleu Van Loghum, 2002.

KOMPAS. *Handleiding voor mensenrechteneducatie* - Raad van Europa.

LOMBAERT, P., *Sociologie deel 2*, De Boeck, Antwerpen, 2003. (doelstelling 5: verklaringstheorieën)

SCHIET, M., *Peuterpuberteit.*, Vriesboek, 2005.

STRUUVEN, K., *Groot worden. De ontwikkeling van baby tot adolescent*, Lannoo, Tielt, 2003.

ROEDIGER, CAPALDI, PARIS, POLIVY, HERMAN, BRYSSBAERT, *Psychologie. Een inleiding*, Academia Press, 1998 (schema mens - gedrag en beïnvloedende factoren)

TASSONI, P., BEITH, K., *De ontwikkeling van kinderen. Scholing en begeleiding en verzorging van kinderen voor leid(st)ers in kindercentra en sociaal pedagogisch werkers. Deel 2*, SPW, Amsterdam, 2006.

TASSONI, P., BEITH, K., *Het spel van kinderen. Scholing en begeleiding en verzorging van kinderen voor leid(st)ers in kindercentra en sociaal pedagogisch werkers. Deel 3*, SPW, Amsterdam, 2006.

VAN DE RIJT, H., *Oei ik groei.*, Kosmos-Z & K Uitgevers B.V, 2006.

VAN DIJK, B., *Beïnvloed anderen, begin bij jezelf. Over gedrag en de roos van Leary*, Thema, 2000.

VANDENBROECK, M., *De blik van de Yeti: over het opvoeden van jonge kinderen tot zelfbewustzijn en verbondenheid*, SPW, 2001.



5 Natuurwetenschappen

5.1 Beginsituatie

De meeste leerlingen hebben reeds kennis gemaakt met de geïntegreerde aanpak van natuurwetenschappen (tweede graad tso/kso). Andere leerlingen komen uit studierichtingen waar ze via fysica, chemie en/of biologie hebben kennis gemaakt met wetenschappelijke begrippen en de wetenschappelijke methode.

In de studierichting Sociale en technische wetenschappen verkennen leerlingen de wisselwerking tussen mens, voeding en milieu en hun eigen positie daarbinnen.

De studierichting is opgebouwd met de componenten natuurwetenschappen, sociale wetenschappen, voeding en expressie. Bij het leren zijn verbondenheid, groei en leren in samenhang belangrijke uitgangspunten.

Volgende begrippen kwamen in alle richtingen van de tweede graad tso/kso zeker aan bod:

- Begrippen i.v.m. materie en materie-eigenschappen: materiemodel: mengsel en zuivere stof, deeltjesmodel (atoom, molecule) , enkelvoudige en samengestelde stof; moleculaire formules, aggregatietoestand, faseovergangen, chemische reactie, massa en massadichtheid, omgaan met stoffen in leefwereldsituaties;
- Begrippen i.v.m. kracht en beweging: zwaartekracht, verandering van bewegingstoestand;
- Begrippen i.v.m. energie: arbeid , energie- en energieomzettingen;
- Begrippen i.v.m. druk: kwalitatief in concrete situaties;
- Begrippen i.v.m. licht en zien: terugkaatsing en breking, optische toestellen (niet in techniekrichtingen);
- Begrippen i.v.m. ecologie: relaties tussen organismen en milieu (niet in techniekrichtingen);
- Begrippen i.v.m. warmteleer: warmtehoeveelheid en temperatuursveranderingen, thermisch evenwicht.

In de richting Sociale en technische wetenschappen in de tweede graad tso zijn de volgende vaardigheden reeds aan bod gekomen:

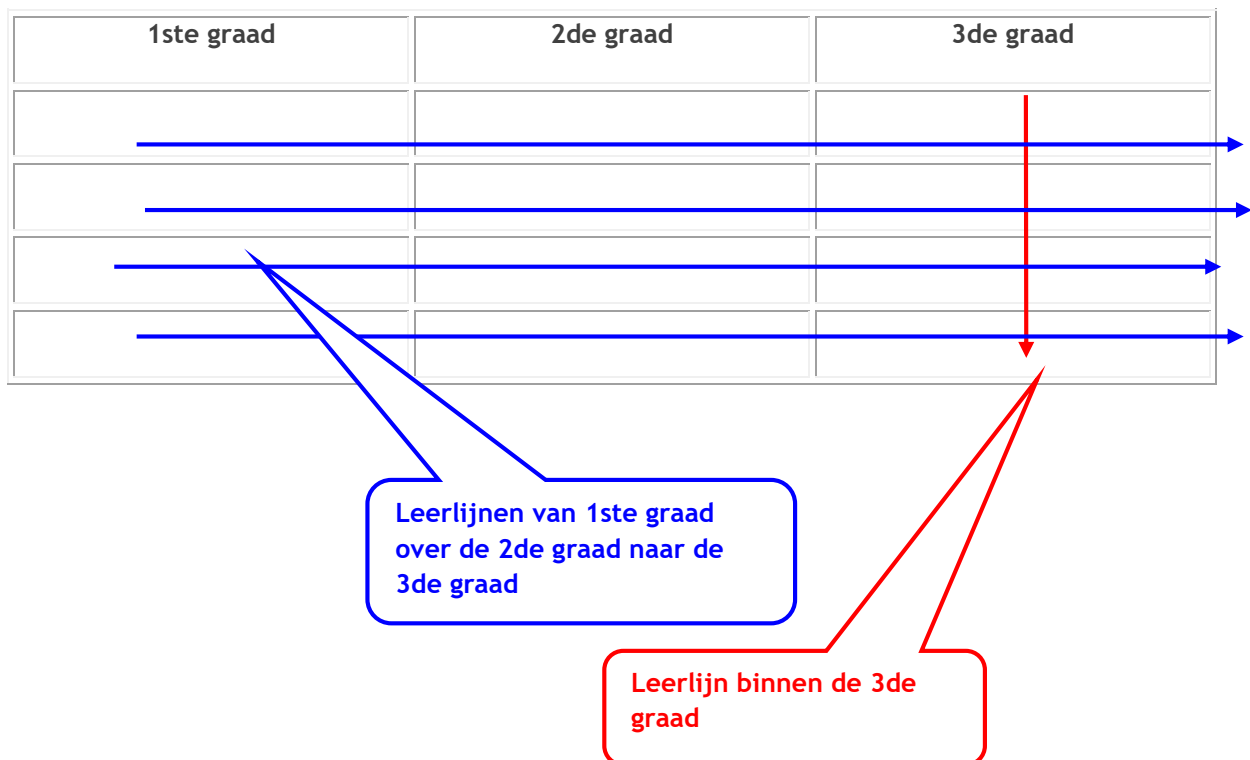
- Grafisch weergeven van meetresultaten;
- Werken met modellen, grafische voorstellingen, schema's en tabellen;
- Classificeren;
- Objectief waarnemen;
- Interpretieren van waarnemingen of resultaten van een experiment;
- Een besluit formuleren en wetmatigheden afleiden;
- Veilig en milieubewust werken.

5.2 Leerlijnen

Een leerlijn beschrijft de constructieve en (chrono)logische opeenvolging van wat er geleerd dient te worden. Deze leerlijn situeert zich over volgende dimensies:

- **De vormende leerlijn**
Deze leerlijn geeft een overzicht van de wetenschappelijke vorming van het basisonderwijs tot en met de derde graad van het secundair onderwijs (zie 5.2.1).
- **De leerlijnen van de eerste graad over de tweede graad naar de derde graad**
Deze leerlijn beschrijft de samenhang van natuurwetenschappelijke begrippen en vaardigheden (zie 5.2.2).
- **De leerlijn binnen de derde graad tso**
Deze leerlijn beschrijft de samenhang van de thema's in het vak Natuurwetenschappen (zie 5.2.3).

Leerplandoelstellingen vormen de bakens om deze leerlijnen te realiseren.



5.2.1 De vormende lijn voor natuurwetenschappen

Basisonderwijs	Wereldoriëntatie: exemplarisch <i>Basisinzichten ontwikkelen in verband met verschijnselen in de natuur</i>	
1ste graad (A-stroom)	Natuurwetenschappelijke vorming <i>Inzicht krijgen in de wetenschappelijke methode: onderzoeksvraag, experiment, waarnemingen, besluitvorming</i> Natuurwetenschappelijke vorming waarbij de levende natuur centraal staat maar waarbij ook noodzakelijke aspecten van de niet-levende natuur aan bod komen Beperkt begrippenkader Geen formuletaal (tenzij exemplarisch)	
2de graad	Natuurwetenschappen <i>Wetenschap voor de burger</i> In sommige richtingen van het tso (Handel, grafische richtingen, STW...) en in alle richtingen van het kso Basisbegrippen Contextuele benadering (conceptuele structuur op de achtergrond)	Biologie/Chemie/Fysica <i>Wetenschap voor de burger, wetenschapper, technicus...</i> In sommige richtingen van het tso (Techniek-wetenschappen, Biotechnische wetenschappen...) en in alle richtingen van het aso Basisbegrippen Conceptuele structuur op de voorgrond (contexten op de achtergrond)
3de graad	Natuurwetenschappen <i>Wetenschap voor de burger</i> In sommige richtingen van aso, tso en kso Contextuele benadering	Biologie/Chemie/Fysica <i>Wetenschap voor de wetenschapper, technicus...</i> In sommige richtingen van tso en aso Conceptuele structuur (contexten op de achtergrond).

5.2.2 Leerlijnen natuurwetenschappen van de 1ste graad over de 2de graad naar de 3de graad

In onderstaande tabel zijn alle aspecten opgenomen die aan bod komen in de 3de graad tso Sociale en technische wetenschappen (STW).

Naargelang de studierichting kunnen ook andere begrippen aan bod komen.

Om de opbouw van de leerlijn van de eerste over de tweede naar de derde graad te waarborgen - ook wat betreft tot de invulling van de (demonstratie-)experimenten - is overleg tussen vakcollega's uit andere graden noodzakelijk.

Leerlijn	1ste graad	2de graad	3de graad
Materie	<p><u>Deeltjesmodel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Materie bestaat uit deeltjes met ruimte ertussen - De deeltjes bewegen met een snelheid afhankelijk van de temperatuur <p><u>Stoffen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengsels en zuivere stoffen - Mengsels scheiden: op basis van deeltjesgrootte - Massa en volume - Uitzetten en inkrimpen <p><u>Faseovergangen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kwalitatief <p><u>Stofomzettingen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Structuurveranderingen verklaren met deeltjesmodel 	<p><u>Deeltjesmodel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Moleculen - Atoombouw (atoommodel van Rutherford) <p><u>Stoffen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stofconstanten: smeltpunt, kookpunt, massadichtheid - Symbolische voorstelling van atomen en moleculen - Moleculaire structuren - Enkelvoudige/samengestelde stoffen - Oplossingen: opgeloste stof, oplosmiddel, concentratie - pH van een oplossing - Water/niet-wateroplosbaar <p><u>Stofomzettingen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemische reacties - reactievergelijkingen - Botsingsmodel 	<p><u>Deeltjesmodel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Uitbreiding atoommodel en opbouw periodiek systeem - Orbitaalmodel - Isotopen <p><u>Stoffen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sigma- en pi-binding - Ruimtelijke bouw - Lewisstructuren - Polaire-apolaire verbindingen - Koolstofverbindingen m.i.v. polymeren en biochemische stofklassen (eiwitten, vetten, suikers en kernzuren) - Mengsels: uitbreiding concentratie-eenheden <p><u>Stofomzettingen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reactiesnelheid kwantitatief - Chemisch evenwicht - Reactiesoorten: zuur-basereacties, redoxreacties, neerslagreacties, complexometrische reacties, reactiesoorten in de koolstofchemie - Stofwisseling: opbouw-afbraakreacties Radioactief verval



Leven	<p><u>Biologische eenheid</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cel op lichtmicroscopisch niveau herkennen - Organisme is samenhang tussen organisatieniveaus (cellen - weefsels - organen) - Bloemplanten: functionele bouw wortel, stengel, blad, bloem <p>Gewervelde dieren (zoogdier) - mens: (functionele) bouw (uitwendig-inwendig; organen-stelsels)</p> <p><u>Soorten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Herkennen a.d.h.v. determineerkaarten - Verscheidenheid - Aanpassingen aan omgeving <p><u>Interacties tussen organismen onderling en met de omgeving</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gezondheid (n.a.v. stelsels) - Abiotische en biotische relaties: <ul style="list-style-type: none"> ✓voedselrelaties ✓invloed mens - Duurzaam leven <p><u>Leven doorgeven</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Voortplanting bij bloemplanten en bij de mens <p><u>Evolutie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verscheidenheid - Biodiversiteit vaststellen <p>Aanpassingen aan omgeving bij bloemplanten, gewervelde dieren (zoogdieren)</p>	<p><u>Ecologie: relaties tussen organismen en milieu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecosysteem - Biodiversiteit - Invloed van de mens 	<p><u>Biologische eenheid</u></p> <p>Cel op submicroscopisch niveau: prokaryote en eukaryote cel, plantaardige en dierlijke cel</p> <p><u>Soorten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Als voortplantingscriterium <p>Genetische variaties: adaptatie, modificatie, mutatie</p> <p><u>In stand houden van leven</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stofuitwisseling - Stofwisseling - Homeostase <p><u>Interacties tussen organismen onderling en omgeving</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gezondheid: immunologie - Stofuitwisseling: passief en actief - Biotechnologie <p><u>Leven doorgeven</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - DNA en celdelingen (mitose en meiose) - Voortplanting bij de mens: verloop en hormonale regulatie - Chromosomale genetica - Moleculaire genetica <p><u>Evolutie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Biodiversiteit verklaren - Aanwijzingen - Theorieën <p>Van soorten m.i.v. ontstaan van eerste leven en van de mens</p>

Snelheid, kracht, druk	<p><u>Snelheid</u> - Kracht en snelheidsverandering</p> <p><u>Krachtwerking</u> - Een kracht als oorzaak van vormen/of snelheidsverandering van een voorwerp</p> <p><u>Soorten krachten</u> - Magnetische - Elektrische - Mechanische</p>	<p><u>Snelheid</u> - Kracht en bewegingstoestand - ERB</p> <p><u>Krachtwerking</u> - Kracht is een vectoriële grootheid</p> <p><u>Soorten krachten</u> - Zwaartekracht</p> <p><u>Druk</u> - Druk bij vaste stoffen - Druk in gassen (m.i.v. luchtdruk)</p>	<p><u>Snelheid</u> - Kinematica: snelheid en snelheidsveranderingen, Golfsnelheden</p> <p><u>Krachtwerking</u> - Kracht als oorzaak van EVRB - Beginselen van Newton</p> <p><u>Soorten krachten</u> - Elektrische krachtwerking, Magnetische krachtwerking, magnetische veld, lorentzkracht</p>
Energie	<p><u>Energievormen</u> - Energie in stoffen (voeding, brandstoffen, batterijen ...)</p> <p><u>Energieomzettingen</u> - Fotosynthese</p> <p><u>Transport van energie</u> - Geleiding - Convectorie - Straling</p> <p><u>Licht en straling</u> - Zichtbare en onzichtbare straling</p>	<p><u>Energievormen</u> - Warmte: onderscheid tussen warmtehoeveelheid en temperatuur</p> <p><u>Energieomzettingen</u> - Wet van behoud van energie - Rendement van een energieomzetting - Vermogen - Exo- en endo-energetische chemische reacties</p> <p><u>Transport van energie</u> - Deeltjesmodel (geleiding, convectorie, straling)</p> <p><u>Licht en straling</u> - Onderscheid EM-straling en geluid</p>	<p><u>Energievormen</u> - Energie uit atoomkernen (fissie en fusie) - Ionisatie-energie, elektronenaffiniteit, roosterenergie, bindingsenergie</p> <p><u>Energieomzettingen</u> - Elektrische energie, spanning, stroomsterkte, joule-effect, toepassingen - Elektromagnetisch inductieverschijnsel - Fotosynthese, aerobe en anaerobe celademhaling</p> <p><u>Transport van energie</u> - Trillingsenergie: lopende golven, geluid, eigenschappen</p> <p><u>Licht en straling</u> - Ioniserende straling: soorten, eigenschappen, transmutatieregels, biologisch effect - Toepassingen van radionucliden - Ontstaan van licht - Transport van elektromagnetische energie: EM spectrum</p>





Wetenschappelijke vaardigheden

Waarnemen van organismen en verschijnselen

- Geleid

Metingen

- Massa, volume, temperatuur, abiotische factoren (licht, luchtvochtigheid...)
- Een meetinstrument correct aflezen en de meetresultaten correct noteren

Gegevens

- Onder begeleiding:
 - ✓ grafieken interpreteren
- Determineerkaarten hanteren

Instructies

- Gesloten
- Begeleid

Microscopie

- Lichtmicroscopische beelden: waarnemen en interpreteren

Onderzoekscompetentie

- Onder begeleiding en klassikaal
- Onderzoeksstappen onderscheiden:
 - ✓ onderzoeksvraag
 - ✓ hypothese formuleren
 - ✓ voorbereiden
 - ✓ experiment uitvoeren, data hanteren, resultaten weergeven,
 - ✓ besluit formuleren

Waarnemen van verschijnselen

- Geleid en gericht

Metingen

- SI- eenheden

Gegevens

- Begeleid zelfstandig:
 - ✓ wetmatigheden interpreteren
 - ✓ verbanden tussen factoren interpreteren

Onderzoekend leren

- Onder begeleiding de natuurwetenschappelijke methode hanteren

Waarnemen van verschijnselen

- Geleid en gericht

Gegevens

- Begeleid zelfstandig:
 - ✓ wetmatigheden interpreteren
 - ✓ verbanden tussen factoren interpreteren

Onderzoekend leren

- Onder begeleiding de natuurwetenschappelijke methode hanteren

5.2.3 Leerlijn en mogelijke timing binnen de 3de graad tso

De lestijden leerlingexperimenten moeten in het vak Natuurwetenschappen uitgevoerd worden en kunnen niet overgedragen worden naar integrale opdrachten.

Onderstaande timing is niet bindend maar geeft een idee van de tijd die nodig en voldoende is om de verschillende leerinhouden te behandelen.

Thema's	Lestijden
Totaal aantal lestijden: 200	
Functionele morfologie van de cel	8
Uitwisselingsprocessen (van stoffen tussen cellen onderling en met het milieu)	7
Koolstofchemie <ul style="list-style-type: none"> - Koolwaterstoffen: structuur, naam, eigenschappen en toepassingen - Functionele koolstofverbindingen: structuur, naam, eigenschappen en toepassingen - Isomerie - Organische reacties - Kunststoffen 	20
Biochemie : <ul style="list-style-type: none"> - Enzymen - Stofwisseling: fotosynthese, celademhaling, vertering en aandoeningen - Voedingsstoffen (vette, suikers, eiwitten): functie, structuur en opbouw, absorptie - Voedingsmiddelen: functie en technologie 	37
Elektrodynamica	12
Elektromagnetisme	10
Homeostase en afweer	12
Genetisch materiaal en celcyclus	7
Voortplanting: - Betekenis van de geslachtelijke voortplanting - Voortplanting bij de mens	14
Erfelijkheid: - Chromosomale erfelijkheid - Moleculaire erfelijkheid	10 6
Evolutie	6
Mechanica	16
Geluid en licht: - Trillingen en golven - Geluid - Licht en EM spectrum	2 4 6
Kernfysica	10



5.3 Christelijke mensbeeld

Ons onderwijs streeft de vorming van de totale persoon na waarbij het christelijk mensbeeld centraal staat. Dit leerplan Natuurwetenschappen biedt kansen om in de verschillende

studierichtingen waarden aan te reiken:

respect voor de medemens;

- focus op talent;
- respectvol omgaan met eigen lichaam;
- solidariteit;
- verbondenheid;
- zorg voor milieu en leven;
- respectvol omgaan met eigen geloof, andersgelovigen en niet-gelovigen;
- vanuit eigen spiritualiteit omgaan met ethische problemen.

De houding, de competenties, interactievaardigheden en de persoonlijkheid van de leraar kunnen de betrokkenheid en het welbevinden van de leerling positief beïnvloeden.

De leraar creëert kansen voor de leerling om het geleerde een eigen betekenis en zin te geven in het leven. De houding, de competenties, de interactievaardigheden, de persoonlijkheid van de leraar en de manier waarop hij in het leven staat, kunnen de betrokkenheid en het welbevinden van de leerling positief beïnvloeden.

De vakkennis en competentie van de leraar staan garant voor een soort deskundigheid. De zorg, gedrevenheid en begeestering van de leraar (meesterschap van de leraar) inspireren de leerling in zijn groei. Dit meesterschap stimuleert de aandacht en de interesse van de leerling, daagt de leerling uit om te leren en plezier te hebben in het leren.

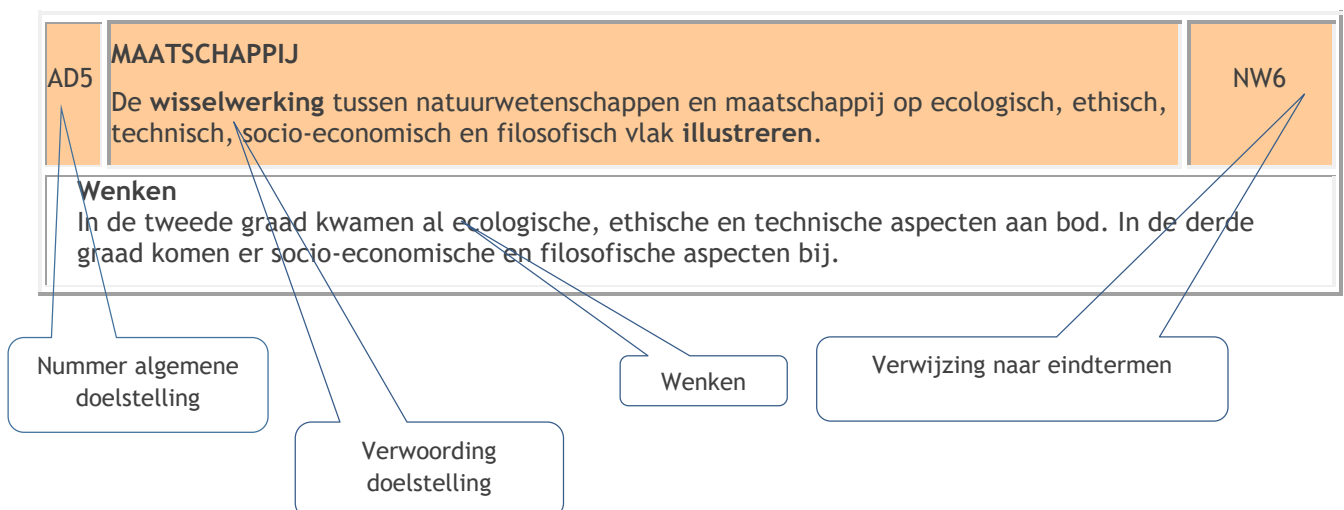
Bezielende leraren zijn altijd bezielde leraren.

5.4 Algemene pedagogische wenken

5.4.1 Leeswijzer bij de doelstellingen

Algemene doelstellingen (AD)

De algemene doelstellingen (AD) slaan op de **brede, natuurwetenschappelijke vorming**. De AD worden gerealiseerd binnen leerinhouden die door de leerplandoelstellingen worden bepaald.



Doelstellingen

Het verwachte beheersingsniveau heet **basis**. Dit is in principe **het te realiseren niveau voor alle leerlingen van deze studierichting**. Hoofdzakelijk dit niveau is bepalend voor de evaluatie. De basisdoelstellingen worden in dit leerplan genummerd als B1, B2...

Bij sommige basisdoelstellingen kan de leerkracht uitbreidend gaan werken. Deze uitbreidende doelstellingen worden in dit leerplan genummerd als U65... Het cijfer, volgend op de "U", geeft aan bij welke basisdoelstelling de uitbreidende doelstelling hoort. Een uitbreidende doelstelling beoogt een extra leerinhoud bij de basisdoelstelling.

Uitbreidende doelstellingen vormen een aanvulling bij de evaluatie en hebben als doel de leerling extra advies te kunnen geven.

In elke doelstelling is de leerstrategie en het beheersingsniveau (werkwoord) "**vetjes**" aangeduid. De operationele formulering maakt een verbinding tussen het leerproduct (inhoudelijk) en het leerproces (leerstrategie). Centraal in dat leerproces staat het ontwikkelen van leerstrategieën, van algemene en specifieke attitudes en de groei naar **actief leren**.

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

- **Aan de hand van afbeeldingen** en schema's... **herkennen** en **benoemen**
- ...functie **toelichten**
- ...duiden...
- ...verduidelijken door het verband te leggen
- ...beschrijven...

Het is belangrijk dat tijdens evaluatiemomenten deze strategieën getoetst worden.

Nummer basisdoelstelling	Nummer uitbreidingsdoelstelling	Verwoording doelstelling	Wenken	Verwijzing naar eindterm
B65		Aan de hand van afbeeldingen de bevruchting en innesteling op een eenvoudige manier toelichten.		NW3
U65		De ontwikkeling van het embryo, de foetale groei en de geboorte beschrijven.		NW3
Wenken De geslachtsorganen (primaire geslachtskenmerken) produceren vanaf de puberteit geslachtshormonen, die de secundaire geslachtskenmerken doen ontstaan. Vanaf de puberteit manifesteren zich dan ook belangrijke verschillen tussen man en vrouw op gebied van lichaamsbouw, manier van voortbewegen en spierontwikkeling, vetgehalte, cardiovasculair gebied (longinhoud, hartslagvolume, bloedvolume), groei, lengte, massa, (schoenmaat)...				

Wenken

Wenken zijn niet-bindende adviezen om de lessen doelgericht, boeiend en efficiënt uit te bouwen.



Link met het leerplan van de eerste graad en link met het leerplan van de tweede graad

Bij deze wenken wordt duidelijk gemaakt wat de leerlingen reeds geleerd hebben in de 1ste graad en 2de graad. Het is belangrijk om deze voorkennis mee te nemen bij het uitwerken van concrete lessen.

Suggesties voor leerlingenexperimenten en demonstratie-experimenten

Bij de wenken staan mogelijke leerlingenexperimenten of demonstratie-experimenten vermeld.

Zowel leerlingenexperimenten als demonstratie-experimenten zijn verplicht.

5.4.2 *Leerplan versus handboek*

Het leerplan bepaalt welke doelstellingen moeten gerealiseerd worden en welk beheersingsniveau moet bereikt worden. Sommige doelstellingen bepalen welke strategieën er moeten gehanteerd worden zoals:

... Aan de hand van afbeeldingen en schema's... herkennen en benoemen en hun functie toelichten
...duiden...

...verduidelijken door het verband te leggen...

...beschrijven...

...kwalitatief toepassen...

... structuren verbinden met macroscopische eigenschappen...

... voorstellen als...

... herkennen als...

Uit waarnemingen afleiden...

Het belang van... illustreren aan de hand van een voorbeeld

Bij het uitwerken van lessen en het gebruik van een handboek moet het leerplan steeds het uitgangspunt zijn. Een handboek gaat soms verder dan de basisdoelstellingen.

5.4.3 *Taalgericht vakonderwijs*

Taal en leren zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Die verwevenheid vormt de basis van het taalgericht vakonderwijs. Het gaat over een didactiek die, binnen het ruimere kader van een schooltaalbeleid, de taalontwikkeling van de leerlingen wil bevorderen, ook in het vak natuurwetenschappen.

In dit punt willen we een aantal didactische tips geven om de lessen natuurwetenschappen meer taalgericht te maken. Drie didactische principes: context, interactie en taalsteun wijzen een weg, maar zijn geen doel op zich.

Context

Onder context verstaan we het verband waarin de nieuwe leerinhoud geplaatst wordt. Welke aanknopingspunten reiken we onze leerlingen aan? Welke verbanden laten we henzelf leggen met eerdere ervaringen? Wat is hun voorkennis? Bij contextrijke lessen worden verbindingen gelegd tussen de leerinhoud, de leefwereld van de leerling, de actualiteit en eventueel andere vakken.

Leerlingen van de 3de graad hebben in het basisonderwijs, de eerste en de tweede graad van het secundair onderwijs heel wat kennis verworven. Daarom wordt bij de leerplandoelstellingen, daar waar zinvol, de link met de eerste en/of de tweede graad aangegeven.

Door gericht voorbeelden te geven en te vragen, door kernbegrippen op te schrijven en te verwoorden, door te vragen naar werk- en denkwijzen... stimuleren we de taalontwikkeling en de kennisopbouw

Interactie

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

Leerlingen worden aangezet tot gerichte interactie over de leerinhoud, in groepjes (bv. bij experimenteel werk) of klassikaal. Opdrachten worden zo gesteld dat leerlingen worden uitgedaagd om in interactie te treden.

Enkele concrete voorbeelden:

- Leerlingen wisselen van gedachten tijdens het uitvoeren van (experimentele) waarnemingsopdrachten.
- Klassikale besprekingen waarbij de leerling wordt uitgedaagd om de eigen mening te verwoorden en om rekening te houden met de mening van anderen.
- Leerlingen verwoorden een eigen gemotiveerde hypothese bij een bepaalde (onderzoeks)vraag.
- Leerlingen formuleren een eigen besluit en toetsen die af aan de bevindingen van anderen bij een bepaalde waarnemingsopdracht.

Taalsteun

Leerkrachten geven in een klassituatie vaak opdrachten. Voor deze opdrachten gebruiken ze een specifieke woordenschat die we 'instructietaal' noemen. Hierbij gaat het vooral over werkwoorden die een bepaalde actie uitdrukken (vergelijk, definieer, noteer, raadpleeg, situeer, vat samen, verklaar...). De betekenis van deze woorden is noodzakelijk om de betekenis van de opdracht te begrijpen.

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

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

Het onderscheid tussen dagelijkse en wetenschappelijke context moet een voortdurend aandachtspunt zijn in het wetenschapsonderwijs. Als we in de dagelijkse context bijvoorbeeld spreken van 'gewicht' dan bedoelen we in een wetenschappelijke context eigenlijk 'massa'.

5.4.4 ICT

ICT is algemeen doorgedrongen in de maatschappij en het dagelijks leven van de leerling. Sommige toepassingen kunnen, daar waar zinvol, geïntegreerd worden in de lessen natuurwetenschappen.



- Als leermiddel in de lessen: visualisaties, informatieverwerving (opzoeken van informatie in elektronische gegevensbanken, mindmapping...;
- Bij experimentele opdrachten of waarnemingsopdrachten: chronometer, fototoestel, apps, sensoren(vb grafisch aantonen van de invloed van een bepaalde parameter...;
- Voor tools die de leerling helpen bij het studeren: leerplatform (inoefenen van concepten en vaardigheden met behulp van digitaal lesmateriaal al of niet geïntegreerd met een elektronische leeromgeving) apps...;
- Bij opdrachten zowel buiten als binnen de les: toepassingssoftware, leerplatform... actief en ontdekkend leren aan de hand van bijvoorbeeld vraag gestuurde presentaties;
- Bij communicatie;
- ...

5.5 Algemene doelstellingen

Wetenschap voor de burger van morgen (Wetenschappelijke geletterdheid) is het uitgangspunt van dit leerplan Natuurwetenschappen. We vertrekken in dit leerplan vanuit algemene doelstellingen. Het realiseren van deze algemene doelstellingen gebeurt binnen contexten die worden bepaald door de leerplandoelstellingen.

Concreet betekent dit dat je dit leerplan realiseert door enerzijds de leerplandoelstellingen invulling te geven vanuit de leef- en/of interessewereld van de leerling en anderzijds door de algemene doelstelling m.b.t. ‘Onderzoekend leren’ hierin te integreren.

Het leerplan Natuurwetenschappen 3de graad tso Sociale en technische wetenschappen is een graadlerplan voor 4/5 wekelijkse lestijden.

Hierbij zijn 20 lesuren leerlingenexperimenten verplicht.

Een **leerlingenexperiment** is een activiteit waarbij leerlingen, alleen of in kleine groepjes van 2 tot 3 leerlingen, begeleid zelfstandig **een experiment of waarnemingsopdracht** uitvoeren in het kader van een gegeven onderzoeksvraag. **Hierbij is het maken van een verslag niet verplicht, beperkte rapportering is wel noodzakelijk** (zie wenken bij AD4).

Hierbij moeten de verschillende wetenschappelijke disciplines (biologie, chemie, fysica) aan bod komen. De lestijden leerlingenexperimenten moeten in het vak Natuurwetenschappen uitgevoerd worden en kunnen niet overgedragen worden naar de integrale opdrachten.

Bij de didactische wenken worden leerlingenexperimenten en onderzoeksonderwerpen toegelicht die leerplandoelstelling gericht zijn. Andere leerlingenexperimenten die aansluiten bij de leerplandoelstellingen zijn ook toegelaten. Alle onderzoekopdrachten waarin leerlingen algemene doelstellingen (AD1 tot AD4) inoefenen, beschouwen we als leerlingenexperimenten.

Ook demonstratie-experimenten zijn **verplicht**.

Tijdens de experimenten wordt de nodige aandacht besteed aan:

- het veilig werken door o.a. het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen;
- formules kwalitatief in contexten te hanteren om verbanden te begrijpen en te verduidelijken. Het kwalitatief hanteren van formules wordt verduidelijkt bij de wenken van de leerplandoelstellingen;

- het persoonsgerichte en het maatschappelijk belang zichtbaar te maken. Vooral de algemene doelstellingen m.b.t. 'Wetenschap en samenleving' komen hier in het vizier.

Deze visie van wetenschappelijke geletterdheid (contexten, lesdidactiek, omgaan met formules, persoonsgericht en maatschappelijk belang) wordt zowel in de leerplandoelstellingen als de wenken geëxpliciteerd.

Onderzoekend leren

AD1	ONDERZOEKSVRAAG Een onderzoeksvraag hanteren en indien mogelijk een hypothese of verwachting formuleren.
<p>Wenken</p> <p>Leerlingen geven eerst (zonder onderzoek) een antwoord (een eigen hypothese of verwachting met een mogelijke verklaring) op deze vraag. Hierbij zullen voorkennis en bestaande misconcepten een belangrijke rol spelen.</p> <p>Een demonstratie-experiment wordt niet louter als een illustratie van de theorie gezien. Een experiment start bij een (onderzoeks-)vraag waarop men eerst een hypothese (verwachting) formuleert. Het experiment bevestigt of verwerpt de hypothese. Nadien kan men via reflectie veralgemenen (bv. in een formule).</p> <p>Door sterk betrokken te zijn bij demonstratieproeven worden de leerlingen geleidelijk aan meer vertrouwd met de wetenschappelijke methode.</p> <p>Link met het leerplan van de 1ste graad</p> <p>Deze algemene doelstelling komt ook voor in het leerplan natuurwetenschappen van de 1ste graad. In de 2de graad werken we op een systematische manier verder aan deze algemene doelstelling.</p> <p>Link met het leerplan van de tweede graad</p> <p>In de tweede graad werden de bouwstenen van natuurwetenschappen aangebracht. Ook aan de wetenschappelijke methode werd in de tweede graad via onderzoekend leren reeds ruime aandacht geschonken.</p>	
AD2	UITVOEREN Met een aangereikte methode een antwoord zoeken op de onderzoeksvraag.
<p>Wenken</p> <p>Tijdens het onderzoeken kunnen verschillende vaardigheden aan bod komen bv.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een werkplan opstellen; • benodigdheden selecteren; • een proefopstelling maken; • doelgericht, vanuit een hypothese of verwachting, waarnemen; • inschatten hoe een waargenomen effect kan beïnvloed worden; • zelfstandig (alleen of in groep) een opdracht/experiment uitvoeren met aangereikte techniek, materiaal, werkschema; • materieel correct hanteren: microscoop, binoculair...; 	





- onderzoeksgegevens geordend weergeven in schema's, tabellen, grafieken...

Het aanreiken van de methode kan in overleg met de leerlingen plaatsvinden. Bij het uitvoeren van metingen zijn er verschillende taken zoals het organiseren van de werkzaamheden, de apparatuur bedienen, meetresultaten noteren... De leden van een onderzoeksgroep kunnen elke rol opnemen tijdens het onderzoek.

AD3

REFLECTEREN

Over het resultaat van het experiment/waarnemingsopdracht **reflecteren**.

Wenken

Om te groeien in de onderzoekscompetentie is het wel belangrijk dat leerlingen reflecteren over de methode (zie ook AD4). Dit kan door een:

- aangereikte methode te gebruiken en te evalueren;
- aangereikte methode aan te passen aan het beschikbaar materieel;
- aangereikte methode te vervangen door een eigen alternatief;
- geschikte methode op te zoeken;
- eigen methode voor te stellen.

Reflecteren kan door:

- resultaten van experimenten en waarnemingen af te wegen tegenover de verwachte resultaten rekening houdende met de omstandigheden die de resultaten kunnen beïnvloeden;
- de onderzoeksresultaten te interpreteren, een conclusie te trekken, het antwoord op de onderzoeksvraag te formuleren;
- experimenten of waarnemingen in de klassituatie te verbinden met situaties en gegevens uit de leefwereld;
- een model te hanteren of te ontwikkelen om een wetenschappelijk (chemisch, biologisch of fysisch) verschijnsel te verklaren;
- vragen over de vooropgestelde hypothese te beantwoorden:
 - Was mijn hypothese (als ... dan ...) of verwachting juist?
 - Waarom was de hypothese niet juist?
 - Welke nieuwe hypothese hanteren we verder?

AD4

RAPPORTEREN

Over een experiment/waarnemingsopdracht en het resultaat **rapporteren**.

Wenken

Rapporteren kan door:

- alleen of in groep waarnemings- en andere gegevens mondeling of schriftelijk te verwoorden;
- samenhangen in schema's, tabellen, grafieken of andere ordeningsmiddelen weer te geven;
- alleen of in groep verslag uit te brengen van vooraf aangegeven rubrieken.

Rapporteren kan van STERK GESTUURD naar MEER OPEN.

Met **sterk** gestuurd rapporteren bedoelen we:

- aan de hand van gesloten vragen (bv. een keuze uit mogelijke antwoorden, ja-nee vragen, een gegeven formule invullen en berekenen) op een werkblad (opgavenblad, instructieblad...);
- aan de hand van voorgedrukte lege tabellen, grafieken met reeds benoemde assen, lege schema's die moeten aangevuld worden;
- aan de hand van een gesloten verslag met reflectievragen.

Met **meer** open rapporteren bedoelen we:

- aan de hand van open vragen op een werkblad;
- aan de hand van tabellen, grafieken, schema's die door de leerlingen zelfstandig opgebouwd worden;
- aan de hand van een kort open verslag waarbij de leerling duidelijk weet welke elementen in het verslag moeten aanwezig zijn.

Wetenschap en samenleving

Ons onderwijs streeft de vorming van de totale persoon na waarbij het christelijk mensbeeld een inspiratiebron kan zijn om o.a. de algemene doelstellingen m.b.t. 'Wetenschap en samenleving' vorm te geven. Deze algemene doelstellingen, die ook al in de tweede graad aan bod kwamen, zullen nu in toenemende mate van zelfstandigheid als referentiekader gehanteerd worden.

Enkele voorbeelden die vanuit een christelijk perspectief kunnen bekeken worden:

- de relatie tussen wetenschappelijke ontwikkelingen en het ethisch denken;
- duurzaamheidsaspecten zoals solidariteit met huidige en toekomstige generaties, zorg voor milieu en leven;
- respectvol omgaan met 'eigen lichaam' (seksualiteit, gezondheid, sport);
- respectvol omgaan met het 'anders zijn': anders gelovigen, niet-gelovigen, genderverschillen.

AD5	MAATSCHAPPIJ De wisselwerking tussen natuurwetenschappen en maatschappij op ecologisch, ethisch, technisch, socio-economisch en filosofisch vlak illustreren .	NW6
<p>Wenken</p> <p>In de tweede graad kwamen al ecologische, ethische en technische aspecten aan bod. In de derde graad komen er socio-economische en filosofische aspecten bij.</p> <p>De wisselwerking kan geïllustreerd worden door de wederzijdse beïnvloeding (zowel negatieve als positieve) van wetenschappelijk-technologische ontwikkelingen en de maatschappij. Belang van de 'sociobiologie' (evolutionaire betekenis en ontwikkeling van sociaal gedrag bij mens en dier) kan ter sprake komen.</p> <p>Bepaalde attitudes worden nagestreefd zodat de leerlingen ingesteld zijn om:</p> <ul style="list-style-type: none">• waarnemingen en informatie objectief en kritisch voor te stellen en de eigen conclusies te verantwoorden;• zich correct in een wetenschappelijke taal uit te drukken;• feiten te onderscheiden van meningen en vermoedens;• weerbaar te zijn in onze technologische maatschappij (pro's en contra's);• met anderen samen te werken, naar anderen te luisteren, en de eigen mening zo nodig te herzien;• ... <p>Concrete toepassingen kunnen aan bod in de leerplandoelstellingen B70, B71, B72, B73, B74, B75, B76, B77, B78, B79, B80, B85.</p> <p>Voorbeelden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tertiaire geslachtskenmerken voornamelijk bepaald worden door cultuur, maatschappelijke waarden en normen, de leefwereld, de tijdsgeest...• Het ethische aspect bij behandeling van onvruchtbaarheid, draagmoederschap, noodpil, abortus... kan besproken worden.		



- De houding van de Westerse wereld t.o.v. de standpunten van Katholieke kerkleiders in verband met contraceptiva, condoomgebruik, abortus, onvruchtbaarheidsbehandelingen...
- Ethische aspecten rond het menselijke ingrijpen in de erfelijke kenmerken van organismen. Bij onderzoekswerk en discussies kan men de leerlingen een kritische houding laten aannemen tegenover de verschillende niveaus van genetisch ingrijpen.
- Een gezonde levenswijze aannemen (gezonde voeding, niet roken, sporten) om het aantal uitlokkende factoren te beperken die aandoeningen zoals kanker, diabetes, hart- en bloedvatenziekte... kunnen veroorzaken.
- Een genuanceerd en gemotiveerd standpunt innemen rond erfelijke aandoeningen en handicaps.
- Het aspect dat er voor racisme geen wetenschappelijke argumenten zijn.
- ...

Bedrijven gebruiken natuurwetenschappelijke toepassingen om te innoveren.

Tal van deze op biologisch inzichten gebaseerde technieken kunnen vanuit ethisch standpunt kritisch benaderd worden zoals therapeutisch en reproductief klonen, prenatale/genetische diagnostiek en de toegang tot deze informatie, verantwoordelijkheid t.o.v. voeding en gezondheid, de ontwikkeling van biobrandstoffen en het verlies van landbouwgrond voor voedingsgewassen... Dat de mens ook een product is van evolutie is vanuit filosofisch (levensbeschouwelijk) oogpunt een interessant gegeven. Het spanningsveld tussen godsdienst en wetenschap kan hier ter sprake komen.

AD6	CULTUUR Illustreren dat natuurwetenschappen behoren tot de culturele ontwikkeling van de mensheid.	NW6
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Wenken

Men kan verduidelijken dat natuurwetenschappelijke opvattingen behoren tot cultuur als ze worden gedeeld door vele personen en worden overgedragen aan toekomstige generaties. Zo zijn begrippen als gen, DNA, straling, energie, kunststof... in het dagelijks taalgebruik doorgedrongen;

Enkele suggesties:

- de evolutietheorieën van De Lamarck en Darwin;
- kennis dat kenmerken van generatie naar generatie overgaan;
- een kritische houding aannemen tegenover theorieën die de evolutie tegenspreken (creationisme, Intelligent Design);
- belang van de 'sociobiologie' (evolutionaire betekenis en ontwikkeling van sociaal gedrag bij mens en dier).

Men kan voorbeelden geven van mijlpalen in de historische en conceptuele ontwikkeling van de natuurwetenschappen en deze een plaats geven in de culturele en maatschappelijke context.

- ontdekking van het DNA door Watson and Crick;
- Human Genome Project;
- evolutietheorie;
- de ontwikkeling van de biotechnologie en genetische gemanipuleerde (gemodificeerde) organismen in geneeskunde, veeteelt en landbouw.

AD7	DUURZAAMHEID Bij het verduidelijken van en het zoeken naar oplossingen voor duurzaamheidsvraagstukken wetenschappelijke principes hanteren die betrekking hebben op biodiversiteit en het leefmilieu.	NW5
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Wenken

Enkele voorbeelden die aan bod kunnen komen in de lessen biologie:

- aandacht hebben voor de eigen gezondheid en deze van anderen;
- het leefmilieu te respecteren;
- gebruik van GGO's: bacteriën vangen zware metalen, uranium en ander radioactief afval;
- milieuvriendelijke alternatieven voor chemische processen: enzymen bij biologische wasmiddelen, biologisch afbreekbare plastics, waterzuivering met actief slib.

Veiligheid en gezondheid

AD8

VEILIGHEID en GEZONDHEID

Illustreren dat verantwoord omgaan met veiligheid en gezondheid gebaseerd is op wetenschappelijke principes.

NW5

Wenken

Concrete toepassingen kunnen aan bod in de leerplandoelstellingen B76 en B78.

Voorbeelden:

- Een condoom gebruiken in de strijd tegen AIDS en andere soa's.
- Het belang van de prenatale zorg, en het belang van de gezonde leefwijze van de zwangere vrouw kan benadrukt worden.
- De invloed van mutagene milieufactoren (chemische stoffen, stralingen ...) op het ontstaan en de frequentie van mutaties (en kanker) kan aan de hand van voorbeelden toegelicht worden.
- ...

Ook bij het uitvoeren van (demonstratie-) experimenten en het aanbrengen van bepaalde wetenschappelijke concepten kunnen inzichten m.b.t. veiligheid en gezondheid aan bod komen.

Bij het werken met chemicaliën houdt men rekening met de richtlijnen zoals weergegeven in de COS-brochure (COS: Chemicaliën op School - de meest recente versie is te downloaden van www.kvcv.be).

Grootheden, eenheden, grafieken

AD9

GROOTHEDEN EN EENHEDEN

Courante grootheden en SI-eenheden **hanteren** en bij berekeningen waarden correct **weergeven**.

Wenken

Een aantal voorbeelden uit de leefwereld geeft leerlingen een gevoel van grootteorde.





Alhoewel het toepassen van de SI-eenheden verplicht is, zijn er sommige niet SI-eenheden zoals °C, bar en km/h relevant.

Het hanteren van veelvoud en delen van SI-eenheden kan best enkel gebruikt worden in betekenisvolle situaties. Voorbeelden hiervan zijn de luchtdruk in hPa, massadichtheid in g/cm³, vermogen in kW of MW, energie in kJ of kWh.

Leerlingen zijn er zich van bewust dat cijfers communiceren met anderen impliciete informatie bevat over de fout/nauwkeurigheid van de metingen en berekeningen. Het oordeelkundig gebruik van beduidende cijfers is hierbij aangewezen.

AD10	GRAFIEKEN Meetresultaten grafisch voorstellen in een diagram en deze interpreteren .
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Wenken

Interpreteren kan inhouden (naargelang de situatie):

- recht en omgekeerd evenredige verbanden tussen grootheden ontdekken;
- stijgen en dalen van een curve herkennen;
- steilheid en vorm van een curve herkennen, benoemen of koppelen aan een grootheid;
- oppervlakte onder een curve koppelen aan een grootheid.

Veel computergestuurde programma's kunnen een hele reeks numerieke analysetechnieken aan. Via een rekenblad kunnen leerlingen via de optie "trendlijn" het verband tussen de gemeten grootheden en eventueel de kwaliteit van het onderzoek achterhalen.

5.6 Leerplandoelstellingen

5.6.1 Functionele morfologie van de cel

(ca. 8 lestijden)

B1	De cel duiden als morfologische, functionele en fysiologische basiseenheid van de levende materie.	NW1
B2	Aan de hand van lichtmicroscopisch onderzoek , structuren van plantaardige en dierlijke cellen onderscheiden, herkennen, benoemen en hun functie verwoorden .	NW1
B3	Op afbeeldingen , waarneembare submicroscopische structuren van de cel aanduiden en benoemen en functies van celstructuren verwoorden .	NW1
B4	Functionele verbanden tussen deze celstructuren toelichten .	NW1
U4	De functionele opbouw van de eenheidsmembraan toelichten .	NW1
B5	Toelichten dat een organisme opgebouwd is uit cellen en functioneert als een geheel van cellen, weefsels, organen en orgaansystemen (stelsels).	NW1
U5	De betekenis van celdifferentiatie voor een organisme geven .	NW1

Wenken

Lichtoptisch nemen we enkel kern, plasmamembraan en cytoplasma waar. De informatie voor alle processen en functies die in het cytoplasma van de cel worden uitgevoerd, liggen in de kern.

In de cel worden de verschillende functies uitgevoerd door verschillende celorganellen. De vergelijking met de functie van de organen in het menselijk lichaam kan hier aan bod komen.

Door de bespreking van de celorganellen komen de leerlingen tot het inzicht dat de cel grotendeels autonoom haar levensfuncties vervult.

Er kan geduid worden dat vele functies uitgevoerd worden door organellen die enkel submicroscopisch zichtbaar zijn. De organellen worden besproken in functie van wat er nodig is om celdeling en de voortplanting te begrijpen.

Submicroscopisch kunnen volgende celorganellen en structuren aan bod komen: kern, mitochondriën, lysosomen, vacuolen, ruw en glad endoplasmatisch reticulum, ribosomen, golgi-apparaat, cytoskelet, centrosoom/-centriolen, celwand, celmembraan.

De betekenis van de celkern kan ook later aan bod komen bij de celcyclus.

De volgende functies van de organellen in de cel kunnen daarbij vermeld worden: coördinatiefunctie, transportfunctie, verpakkingsfunctie, synthesefunctie, afbraakfunctie, opslagfunctie, verdedigingsfunctie, energiefunctie, barrièrefunctie.

Aangezien de cel een driedimensionaal geheel is, kies bij voorkeur een afbeelding die enig dieptezicht weergeeft.

De celstructuren bespreekt men in functie van relevante processen en/of maatschappelijke aspecten (AD2, AD5).

Voorbeelden van maatschappelijke aspecten die hier aan bod kunnen komen:

- mitochondrie en celademhaling: veiligheid en gevaren van het inademen van giftige stofdeeltjes voor de longen en de opname van zuurstofgas en de celademhaling;
- kernmembraan met poriën: bepaalde stoffen wel/niet tot in de kern doordringen (kankerverwekkende stoffen);
- rol van lysosomen bij Alzheimer, gekkekoeienziekte, apoptose...;
- ...

De membraancomponenten die aan bod komen zijn o.a. fosfolipiden, cholesterol, perifere eiwitten, transmembraaneiwitten en glyocalix. Het is zeker niet de bedoeling diep in te gaan op de chemische structuur van de moleculen in de biomembranen. Het is wel de bedoeling dat de leerlingen de belangrijkste biologische functies van de membraancomponenten kennen.

Concrete voorbeelden zijn: eiwitten- en suikerketens in het membraan van de rode bloedlichaampjes, de beschadigde glyocalix bij kankercellen, membraaneiwitten van het HLA-systeem. Ionenpompen, tunneleiwitten, carriers, hormoonreceptoren kunnen hier en bij de bespreking van transport tussen cellen aan bod komen.

Suggestie voor leerlingenexperiment/demonstratie

- Lichtmicroscopische bouw en samenhang van plantaardige en dierlijke cellen onderzoeken:





cellen van waterpest, rok van ui, aardappel, meeldraadharren van eendagsbloem..., cellen van het mondepitheel (binnenzijde van de wang).

Link met leerplan natuurwetenschappen van de eerste graad

De leerlingen hebben in de eerste graad in het vak natuurwetenschappen kennis gemaakt met de lichtoptisch bouw van de cel.

Volgende aspecten kwamen aan bod:

- Samenhang tussen cel, weefsel, orgaan, stelsel, organisme illustreren met voorbeelden;
- Cellen gegroepeerd in weefsels en weefsels in organen: lichtmicroscopisch afleiden;
- Structuur plantaardige en dierlijke cellen op lichtmicroscopisch niveau.

Link met het leerplan natuurwetenschappen van de tweede graad

In de 2de graad wetenschappen krijgen de leerlingen de kans om de microscopische vaardigheden verder in te oefenen. De leerlingen van de 2de graad hebben een verschillende ervaring met de microscopie. Het is aangewezen hiermee rekening te houden.

5.6.2 *Uitwisselingsprocessen*

(ca. 7 lestijden)

B6	De betekenis van gespecialiseerde orgaansystemen (stelsels) bij organismen als schakel tussen individuele cellen en het milieu toelichten .	NW 1
B7	Aan de hand van voorbeelden de noodzaak van transport van stoffen tussen cellen en hun omgeving toelichten .	
B8	Uit experimentele waarnemingen de verschillen tussen diffusie en osmose herkennen en omschrijven .	
B9	Aan de hand van voorbeelden de verschillen tussen passief en actief transport van stoffen doorheen een (cel)-membraan omschrijven, illustreren en vergelijken .	
B10	Aan de hand van een voorbeeld het mechanisme van endocytose en exocytose beschrijven .	

Wenken

Deze leerplandoelstellingen kunnen samen met biochemie behandeld worden.

De opnamen en afgifte van stoffen kan gebeuren via diffusie, osmose, met behulp van membraanewitten en via blaasjestransport (exo- en endocytose, pinocytose, fagocytose).

Het verschijnsel diffusie kan men via eenvoudige experimenten verduidelijken (inkt in water, open parfumfles...). Deze vorm van transport vergt geen energie van cellen. De factoren die diffusie beïnvloeden komen aan bod.

Aan de hand van een fysisch model met een halfdoorlaatbaar membraan en hyper- en hypotone oplossingen onderzoekt en verklaart men het verschijnsel osmose. Een proef met aardappelen/frietten (in gedestilleerd water én in een hypertone oplossing) illustreert gelijkaardige processen van osmose en diffusie. Bij osmose is er steeds een halfdoorlaatbaar membraan aanwezig en verplaatst het oplosmiddel zich.

Voorbeelden van osmose:

- voorbeelden van osmose bij de mens: gezwollen ogen bij het huilen, gerimpelde huid van de vingers bij het baden, hongerbuikjes van kinderen in derdewereld landen;
- plasmolyse en deplasmolyse van plantencellen, microscopisch te observeren door een rokvlies van een rode ui, een opperblad van een tuinpelargonium... in een hypotone en daarna in een hypertone oplossing te brengen;
- de werking en het nut van verschillende sportdranken (hypotone, isotone en hypertone);
- osmoregulatie bij zoet- en zoutwatervissen en bij trekkers zoals zalm en paling.

Voorbeelden van transport (actief en passief):

- resorptie van glucose in nierkanaaltjes;
- de Na⁺ - en K⁺ - pomp in zenuwcellen;
- absorptie van (voeding)stoffen in de darmepitheelcellen (tegen de concentratiegradiënt in);
- afgifte van stoffen door kliercellen;
- opname van stoffen door witte bloedcellen;
- haarwortel-cellen en huidmondjes;
- opname en afgifte van gassen door rode bloedlichaampjes;
- transport van stoffen doorheen de placenta;
- .../...

Vertrekkend van een waarneming op levende cellen (amoëbe, pantoffeldiertje... op video, onder de microscoop...) en op een schets brengt men de begrippen endocytose en exocytose aan. Het belang van het Golgi-apparaat bij exocytose komt hier aan bod. Fagocytose en pinocytose zijn vormen van endocytose.

Suggesties voor demonstratie-experimenten

- onderzoeken van vrije diffusie: gassen in de lucht, vaste stoffen in vloeistoffen;
- onderzoek naar de invloed van de temperatuur bij het diffusieproces;
- onderzoeken van transport van stoffen met een verschillende moleculegrootte doorheen een dialysemembraan.

Suggesties voor leerlingenexperimenten

- experimentele studie van het diffusie- en osmoseproces zoals osmose bij gedroogd fruit, eieren zonder schaal, aardappelschijven in oplossingen met verschillende osmotische waarde;
- plasmolyse en deplasmolyse kwalitatief en kwantitatief bestuderen bij planten;
- microscopische studie van plasmolyse en deplasmolyse bij plantencellen;
- invloed van hypo- en hypertone oplossingen op dierlijke cellen onderzoeken;
- onderzoek naar toepassingen van osmoregulatie bij de mens: tranen, hongerbuikjes, bloedcellen in plasma.

Link met het leerplan Natuurwetenschappen eerste graad

In de eerste graad natuurwetenschappen maakten leerlingen al kennis met het deeltjesmodel.

B19: Vanuit waarnemingen afleiden dat in een stof de deeltjes (moleculen) voortdurend in beweging zijn, waarbij de snelheid toeneemt bij toenemende temperatuur.



5.6.3 Koolstofchemie

(ca. 20 lestijden)

B11	De bindingsmogelijkheden van het koolstofatoom in relatie brengen met de elektronenconfiguratie.
B12	Koolstofverbindingen onderscheiden , uitgaande van hun molecuulstructuur: koolwaterstoffen, onvertakte/vertakte, verzadigde/onverzadigde, monofunctionele/polyfunctionele, acyclische/cyclische, carbocyclisch/heterocyclisch, aromatische, macromolecule (polymeer).
B13	De functionele groep(en) aanduiden en de stofklasse weergeven bij gegeven structuurformules van alkanen, alkenen, alkynen, halogeenalkanen, alcoholen, aldehyden, ketonen, ethers, carbozuren, esters, aminen.
Wenken Bij de studie van koolstofverbindingen maakt men gebruik van molecuulmodellen om inzicht te verwerven in: <ul style="list-style-type: none">• vertakte/onvertakte verbindingen;• functionele groepen (eventueel functionele groepen herkennen in polyfunctionele verbindingen zoals hydroxycarbozuren, aminozuren). De leerlingen kunnen bij de studie vertrekken van gegeven modellen of bouwen zelf modellen op.	
B14	De structuurformule van koolstofverbindingen weergeven als de systematische naam gegeven is en omgekeerd.
Wenken Voor courante producten (of mengsels) kan de triviale naam of gebruiksnaam gebruikt worden. We denken hierbij aan stoffen zoals azijnzuur, formol, white spirit, ether, ontsmettingsalcohol...	
B15	Structuur- en stereo-isomeren herkennen en onderscheiden .
Wenken Ook bij de studie van isomerie wordt gebruik gemaakt van molecuulmodellen. Isomerie kan progressief geïllustreerd worden doorheen de cursus (cis/trans isomerie bij onverzadigde verbindingen, optische isomerie bij sachariden).	
B16	Het verband aangeven tussen de aanwezige functionele groep en de volgende eigenschappen van de stof: oplosbaarheid, smeltpunt, al of niet voorkomen van waterstofbruggen, polariteit, zuur-base karakter.
Wenken Fysische en chemische eigenschappen (vb. evolutie van smeltpunt in relatie tot de ketenlengte) kunnen experimenteel of aan de hand van tabelgegevens onderzocht worden. Zure en basische eigenschappen kunnen met indicatoren onderzocht worden. Men besteedt voldoende aandacht aan attitude bij leerlingen: Veel organische producten (solventen) zijn schadelijk voor het milieu en moeten verwijderd worden via KGA en niet via de gootsteen. We denken hierbij aan verfresten, white spirit... Indien mogelijk worden wateroplosbare vernissen, verven... gebruikt.	

B17

Eenvoudige reacties herkennen **en schrijven**: eliminatie, additie, substitutie, condensatie, verestering, hydrolyse, verbranding, polycondensatie, polymerisatie.

Wenken

Eenvoudige proefjes kunnen uitgevoerd worden om de reactiviteit van koolstofverbindingen en de belangrijkste reactiesoorten in de koolstofchemie te onderzoeken:

- verbrandingsreacties van alcohol, ether...;
- additiereacties van dibroom aan onverzadigde verbindingen (bv. in tomatenpuree, ketchup, slaolie...);
- een veresteringsreactie tussen azijnzuur en ethanol;
- oxideren van koolstofverbindingen met verschillende oxidatoren (kaliumpermanganaat in zuur milieu, fehlingreagens, tollensreagens).

B18

Enkele belangrijke toepassingen van koolstofverbindingen **weergeven**.

Wenken

Toepassingen van koolstofverbindingen zijn:

- campinggas;
- ontvlekkers, droogkuis, chemisch reinigen;
- polaire en apolaire oplosmiddelen: white spirit, diëthylether, oplosmiddelen in lakken en vernissen (wateroplosbare en niet-wateroplosbare vernissen);
- tafelazijn;
- esters en aromastoffen;
- aceton om nagellak te verwijderen (dissolvent);
- plantaardige olie versus dierlijk vet;
- ethanol in alcoholische dranken.

B19

Het **belang** van kunststoffen in onze moderne maatschappij **toelichten** met enkele concrete voorbeelden.

Wenken

Kunststoffen zijn in onze huidige maatschappij niet meer weg te denken: verpakkingsmateriaal, sportwereld, medische wereld, huishoudtoestellen, speelgoed...

Enkele concrete toepassingen kunnen besproken worden zoals:

- sportwereld: tennisracket, carbonfiets, gore-tex in kledij...;
- voedingsindustrie: bewaarfolies;
- uithardende kunststoffen in tandvullingen, polyesters, valse nagels...;
- biodegradeerbare kunststoffen in verpakkingsmateriaal.

Aandacht kan besteed worden aan nieuwe ontwikkelingen zoals de zelfherstellende kunststoffen, de slimme kunststoffen en het gebruik van nanocoating bij kunststoffen.



5.6.4 Biochemie

(ca. 37 lestijden)

B20	Aan de hand van etiketten volgende stoffen in voedingsmiddelen situëren en de energetische waarde interpreteren : sachariden, eiwitten, lipiden, vitaminen, mineralen, water.
B21	Het begrip fotosynthese omschrijven en de reactievergelijking voor glucosevorming en zetmeelvorming schrijven .
B22	Opbouw- en afbraakreacties van volgende voedingsstoffen schematisch weergeven : polysachariden, triglyceriden, eiwitten.
Wenken Met behulp van eenvoudige modellen kunnen opbouw en afbraak van eiwitten, polysachariden en triglyceriden schematisch weergegeven worden. Eiwitten kunnen voorgesteld worden door een kralenketting waarbij de kralen de afzonderlijke aminozuren voorstellen. De afbraak van eiwitten kan dan eenvoudig voorgesteld worden als het uiteenvallen van de kralenketting. Polysachariden (zetmeel, cellulose, glycogeen) kunnen voorgesteld worden door een aaneenschakeling van zeshoekvormige kralen waarbij de zeshoeken de monosachariden voorstellen. Een verklaring waarom men gebruik maakt van een zeshoekvormige voorstelling kan dan aan de hand van de structuurformule van glucose. De leerlingen moeten de structuurformules niet kunnen schrijven. Triglyceriden kunnen voorgesteld worden als een staafje met drie staarten (zoals de letter E met lange horizontale streepjes). Bij afbraak blijft dan een staafje met drie stompjes over (letter E met korte horizontale streepjes - dit stelt glycerol voor) en drie staafjes (die stellen de vetzuren voor).	
B23	De basisstructuur van aminozuren schrijven en gebruiken bij de vorming van peptidebindingen.
Wenken De basisstructuur van de aminozuren moet gekend zijn (voorstelling met R-groep). De leerlingen kunnen een lijst hanteren met structuurformules van de verschillende aminozuren (bv. bij het schrijven van een bepaald dipeptide zoals GLY-ALA). De eiwitsynthese hoeft hier nog niet besproken te worden.	
B24	Vanuit gegeven afbeeldingen van eiwitten de primaire, secundaire en de tertiaire structuur herkennen en benoemen .
Wenken Bij het onderzoek van de structuur van eiwitten kunnen computermodellen gehanteerd worden. Hierop kan duidelijk de primaire, secundaire en tertiaire structuur zichtbaar gemaakt worden. De meeste eiwitten zijn opgebouwd uit verschillende secundaire structuren. Sommige eiwitten bevatten slechts één secundaire structuur (keratine, eiwit in zijde...).	
B25	Denaturatie, oplosbaarheid en enzymwerking verklaren aan de hand van de structuur van eiwitten .
Wenken De werking van bepaalde stoffen kan verklaard worden aan de hand van denaturatie van eiwitten. Voorbeelden zijn: <ul style="list-style-type: none">• ontsmettingsalcohol;	

- ontstopper;
- vele zware metalen zijn giftig omdat ze de tertiaire structuur van enzymen wijzigen.

B26 Van triglyceriden de algemene **structuurformule schrijven** en volgende **eigenschappen toelichten**: verzadigd/onverzadigd karakter, aggregatietoestand, polariteit, oplosbaarheid, smelttraject.

Wenken

Het apolaire karakter van triglyceriden kan uit de structuurformule en uit de oplosbaarheid afgeleid worden.

Uit waarnemingen kan afgeleid worden dat vetten en oliën een smelttraject bezitten i.p.v. een smeltpunt. Vetten en oliën zijn dus steeds mengsels van triglyceriden. Ook de invloed van (poly)onverzadigde vetzuren (in plantaardige oliën) op het smelttraject kan hier aan bod komen.

B27 Vanuit **gegeven** structuurformules lipiden, **indelen** als hydrolyseerbaar of niet-hydrolyseerbaar.

Wenken

De leerlingen herkennen een estergroep in een gegeven structuurformule van hydrolyseerbare lipiden.

B28 De **afbraak van voedingsstoffen** in het spijsverteringsstelsel **situëren** en de bijbehorende enzymatische hydrolysereacties **verwoorden**.

B29 **Absorptie en transport** van glucose, aminozuren en vetzuren **bespreken**.

B30 **Aan de hand van een eenvoudig schema**, de rol van glucose bij de celstofwisseling **bespreken**.

B31 De belangrijkste **functies** van voedingsstoffen **weergeven**.

B32 De **functies van de belangrijkste vitamines kennen** en **voorbeelden geven** van mogelijke aandoeningen bij tekort of overmaat.

Wenken

In gezonde voeding wordt het belang en de risico's van bepaalde stoffen benadrukt:

- eiwitten en essentiële aminozuren;
- vetten (poly-onverzadigde vetten), cholesterol, bederf van vetten;
- suikers en kunstmatige zoetstoffen;
- vitamines en voedingssupplementen.

Men besteedt aandacht aan het aannemen van een positieve houding t.o.v. gezonde voeding. Het is belangrijk dat men deze houding ook in daden omzet zoals:

- evenwichtige voeding:
 - geen overdaad: vet-, suiker-, alcohol-, zoutgebruik (voorkomen van suikerziekte, hart- en vaatziekten, obesitas...);
 - geen voedselweigering (voorkomen van anorexia);
 - het gebruik van vitaminerijke en vezelrijke voeding (groenten en fruit).



- het beoordelen van de kwaliteit van voedsel (bederf);
- bewuster (wetenschappelijk) en hygiënischer handelen bij de verwerking van voedsel zoals frituurvet tijdig vervangen, bewaartermijn respecteren, handhygiëne.

B33 Minimum twee stofwisselingsaandoeningen bespreken.

Wenken

De oorzaken, de gevolgen en de preventie van een paar stofwisselingsaandoeningen worden besproken. Voorbeelden van stofwisselingsaandoeningen:

- suikerziekte;
- overgewicht en vetzucht;
- anorexia-boulemie;
- lactose- en glutenintolerantie;
- diarree en constipatie.

B34 Minimum twee toepassingen uit de voedingsmiddelentechnologie bespreken.

Wenken

Het globale verloop van een proces in de food en non-foodindustrie kan onderzocht worden aan de hand van een paar concrete voorbeelden. Hierbij kan o.a. een keuze gemaakt worden uit:

- Fermentatieprocessen: kaasbereiding, bier- of wijnbereiding (brouwerij), gistdeegbereiding (bakkerij), zuurkool, yoghurt...;
- Verstijfselen en gelvorming van zetmeel, gemodificeerd zetmeel in de voeding;
- Zure (zure snoepjes, fruitsap, jam...) en enzymatische (vloeibare vulling in praline of bonbon) hydrolyse van sacharose;
- Methoden van olie en vetwinning (vb. extractie en koude persing bij oliën vergelijken voor wat betreft het rendement, de kostprijs, de raffinage en de kwaliteit);
- Toepassingen van emulsies in de voeding (vb. het karnen van room tot boter) en in de niet-voeding (vb. eigenschappen van olie/water- en water/olie-emulsies in huidcrèmes);
- Verband tussen de samenstelling en het smelttraject van verschillende margarines, chocolade;
- Bederf van vetten: aantonen van en versnellen (en voorkomen) van fysisch, enzymatisch, microbiëel en chemisch (hydrolyse, oxidatie en polymerisatie) bederf. Verband tussen deze vormen van bederf en het Koninklijk besluit i.v.m. het gebruik van eetbare oliën en voedingsvetten bij het frituren;
- De samenstelling van melk: emulsie - voedingswaarde en soorten eiwitten;
- Bondig het verband weergeven tussen verschillende haarbehandelingen (watergolf, permanent), ontharingscrème, soepel en stugger haar enerzijds en de invloed op de structuur van het haareiwit anderzijds;
- Zetmeel bij de papierbereiding, in zetmeellijmen, bij textielbehandeling, in de farmacie zoals vulstof voor pillen en tabletten, antibiotica, verknoopt zetmeel in chirurgische handschoenen.

Suggesties voor leerlingexperimenten:

Eenvoudige proeven i.v.m. suikers:

- Reactie tussen sacharose en geconcentreerd zwavelzuur (enkel als demonstratieproef!). In dit experiment ziet men de langzame verkoling van suiker optreden waarbij waterdamp vrijkomt. Dit proces is exotherm en moet in een trekkast uitgevoerd worden. Het historisch misconcept 'koolhydraten' kan hier toegelicht worden. Vroeger dacht men dat suiker gehydrateerde koolstof was;

- Aantonen van glucose en fructose met fehlingreagens. Het is niet de bedoeling om het onderscheid tussen reducerende en niet-reducerende suikers bij te brengen. Het fehlingreagens doet in dit experiment enkel dienst als identificatiemiddel voor glucose of fructose;
- Zure hydrolyse van sacharose met fehlingreagens;
- Afbraak van zetmeel (zure hydrolyse) volgen met fehlingreagens + lugol.

Eenvoudige proeven i.v.m. lipiden:

- Oliën en vetten oplossen in ether en/of andere apolaire solventen (werking ontvlekker);
- Verschil in onverzadigd karakter tussen slaolie en boter aantonen (door additie van dijoodoplossing);
- Eenvoudige proeven i.v.m. eiwitten;
- Afbraak van eiwitten (bvb. in haar) met geconcentreerde NaOH-oplossing (werking ontstopper);
- Aantonen van peptidebindingen in melk (biureetreactie);
- Denatureren van eiwitten door verwarming, door toevoeging van zuur, zout en alcohol, door te roeren of te schudden.

5.6.5 *Elektrodynamica*

(ca. 12 lestijden)

B35	Het ontstaan van twee soorten ladingen toelichten en de eenheid van lading aangeven .
<p>Wenken</p> <p>Je kan experimenteel het opwekken en de herverdeling van ladingen aantonen d.m.v. wrijvingsproeven (wollen doek, plastic staaf, glazen staaf). Deze experimenten kunnen in verband gebracht worden met elektrostatische verschijnselen in het dagelijks leven, zoals o.a. vonkjes bij het uittrekken van een wollen trui, statische elektriciteit bij beeldschermen en auto's, gebruik van een poetsdoek. De eenheid van lading is nodig met het oog op de definitie van de ampère.</p>	
B36	Het verschil tussen geleiders en niet-geleiders verklaren op basis van het al of niet voorkomen van vrije ladingsdragers.
<p>Wenken</p> <p>Alleen de stroom in metaalgeleiders zal verder behandeld worden.</p>	
B37	Een elektrische stroom als een netto verplaatsing van elektrische ladingen omschrijven .
B38	De grootheden spanning en stroomsterkte toelichten aan de hand van het hydrodynamisch model en deze grootheden meten .
<p>Wenken</p> <p>Aan de hand van een eenvoudig hydrodynamisch model (waterstroommodel) kunnen de begrippen spanning, stroomsterkte en weerstand worden toegelicht. Zoals bij een gesloten vloeistofkring een</p>	





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.

In een geleider gebeurt het ladingtransport via elektronen. In de praktijk gebruikt men echter de conventionele stroomzin.

B39 Uit experimentele waarnemingen het verband tussen spanning en stroomsterkte **aantonen en toepassen**.

Wenken

Met een elektrische stroomkring en een lampje als stroomsterkte-indicator kan men kwalitatieve waarnemingsproeven uitvoeren zoals de invloed van de grootte van de spanning op de stroomsterkte (lichtintensiteit) en de invloed van de weerstand op stroomsterkte.

Het verband tussen de spanning en de stroomsterkte (wet van Ohm) wordt experimenteel aangetoond.

B40 Een gegeven eenvoudige elektrische **schakeling weergeven** in een schema en omgekeerd.

Wenken

Eenvoudige toepassingen kunnen gebruikt worden ter illustratie van een elektrische schakeling: zaklamp, fietsverlichting (massasluiting langs het fietskader: er wordt slechts één draadje gebruikt om het lampje te schakelen, kringen in een huisinstallatie...).

B41 Het joule-effect **toelichten en toepassingen bespreken**.

B42 Het **elektrisch energieverbruik** van een toestel **berekenen** als het vermogen van dat toestel gekend is en de **kostprijs** van het energieverbruik **berekenen**.

Wenken

Het joule-effect kan geïllustreerd worden aan de hand van enkele huishoudtoestellen zoals wasmachine, strijkijzer, vaatwasmachine, broodrooster, koffiezetapparaat, elektrische kookplaat, straalkachels, gloeilamp...

Het tempo waarin een elektrisch toestel elektrische energie onttrekt aan een spanningsbron en deze omzet in een andere energievorm, noemt men het vermogen P . Het vermogen is dus de hoeveelheid energie die het toestel per seconde kan omzetten.

Het elektriciteitssysteem (opwekking, transport, distributie, gebruiker) kan hier ook ter sprake gebracht worden. Als klant (gebruiker) heeft men in de vrije Europese markt de keuze tussen verschillende firma's die elektriciteit opwekken. Transport en distributie worden echter bepaald door de regio (gemeente, stad) waar men woont. Dit kan eventueel toegelicht worden aan de hand van een concrete factuur.

Op de meeste huishoudtoestellen kan men het vermogen P aflezen. Men kan de stroomsterkte berekenen en vergelijken wanneer deze toestellen in werking zijn.

Concrete situaties zijn o.a. laagspannings-halogeenspots (lage spanning, grote stroom), verwarmingstoestellen (groot vermogen, grote stroomsterkte), onderscheid tussen soorten lampen...

Uit het vermogen van een toestel en de gebruiksduur kan ook de elektrische energie en de kostprijs berekend worden, waarbij de eenheid kWh kan aangebracht worden. Handig hierbij is een concrete factuur waar daluur- en piekuurtarief aan bod komen. Dit kan een aanzet zijn tot het bewust en spaarzaam gebruiken van energie.

B43 Bij serie- en parallelschakeling van weerstanden respectievelijk de spanning- en stroomwet **weergeven en toepassen** op eenvoudige kringen.

Wenken

Om de spanningswet experimenteel te onderzoeken kan je bv. een weerstand van $22\ \Omega$ en $47\ \Omega$ (ongeveer het dubbel) in serie plaatsen en daar $6\ \text{V}$ op aansluiten. Om de stroomwet te onderzoeken plaats je dezelfde 2 weerstanden in parallel en laat je door de hoofdtak bv. $150\ \text{mA}$ stromen.

De formules voor de vervangingsweerstand van schakelingen, kan je experimenteel verifiëren. Kies hierbij enkel eenvoudige voorbeelden. Men kan bv. twee gelijke weerstanden die parallel geschakeld zijn, vervangen door één weerstand waarvan de waarde de helft is. Hierbij is het belangrijk dat leerlingen inzien dat we een schakeling van toestellen kunnen zien als een eenvoudige stroomkring met één weerstand (de vervangingsweerstand). Men hoeft echter deze vervangingsweerstand niet te kunnen berekenen.

Bij een kring in een elektrische huisinstallatie gaat het om een parallelschakeling. Het is belangrijk dat leerlingen inzien dat vele toestellen geschakeld op één stopcontact of op één stroomketen tot overbelasting kan aanleiding geven. Het is eveneens belangrijk dat leerlingen inzien dat bij parallel geschakelde toestellen de spanning over de toestellen gelijk is, maar de stroom door de toestellen afhankelijk is van het vermogen van de toestellen.

B44 Begrippen en verschijnselen in verband met de risico's bij elektrische toestellen omschrijven.

B45 Veiligheidsmaatregelen bij elektrische kringen en toestellen toelichten.

Wenken

Het is van het allergrootste belang dat de leerlingen vertrouwd zijn met de risico's van elektriciteit (elektrocucie overbelasting, kortsluiting, brandgevaar) en de veiligheidsmaatregelen (zekering, aarding, differentieelschakelaar).

Men vertrekt van de zekering, omdat de leerlingen hiermee het meest vertrouwd zijn. De zekering slaat af bij overbelasting. Dit is als er meer stroom door de toevoerdraad komt dan hij aan kan. Zo iets is mogelijk als er te veel toestellen op hetzelfde stopcontact zijn aangesloten. Grote zekeringen kunnen slechts bij kringen die bestaan uit dikkere koperdraad. Een overbelasting kan soms leiden tot een kortsluiting.

Trek de aandacht op het verschil tussen geaarde toestellen en niet-geaarde zoals de dubbel geïsoleerde toestellen. De aarding van een toestel is het op aardpotentiaal $0\ \text{V}$ brengen. Dit is nodig om een eventuele lekstroom naar de aarde af te leiden.

De differentieelschakelaar (of verliesstroomschakelaar) valt uit als er een lekstroom is. Hij is er voor de persoonlijke veiligheid. Wijs er hen ook op dat een differentieelschakelaar geen veiligheid biedt tegen electrocutie.

Suggesties voor leerlingexperimenten

- Onderzoek van het verband tussen spanning en stroom bij een weerstand
- Onderzoek van het verband tussen spanning en stroom bij een fietslampje
- Onderzoek van de spanningswet en de stromenwet bij resp. een serieschakeling en een parallelschakeling.
- Bepalen van het vermogen van elektrische toestellen m.b.v. een kWh-teller

5.6.6 Elektromagnetisme

(ca. 10 lestijden)

B46	Magnetische verschijnselen bij permanente magneten beschrijven d.m.v. magneetpolen, magnetische krachtwerking, magnetisch veld en magnetische veldlijnen.
B47	Het magnetiseren en demagnetiseren van een ferromagnetische stof vanuit het model van de elementaire magneetjes toelichten .
Wenken Je geeft hier best aan waar er permanente magneten en elektromagneten gebruikt worden in het dagelijks leven: bordmagneten, kastsluitingen, een kompas, in luidsprekers, bel... Door het al of niet bevatten van elementaire magneetjes, kan het verschil uitgelegd worden tussen ferromagnetische en non-ferromagnetische stoffen. Door het richten van de elementaire magneetjes volgens eenzelfde oriëntatie ontstaat aan de ene kant van een spijker, in de buurt van een magneet, bv. een noordpool en aan de andere kant dan een zuidpool. Dit verschijnsel heet magnetische influentie. Daardoor wordt de spijker aangetrokken door de magneet. Magnetische veldlijnen bij een staafmagneet en een U-vormige magneet stellen ons in staat de krachtwerking bij die magneten te beschrijven. Het veld tussen polen van U-vormige magneet is een homogeen veld.	
B48	De vorm van het magnetisch veld rond een rechte stroomvoerende draad en in een spoel beschrijven en m.b.v. veldlijnen voorstellen .
Wenken Het is niet de bedoeling met regeltjes de zin van de veldlijnen te bepalen. Je kan wel experimenteel aantonen dat de zin van de veldlijnen bepaald wordt door de stroomzin en de wikkelszin (spoel). Binnenin een stroomvoerende spoel is het magnetisch veld homogeen.	
B49	Enkele praktische toepassingen met elektromagneten toelichten.
Wenken Als een stroom door een spoel loopt, dan kan je die spoel vergelijken met een staafmagneet. Er is een vergelijkbaar magnetisch veldlijnenpatroon rondom. We spreken van een elektromagneet. En als de stroomsterkte groot is en/of de spoel een ijzeren kern bevat, dan verkrijg je een vergelijkbare krachtwerking. Voorbeelden van het gebruik van elektromagneten zijn elektromagnetische kleppen, elektromagnetische deuropeners, een relais, een automatische zekering.	
B50	De oorsprong van het magnetisme van de materie verklaren en dit linken aan het (de)magnetiseren van een stof.
Wenken Uit de overeenstemmende velden van een permanente magneet en een solenoïde kan je besluiten dat binnen de materie kringstromen voorkomen die verantwoordelijk zijn voor het magnetisch gedrag van de materie.	
B51	De grootte van de lorentzkracht op een rechte stroomgeleider omschrijven en bepalen .
Wenken	

We beperken ons tot het geval waarbij de geleider en het magnetisch veld loodrecht op elkaar staan. Hiermee kunnen we dan de eenheid (Tesla) voor de magnetische veldsterkte (B) definiëren. We verkiezen deze term, omdat men internationaal gebruik maakt van “magnetic field vector”. Het bepalen van de zin van de Lorentzkracht via linker- of rechterhandregel hoeft niet. Je kan wel experimenteel aantonen dat de stroomzin en de zin van het magnetisch veld de zin van de Lorentzkracht bepaalt.

B52 **Uit een experiment afleiden** dat de relatieve beweging van een magneet t.o.v. een spoel een elektrische spanning opwekt.

B53 Het werkingsprincipe van een generator en enkele andere **toepassingen** van het elektromagnetisch inductieverschijnsel **uitleggen**.

Wenken

In praktische toepassingen is de onderlinge beweging altijd een rotatie: elektrische centrales, windturbines... Toepassingen die het gevolg zijn van het elektromagnetische inductieverschijnsel: generator, fietsdynamo, sensorwerking van de fietscomputer, kaarten met magneetstrip (o.a. op betaalparking)...

B54 De bouw en de functie van een transformator **toelichten**.

Wenken

De bouw en de werking van een transformator kan gedemonstreerd worden met twee spoelen (met verschillend aantal windingen) en een U-vormige ijzeren kern. Transformatoren zijn belangrijk in het transport van elektrische energie van centrale naar gebruiker en bij elektronische toestellen die aangesloten zijn op of opgeladen worden door het elektrisch net.

5.6.7 Homeostase en afweer

(ca. 12 lestijden)

B55 **Vanuit een concreet voorbeeld**, de betekenis van homeostase en het belang van feedbacksystemen **toelichten**.

B56 **Met een eenvoudig voorbeeld**, de coördinerende functie van hormonen van het endocrien stelsel **aantonen**.

B57 De bloeddrukregeling **als voorbeeld** van een terugkoppelingssysteem **in verband brengen** met de homeostatische functie van het bloed.

NW 5

B58 De samenstelling van het bloed **schematisch weergeven** en de functie van de componenten **bondig verwoorden**.





B59	De bouw en werking van de nier in verband brengen met het constant houden van de bloedsamenstelling.	NW 5
U59a	Bouw en werking van de lever beschrijven in functie van de homeostatische werking.	
U59b	Bouw en werking van de huid beschrijven in functie van de homeostatische werking.	

Wenken

Homeostatische processen bepalen mee het metabolisme. Gespecialiseerde cellen (weefsel) zijn in hun werking afhankelijk van elkaar. Er is een coördinatie nodig die tot een stabiel inwendig milieu leidt en zorgt dat de constante samenstelling van het inwendige milieu gehandhaafd blijft. Het zenuw- en hormoonstelsel coördineren de homeostase van het lichaam.

Vanuit lichaamseigen ervaringen en gewaarwordingen kan inzicht in homeostase worden opgebouwd en kunnen de volgende processen aan bod komen: thermo- en vochtregulatie, regeling van glucose en zuurstofgehalte, het onder controle houden van de verzuring van spieren tijdens het sporten (intercellulaire buffercapaciteit), zuurgraad en minerale samenstelling van bloed en lymfe, bloeddrukregeling, stofwisseling van eiwitten en lipiden, regeling van het immuunsysteem, ... De functie van het bloed en de rol van nieren, lever, hart... tijdens al deze processen kan worden toegelicht.

Bij sportbeoefening (vb. marathonloopster) denken we spontaan aan enkele reacties van het lichaam: we krijgen het warm en zweten, de hartslag verandert, we hijgen, we worden zelfs misselijk bij een zeer zware inspanning... De extreme veranderingen van het inwendige milieu die tijdens het sporten kunnen optreden, veronderstellen een goede werking van deze feedbackcontrolemechanismen. Men moet de nodige tijd nemen om deze veranderingen weer weg te werken om zijn lichaam niet te overbelasten. Anders pleegt men roofbouw op het lichaam.

Onderwerpen die aan bod kunnen komen :

- De invloed van lichaamseigen en lichaamsvreemde middelen op homeostase en op onze gezondheid (AD8);
- het gebruik van epo in kankertherapie en als dopingproduct;
- het gebruik van immuunsysteem onderdrukkende producten;
- bloeddoping;
- vitamines, mineralen...;
- de betekenis van hoogtestage en sporten op extreme hoogte;
- de problematiek van nierdialyse;
- hyperventilatie.

Volgende aspecten komen geregeld in de media (AD6): hematocrietwaarde, EPO en bloeddoping, bloedtransfusie, hart- en vaatziekten, nierdialyse, allergie, orgaantransplantatie - donorproblemen - afstotingsverschijnselen...

Het is niet de bedoeling om alle hormonale systemen in detail te bespreken. Een eenvoudig voorbeeld zoals insuline (en eventueel glucagon) om het effect van een hormoon te illustreren kan voldoende zijn.

Suggestie voor leerlingexperimenten en onderzoeksonderwerpen

De realisatie van deze leerplandoelstellingen kan gebeuren aan de hand van een onderzoeksopdracht waarbij gewerkt wordt aan een of meerdere aspecten van onderzoekend leren/leren onderzoeken (AD1 tot en met AD4).

- Onderzoek doen naar de bouw, werking en homeostatische functie van lever, nieren, transportstelsel, hart en bloedvaten, lymfevatenstelsel.
- Onderzoek doen naar de homeostatische functie van het bloed.
- Onderzoek naar de manier waarop het lichaam effecten van energieproductie en beweging onder controle houdt.
- De problematiek van nierdialyse.

Link met leerplan natuurwetenschappen van de 1ste graad

In de 1ste graad kwamen de volgende leerinhouden aan bod: samenstelling van het bloed, bouw en de pompwerking van het hart en de bloedsomloop, macroscopische observatie van de nier.

B60	Aan de hand van voorbeelden, de noodzaak van bescherming tegen lichaamsvreemde indringers toelichten.	NW 5
B61	Aan de hand van een schema, specifieke en niet-specifieke afweer beschrijven.	
B62	Het ABO- en resussysteem uitleggen en in verband brengen met mogelijke agglutinatie.	NW 5
B63	Aan de hand van een gegeven schema, het verschil tussen vaccinatie en serumtherapie toelichten.	NW 5
B64	Aan de hand van enkele aandoeningen, de afwijkende werking van het afweersysteem toelichten.	NW 5

Wenken

Aan de hand van voorbeelden kan geïllustreerd worden hoe het lichaam een eerste barrière vormt tegen vreemde indringers. Er kan vervolgens geïllustreerd worden hoe een tweede afweerlijn optreedt in verschillende stappen die gepaard kunnen gaan met allerlei symptomen (vb. ontsteking, koorts...). Ten slotte kan verwezen worden naar de derde afweerlijn met de specifieke werking van T- en B- lymfocyten.

Vaccinatie is een voorbeeld van actieve immunisatie. Voor vaccinatie kan vanuit een historische context vertrokken worden (koepokvirus). Vaccinatieboekje (kinderen) en vaccinatiekaart kunnen gebruikt worden.

Serumtherapie en het doorgeven van antistoffen via de moedermelk, zijn voorbeelden van passieve immunisatie.

De afwijkende werking van het afweersysteem omvat zowel het overreageren (vb. allergieën) als het compleet falen (Aids). De rol van histamine en het gevaar voor shock kunnen behandeld worden. Men kan het feit aanhalen 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 medicijnen (immuun suppressieve 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.

Suggestie voor leerlingenexperiment:

Microscopisch onderzoek van commerciële bloedpreparaten.

Suggesties voor onderzoeksonderwerpen:



De realisatie van deze leerplandoelstellingen kan gebeuren aan de hand van een onderzoeksopdracht waarbij gewerkt wordt aan een of meerdere aspecten van onderzoekend leren (AD5, AD6, AD7 en AD8).

In aanverwante contexten kan de verworven kennis toegepast worden. Hierbij kan er aandacht besteed worden aan gezondheid en hygiëne en het maatschappelijk belang:

- het onderzoek naar bloedgroepen, antigeenwerking en bloedtransfusies, resusantagonisme;
- de problematiek van orgaantransplantaties en afstotingsreacties;
- het falen van het immuunsysteem bij HIV besmetting (seropositief en aids);
- de resistentie bij bacteriën en virussen;
- infectieziekten (ziekteverwekker, wijze van besmetting, incubatieperiode, infectie, preventie, behandeling), allergieën, auto-immuunziekten;
- het nut van een griepvaccin.

5.6.8 *Genetisch materiaal en celcyclus*

(ca. 7 lestijden)

B65	De functie en betekenis van de celkern toelichten en verbanden leggen tussen DNA, gen en chromosoom in haploïde en diploïde cellen.	NW1 NW2
U65	Aan de hand van afbeeldingen , het onderscheid tussen prokaryote en eukaryote cellen vaststellen .	
B66	Structuur van DNA herkennen en schematisch voorstellen .	NW2
B67	DNA-replicatie schematisch voorstellen en situëren in de celcyclus.	NW2

Wenken

De betekenis van de celkern als drager van de erfelijke kenmerken, in de celdeling en bij de aanmaak van eiwitten komt hier aan bod.

De informatie voor alle processen en functies die in het cytoplasma van de cel worden uitgevoerd, liggen in de kern.

De bouw van DNA uit nucleotiden, de bouw van chromatinevezels uit eiwitten en DNA en het oprollen (spiraliseren) van de chromatinevezels tot chromosomen wordt aangebracht. De nadruk ligt hier o.a. op het grootte-ordeverschil tussen DNA (macromolecule, microscopisch niet-zichtbaar) en chromatine en chromosomen die wel microscopisch zichtbaar zijn. Aan de hand van elektronenmicroscopische beelden, een model en/of afbeeldingen, kan het verband gelegd worden tussen chromosomen, chromatinevezels en het DNA-molecule.

Om verwarring en misconcepten te voorkomen, is het nodig om de begrippen en beelden voor de leerlingen heel expliciet met elkaar te verbinden. Het werken met materiële dragers is hier aangewezen.

Aan de hand van een karyogram en tabellen met chromosomen aantallen, kan het verschil in het aantal chromosomen bij verschillende soorten, haploïd en diploïd, de verschillen tussen de chromosomen bij man en vrouw, afwijkende karyogrammen (genoommutaties) zoals bij syndroom van Down, Turner, Klinefelter... aangebracht worden. Afwijkende voorbeelden zoals aardbeien (polyploïd), bananen (3n), sociale insecten (dar, koningin, werkster) kunnen ook vermeld worden.

Illustratieve software kan helpen om de bouw van DNA uit nucleotiden en om de stappen van het replicatie-proces van het DNA te bespreken. Er kan best geduid worden dat dankzij het voorkomen van de complementaire basen tijdens de replicatie identieke DNA-strengen gevormd worden. DNA moleculen zijn “slimme” moleculen.

Suggestie voor leerlingexperiment/demonstratie:

- DNA
 - DNA Modellen bouwen in papier;
 - Isolatie van DNA (uit kiwi, ui, wangepitheel...);
 - Kleuring van kernen (azijnzuurorceïne).
- Op een micropreparaat een reuzenchromosoom observeren

B68	De mitosedeling situëren in de celcyclus en het belang van mitose duiden .	NW1
B69	De meiosedeling situëren in de celcyclus en de betekenis van de meiose voor de geslachtelijke voortplanting toelichten .	NW1 NW2
B70	Aan de hand van voorbeelden illustreren dat omgevingsfactoren de mitose en meiose kunnen beïnvloeden.	NW1
B71	In concrete situaties herkennen welke celdeling (mitose of meiose) er plaatsvindt.	NW1

Wenken

Door visualisatie (bio-websites - foto's - film - micropreparaten) verwerft de leerling inzicht in de celcycli. De mitose en meiose worden geïnterpreteerd zodat de leerlingen inzien dat bij beide delingen erfelijke informatie wordt doorgegeven maar op een verschillende manier. Mitose en meiose vergelijken wat het resultaat van de delingen betreft.

Animaties verduidelijken dat identieke cellen ontstaan bij de gewone kern- en celdeling. De bespreking van de celvermeerdering voor groei, herstel van weefsel, ongeslachtelijke voortplanting, klonen, maar ook de ongebreidelde groei van kankercellen dragen bij tot inzicht in de functie van de mitosedeling.

Bij de meiose kunnen we aantonen waarom deze deling erfelijk verschillende cellen oplevert en belangrijk is voor het constant houden van het aantal chromosomen van een soort. Het ontstaan van variatie tussen de (erfelijk verschillende) gameten en het inzicht in het belang van variatie voor evolutie kan worden vermeld.

Factoren die de celdeling stimuleren of remmen (AD5, AD6 en AD8):

- fysische factoren zoals straling en temperatuur...;
- chemische stoffen (organische);
- geslachtshormonen bij de oögenese en de spermatogenese;
- radio- en chemotherapie bij het behandelen van kanker;
- de link met het ontstaan en voorkomen van kanker;
- .../...

Suggesties voor leerlingexperimenten/demonstratie:

- Microscopisch onderzoek uitvoeren van mitosefiguren (worteltop van een ui, van een hyacint, van een tulp).





- Maken van een model van de verschillende fasen van een mitose (bv. pijpenkuisers, papier of plasticine).
- Maken van een model van de verschillende fasen van een meiose (bv. pijpenkuisers, papier of plasticine).
- Een vergelijkende studie maken tussen mitose en meiose.

5.6.9 Voortplanting

(ca. 14 lestijden)

Betekenis van de geslachtelijke voortplanting

B72	De betekenis van geslachtelijke voortplanting in het voortbestaan van de soort toelichten .	NW1 NW2
<p>Wenken</p> <p>Organismen vertonen een aangeboren drang om zich voort te planten en zo het voortbestaan van de soort te realiseren.</p> <p>Aan de hand van voorbeelden uit de natuur, kan men aantonen dat er door geslachtelijke voortplanting (in tegenstelling tot ongeslachtelijke voortplanting) genetische variaties tussen organismen van een zelfde soort ontstaan. Genetische variaties spelen een rol in het mechanisme van natuurlijke selectie bij evolutie.</p> <p>De noodzaak om het aantal chromosomen bij de geslachtelijke voortplanting constant te houden en de rol van meiose hierbij, kan hier al aan bod komen.</p>		

Voortplanting bij de mens

B73	De bouw en de functie van het voortplantingsstelsel bij man en vrouw toelichten .	NW3
B74	De hormonale regeling van de zaadcelvorming bij man en eicelvorming en menstruele cyclus bij de vrouw toelichten .	NW3
B75	Aan de hand van afbeeldingen , de bevruchting en innesteling op een eenvoudige manier toelichten .	NW3
U75	De ontwikkeling van het embryo, de foetale groei en de geboorte beschrijven .	
<p>Wenken</p> <p>De geslachtsorganen (primaire geslachtkenmerken) produceren vanaf de puberteit geslachtshormonen, die de secundaire geslachtskenmerken doen ontstaan. Vanaf de puberteit manifesteren zich dan ook belangrijke verschillen tussen man en vrouw op gebied van lichaamsbouw, manier van voortbewegen en spierontwikkeling, vetgehalte, cardiovasculair gebied (longinhoud, hartslagvolume, bloedvolume), groei, lengte, massa... (AD5).</p> <p>Men kan wijzen op het feit dat tertiaire geslachtskenmerken voornamelijk bepaald worden door cultuur, maatschappelijke waarden en normen, de leefwereld, de tijdsgeest...</p>		

Het bespreken van de bouw van het voortplantingsstelsel bij de vrouw kan men koppelen aan de vorming van voortplantingscellen (gametogenese) en de menstruele cyclus (hormonaal, morfologisch). De menstruatiecyclus kan men duiden met een diagram waarin men als synthese het parallelle verloop van eicelrijping, hormonenconcentraties, aangroei en afbraak baarmoederslijmvlies verwerkt. Bij het bespreken van de bouw en de functie van de menselijke voortplantingsorganen en de gameten is het belangrijk om, naast de verschillen, ook te wijzen op de gelijkenissen.

Ook bij de man komt de hormonale regeling en het terugkoppelingsmechanisme tijdens de vorming van zaadcellen aan bod.

Het is niet de bedoeling om de embryonale ontwikkeling, de foetale groei en de geboorte volledig te beschrijven en te bespreken. Een beknopte beschrijving van de verschillende fasen van de bevruchting is voldoende.

Hier komen ook ethische aspecten aan bod. Het is de gelegenheid om te wijzen op de verantwoordelijkheid van beide partners binnen een relatie (AD5, AD6, AD7, AD8).

Link met het leerplan Natuurwetenschappen eerste graad

In het leerplan Natuurwetenschappen van de eerste graad is een hoofdstuk gewijd aan de voortplanting bij de mens. Aan de hand van modellen kunnen deze leerinhouden worden opgefrist en uitgediept. Om zelfstandig studeren en het gebruik van ICT in de lessen biologie te stimuleren, kan de leerinhoud van de 1ste graad als zelfstudiepakket, met integratie van ICT-opdrachten, aangeboden worden.

B56 Op model en beeldmateriaal de belangrijkste voortplantingsorganen van man en vrouw herkennen, benoemen en hun functie weergeven.

B57 Primaire en secundaire geslachtskenmerken onderscheiden.

B58 Eicelrijping, eisprong, vruchtbare periode en menstruatie weergeven en op een tijdlijn van de menstruatiecyclus aanduiden.

B59 De belangrijkste fasen vanaf de coïtus tot de geboorte weergeven.

Ook in de eerste graad werd aandacht aan besteed aan het respectvol omgaan met gevoelens, lichamelijke en seksuele geaardheid (AD10).

B76	De invloed van omgevingsfactoren op de ontwikkeling van embryo en de groei van de foetus bespreken.	NW3 NW5 NW6
U76a	De gangbare technieken bij prenatale diagnose beschrijven.	NW6
U76b	Het belang van de resusfactor bij zwangerschap verklaren.	NW5

Wenken

Het is belangrijk dat leerlingen inzien dat teratogene factoren zoals geneesmiddelen, drugs, nicotine, alcohol, ziekteverwekkers, stress, knellend ondergoed, stralingen de ontwikkeling van embryo en de groei van de foetus beïnvloeden. De link met AD5, AD6, AD7 en AD8 wordt gelegd.





Bij de prenatale diagnostiek kan er onderscheid gemaakt worden tussen de routinematige controles en de technieken toegepast bij risicozwangerschappen zoals vruchtwaterpunctie, chorionvlokkentest.

B77	Belangrijke middelen om zwangerschap te voorkomen, opnoemen en hun betrouwbaarheid vergelijken .	NW3
B78	Illustreren dat er mogelijkheden bestaan om vruchtbaarheid te stimuleren.	NW3 NW5 NW6
B79	Courante voorzorgsmaatregelen beschrijven om soa's te vermijden.	NW5 NW6

Wenken

Contraceptiva worden benaderd vanuit de actualiteit, de betrouwbaarheid en de werking. Het is belangrijk dat leerlingen inzien hoe middelen inwerken op de eierstok (stock of voorraad van eitjes) en baarmoederocyclus. Men maakt onderscheid tussen hormonale middelen en niet-hormonale middelen (barrièremiddelen (o.a. het spiraaltje, het condoom), kalendertemperatuurmethode, sterilisatie...)

Volgende technieken die de vruchtbaarheid stimuleren, kunnen aan bod komen: kunstmatige inseminatie (KID), in-vitrofertilisatie (IVF), intracytoplasmatische sperma injectie (ICSI), in-vitromaturatie (IVM), donoreicel, donorzaadcel...

Het is belangrijk de voor- en nadelen van de methoden van anticonceptie en de vruchtbaarheidsbehandeling te bespreken met de leerlingen. Het belang van een gezonde levenswijze om zwanger te worden kan aan bod komen en ethische aspecten bij behandeling van onvruchtbaarheid, draagmoederschap, noodpil, abortus... kunnen besproken worden. (AD5, AD6 en AD8)

Het inzicht op de noodzaak van preventie van soa's primeert op een systematische studie van verschillende aandoeningen (AD2 en AD5). Het biologisch inzicht in het verloop en de behandeling zou bij de leerlingen moeten resulteren in een verantwoord gedrag. Soa's die aan bod kunnen komen, zijn: chlamydia, gonorrhoe, syfilis, genitale wratten, hepatitis B, Herpes genitalis, hiv-infecties, humaan papillomavirus...

Illustratiemateriaal kan je bekomen bij het CLB, arts, Sensoa (vb de koffer met voorbehoedsmiddelen). Voor medische informatie is het aangewezen de leerlingen door te verwijzen naar een arts of apotheker.

Thema's die bij de doelen voor wetenschap en samenleving aan bod kunnen komen zijn (AD5, AD6 en AD7, AD8):

- de prenatale zorg;
- de gezonde leefwijze van de zwangere vrouw;
- de mogelijke risico's bij prenatale onderzoeken;
- het belang van borstvoeding met de verschillen op wereldvlak;
- de 'noodpil' en abortus;
- de ethische aspecten bij behandeling van onvruchtbaarheid, draagmoederschap...;
- de houding van de Westerse wereld t.o.v. de standpunten van godsdiensten in verband met contraceptiva, condoomgebruik, abortus, onvruchtbaarheidsbehandelingen...;
- het maatschappelijk belang van het begrip 'raszuiverheid' in de plant- en dierenwereld (renpaarden, graangewassen, hondenrassen...).

Suggesties voor leerlingenexperimenten:

- microscopisch onderzoek van eierstof, eileider, baarmoederwand, stadia in de eicel;

- microscopisch onderzoek van testis, bijbal, zaadleider, spermatozoïden.

Link met het leerplan natuurwetenschappen van de 1ste graad

Leerlingen bestudeerden de voortplantingsstructuren bij de mens in de 1ste graad. Aan de hand van modellen kunnen deze leerinhouden worden opgefrist en uitgediept.

B 60: Gebruik en functie weergeven van middelen om zwangerschap en soa's te voorkomen.

5.6.10 Erfelijkheid

Chromosomale erfelijkheid

(ca. 10 lestijden)

B80	Aan de hand van eenvoudige kruisingsschema's en/of stambomen de overerving van kenmerken bij de mens toelichten .	NW1 NW2
B81	In concrete voorbeelden de begrippen gen, dominant en recessief allel, homozygoot en heterozygoot, genotype en fenotype, dominante/recessieve en intermediaire overerving gebruiken en verbanden leggen .	NW1 NW2
B82	Aan de hand van het ABO-bloedgroep-systeem, het begrip multiple allelen omschrijven .	NW2
B83	Verschillen tussen de geslachtschromosomen toelichten .	NW1 NW2
U83	De overerving van het geslacht verduidelijken door het verschil tussen het X- en Y-chromosoom met seks bepalende regio (SRY) (met TDF en MIS) als geslachtsbepalende factor.	
B84	Het begrip geslachtsgebonden erfelijkheid omschrijven , verklaren en in een stamboom toepassen .	NW2

Wenken

Leerlingen hebben vaak eigen ideeën en beelden over aanleg, erfelijkheid, lijken op ouders. Stambomen en kruisingsschema's helpen om wetenschappelijke inzicht te verwerven in de wetmatigheden van overerving.

De begrippen fenotype en genotype, dominante/recessieve en co-dominante allelen, homozygote en heterozygote cel komen aan bod tijdens het bestuderen van de stambomen en kruisingsschema's.





Het is belangrijk dat de leerlingen inzicht verwerven in het feit dat de meeste (menselijke) kenmerken niet door één gen maar door meerdere genen worden bepaald. Deze genen werken samen. Bovendien oefent het milieu eveneens een invloed uit op de expressie van genen. Op die manier ontstaat het fenotype.

Voorbeelden van monohybride kenmerken die nauw aansluiten bij de leefwereld van de jongere zoals mucoviscidose, Huntington, dwerggroei, tongrollen, vergroeiing van het oorlelletje, blindheid, doofheid, trisomie 21... kunnen gebruikt worden.

Voorbeelden van X-geslachtsgebonden allelen zijn: kleurenblindheid, hemofilie, Duchenne-spierdystrofie... De stamboom van de koningshuizen in Europa is hierbij een mogelijk voorbeeld om de overerving van hemofilie te illustreren.

Genen en allelen die aan bod kunnen komen zijn:

- De resusfactor: het belang van de resusfactor bij bloedtransfusies en zwangerschap.
- De overerving van bloedgroepen (multipole allelen)
- Voor het verklaren van multiple allelen aan de hand van het ABO-systeem, kan men vertrekken van voorbeelden van gezinnen waarvan de bloedgroepen van ouders en kinderen zijn gegeven. Door beredenering kan men afleiden dat er minstens drie allelen tussenkomen bij de overerving van dit kenmerk.
- Door waarnemingen op een menselijk karyogram, kan men het verschil in één chromosoom bij man en vrouw vaststellen. Door te wijzen op het verschil in lengte van de geslachtschromosomen leidt men af dat het aantal genen op het X en het Y chromosoom verschilt. De erfelijke gevolgen hiervan toetst men bijvoorbeeld aan familiestambomen waarin ziekten vaker bij mannen dan bij vrouwen voorkomen.

Suggestie voor onderzoeksoopdracht:

- De proeven van Mendel dienen als uitgangspunt voor mono- en dihybride kruisingen: uitwerken en de resultaten interpreteren.
- Uit gegeven resultaten van de proeven van Mendel de **mendelwetten** afleiden.
- Het oplossen van analysevraagstukken, het beredeneren van genotypen van ouders uit de fenotypes van de nakomelingen en van overervingsmechanisme uit de resultaten van de kruisingen en uit stamboomanalyse kan een onderdeel zijn van een uitgebreidere onderzoeksoopdracht (AD2 tot en met AD4).

Moleculaire erfelijkheid

(ca. 6 lestijden)

B85	Aan de hand van concrete voorbeelden, illustreren hoe de genetische informatie in het DNA via eiwitten tot expressie komt in kenmerken.	NW1 NW2
B86	Illustreren aan de hand van voorbeelden dat variatie tussen organismen ontstaat door het samenspel van genetisch materiaal en omgevingsinvloeden.	NW1 NW5
U86a	Oorzaken van mutaties opnoemen en in verband met het leefmilieu brengen.	NW1
U86b	Het verloop van de eiwitsynthese aan de hand van een schema beschrijven.	NW1
U86c	De genetische code toelichten.	NW1

Wenken

Elk gen brengt via een eiwit een kenmerk tot uiting. De eiwitsynthese bestaat uit twee stappen, enerzijds de transcriptie in de kern, en anderzijds de translatie naar eiwit in het cytoplasma.

Aan de hand van voorbeelden van veranderingen in het DNA, die resulteren in eiwitdefecten zoals spierdystrofie, diabetes, albinisme, jicht, krijgen de leerlingen een breder zicht op hoe genen/allelen tot expressie komen in kenmerken. Het is niet de bedoeling om de structuur van m-RNA en t-RNA te bespreken. De tripletcode licht men kort toe.

Visualisaties leiden tot een betere begripsvorming van dit complex proces (animaties, film, applets...). Het Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie (www.vib.be) stelt hiervoor gratis materiaal beschikbaar (brochures, cd-rom Bio Trom...).

Omgevingsfactoren kunnen zowel fenotypische (niet-overerfbare) veranderingen als veranderingen in het DNA (overerfbare) doen ontstaan. Het is niet de bedoeling om diep in te gaan op alle mogelijke vormen van mutaties. De invloed van mutagene milieufactoren (chemische stoffen, stralingen...) op het ontstaan en de frequentie van mutaties (en kankergezwellen) licht men toe aan de hand van voorbeelden.

De invloed van biologische, chemische en fysische factoren bij het ontstaan van mutaties kan men verbinden aan aspecten van lichamelijke gezondheid (AD8). Zo is de invloed van het milieu op de bloedgroepen onbestaande (100% erfelijk) terwijl de invloed van voeding op de grootte van mensen, de ontwikkeling van hart- en vaataandoeningen... aanzienlijk is. De link naar de factoren die een invloed hebben op de zwangerschap is reeds eerder besproken. Ook kenmerken als intelligentie, alcoholisme, extraversie... worden op verschillende manieren door het milieu beïnvloed. Begrippen als "nature and nurture" kunnen hier aan bod komen.

Men kan hierbij aandacht besteden aan de gevolgen van mutaties: zoals positieve eigenschappen die men kan selecteren in veeteelt en land- en tuinbouw of negatieve eigenschappen zoals erfelijke aandoeningen.

Via voorbeelden van zowel modificaties als mutaties, verduidelijken we het verschil tussen beide en de gevolgen voor het organisme:

- modificaties: spieratrofie bij patiënt die moet rusten na ongeval, verschillende opvoeding (voeding) van een eeneiige tweeling, verschil in oorlengte bij konijnen die in het voorjaar of najaar worden geboren, kleurverschil bij flamingo's, verschil in bladkleur bij een beuk, verschil in vorm van de bovenste en onderste bladeren van klimop...;
- mutaties: mucoviscidose, sikkelcelanemie, ziekte van Huntington, cri-du-chat, Turnersyndroom, Klinefelter syndroom, trisomie 21...

In voorbeelden van gentechnologie aantonen dat genexpressie gebruikt wordt voor:

- het ontrafelen van het genoom van de mens, bacteriën, dieren en planten;
- het opsporen van DNA-fragmenten bij forensisch onderzoek;
- het zoeken naar genmutaties;
- het diagnosticeren van ziekten en verwantschappen;
- het ontwikkelen van GGO's (genetisch gemodificeerde organismen);
- de productie van medicijnen (menselijk insuline).

Suggestie voor leerlingenopdracht:

- opstellen en interpreteren van een modificatie-variabiliteit (Gauss)-curve.



B87	Toepassingen van bio- en gentechnologie toelichten met inbegrip van genetische testen, illustreren en de ethische dimensie ervan toelichten.	NW5
Wenken		
<p>Als uitgangspunt voor biotechnologie kan men voorbeelden van natuurlijke genenoverdracht (bv. tumorvorming op wilgenbomen) nemen waarbij het begrip plasmide aan bod komt.</p>		
<p>Vanuit de ontdekking en kennis van plasmiden, restrictie-enzymen en ligasen, kan de ontwikkeling en het ontstaan van transgene organismen of GGO's (Genetisch Gemodificeerde Organismen) geduid worden. Samen met het ontrafelen van het genoom van de mens, maar ook met dat van modelorganismen bij bacteriën, dieren en planten, heeft de wetenschap de weg geopend naar tal van technische, medische en agrarische toepassingen.</p>		
<p>Een beperkt aantal voorbeelden kan hier aan bod komen. Het is zeker niet de bedoeling de technische aspecten van het ontstaan van GGO, PCR, southern blot in detail te beschrijven en te bespreken. Polymerase kettingreactie (PCR), DNA fingerprint kunnen met computersimulaties toegankelijk gemaakt worden.</p>		
<p>Bij de ontwikkeling van nieuwe technologische toepassingen, is een maatschappelijk debat belangrijk. Het ethische aspect rond het ingrijpen in de erfelijke kenmerken van organismen kan hier ter sprake komen. Via opzoekingswerk, discussies leert men de leerlingen een eigen mening vormen en een kritische houding aannemen tegenover genetische manipulatie.</p>		
<p>Sommige toepassingen zijn onmisbaar, andere zijn omstreden. De op biologisch inzichten gebaseerde technieken kunnen vanuit ethisch standpunt kritisch benaderd worden. De volgende aspecten kunnen aan bod komen: de mogelijke toegang tot informatie uit genetische testen en de implicaties hiervan (privacy, recht op weten, omgaan met kansen, belang van counseling, embryoselectie), de opkomst en het wingedrag van de bio-techbedrijven, de implicaties voor derdewereldlanden, de keuzevrijheid van consument en producent, de verantwoordelijkheid t.o.v. milieu en gezondheid (AD8), prenatale/genetische diagnostiek, verwantschapstesten, opsporen van gedefecten, therapeutisch en reproductief klonen.</p>		
<p>Voorbeelden van het belang van biotechnologie voor de samenleving (productie van waardevolle stoffen, transgene planten en dieren met verbeterde eigenschappen op allerlei domeinen):</p>		
<ul style="list-style-type: none">• geneeskunde: genterapie bij de mens, insulineproductie, productie van vaccins (Hepatitis-B-vaccin, griepvaccins), therapeutisch klonen en stamcellen...;• milieu: bacteriën breken kunststoffen af, bacteriën concentreren metalen in de bodem...;• landbouw en veeteelt: transgeen maïs bevat een gen waardoor de plant ongevoelig wordt voor herbiciden, transgeen maïs die koude-resistent is, sinaasappelen en druiven zonder pitten, bloemen met ongewone kleuren (zwarte tulpen), klonen...;• gerechtelijk onderzoek.		
Suggestie voor onderzoekopdrachten:		
<p>Bij de ontwikkeling van nieuwe technologische toepassingen is een maatschappelijk debat belangrijk. Het ethische aspect rond het ingrijpen in de erfelijke kenmerken van organismen kan hier ter sprake komen. Via opzoekingswerk, discussies leert men de leerlingen een eigen mening vormen en een kritische houding aannemen tegenover genetische manipulatie.</p>		

5.6.11 Evolutie

(ca. 6 lestijden)

B88	Argumenten aangeven die de biologische evolutie ondersteunen en tegenargumenten kritisch bespreken.	NW4 NW5 NW6
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

B89	De evolutie van soorten verklaren volgens de theorie van de Lamarck en Darwin.	NW4 NW6
B90	Met de hedendaagse opvattingen over evolutie verklaren hoe soorten kunnen veranderen en nieuwe soorten kunnen ontstaan.	NW4 NW6

Wenken

In verschillende wetenschappelijke disciplines zoals anatomie en embryologie, paleontologie, biochemie, moleculaire biologie, ecologie en ethologie... vinden we argumenten terug om de evolutiegedachte te ondersteunen. Je kunt aan de hand van figuren en foto's van voorbeelden een aantal van deze argumenten illustreren.

In "On the origin of species by means of natural selection" (1859) pleitte Darwin voor natuurlijke selectie als een mechanisme voor evolutie. Daarbij kun je benadrukken dat deze theorieën ontstonden voor de publicatie van het werk van Mendel.

De theorieën van Darwin en 'de Lamarck' kun je vergelijkend bestuderen.

De oorspronkelijke ideeën rond evolutie kun je uitbreiden met de begrippen mutatie, isolatie, selectie en genetische drift.

De moderne evolutietheorie stoeit op de genetische verscheidenheid binnen een populatie, die ontstaat 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.

Het is de bedoeling leerlingen te laten inzien dat adaptatie geen doelgerichte aanpassing is maar het aangepast zijn aan het milieu evolutionair voordeel biedt (variatie of mutatie). Dit is noodzakelijk om het mechanisme van evolutie goed te begrijpen.

Je benadrukt best dat deze mechanismen een effect hebben op populaties van soorten en niet op het niveau van het individu. Met andere woorden binnen een "populatie van organismen" veranderen "erfelijke" eigenschappen in de loop van de generaties als gevolg van genetische variatie, voortplanting en natuurlijke selectie na de "struggle for life".

Suggesties voor onderzoeksonderwerpen

- Uit waarnemingen op skeletten van gewervelde dieren, op afbeeldingen van hersenen, harten, ademhalingsorganen van gewervelde dieren argumenten afleiden die de biologische evolutie ondersteunen.
- Een workshop volgen in een museum van natuurwetenschappen.

Doelstelling B90 leent zich goed om te illustreren dat natuurwetenschappen behoort tot de culturele ontwikkeling van de mensheid (AD5, AD6, AD8). Argumenten tegen de evolutietheorie worden kritisch besproken en er wordt een kritische houding aangenomen tegenover theorieën die de evolutie tegenspreken zoals creationisme, Intelligent Design...





<p>Bedoeling is om leerlingen het inzicht bij te brengen dat de evolutietheorie gebaseerd is op natuurwetenschappelijke argumenten en geen geloofsleer is die zonder meer aanvaard moet worden maar.</p>		
B91	Het proces van de hominatie illustreren .	NW4 NW6
U91	Criteria hanteren die toelaten om fossiele mensachtigen op de geologische tijdschaal te plaatsen.	NW4 NW6
<p>Wenken</p> <p>In chronologische volgorde wordt de menswording gekenmerkt door: rechtop lopen, werktuigen gebruiken, de ontwikkeling van het denken en sociale intelligentie, het ontstaan van taal en cultuur (dodencultus).</p> <p>Men legt verbanden tussen de morfologische veranderingen die optreden en de stappen in het menswordingsproces. Ook de oorzaak van het ontstaan van de stappen in het hominatie proces kunnen aan bod komen.</p> <p>De onderlinge connectie tussen de verschillende mensachtigen (Hominidae) is immers nog vrij hypothetisch en wordt nog fel bediscussieerd. Regelmatig ontdekt men nog nieuwe fossielen die het opstellen van verwantschapsbomen tot een ingewikkelde puzzel maken.</p> <p>Suggestie voor onderzoeksonderwerp:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Op foto's en tekeningen van skeletten en/of hersenen van mensachtigen, de evolutie van de mens aantonen en bespreken. • Volgen van een workshop in een museum van natuurwetenschappen (bv. KBIN). 		

5.6.12 *Mechanica*

(ca. 16 lestijden)

B92	De relativiteit van rust en beweging omschrijven .
<p>Wenken</p> <p>Rust en beweging worden steeds bekeken t.o.v. een referentiestelsel. Je kan je beperken tot een punt dat als vast beschouwd wordt en dat dienst doet als oorsprong. Je kiest best de as met positieve zin in de zin van de beweging.</p>	
B93	Het eerste beginsel van Newton formuleren en toepassen op concrete situaties.
<p>Wenken</p> <p>Vanuit voorbeelden komen we tot het traagheidsbeginsel. Belangrijk hierbij is dat de resulterende kracht nul is. Bij een ERB van een fietser neutraliseren de kracht van de fietser en de wrijvingskracht elkaar. Veiligheidsmaatregelen om de negatieve gevolgen van de traagheid in het verkeer te verminderen, zijn o.a. hoofdsteun (whiplash), kinderzitjes, valhelm, veiligheidsgordel, airbag, kreukelzone, compartimentering van tankwagens...</p>	
B94	De formule voor de snelheid hanteren in toepassingen rond de ERB.
<p>Wenken</p> <p>Het is hier niet de bedoeling inhaal- en ontmoetingsproblemen op te lossen.</p>	

B95	In concrete situaties, de verschillende kenmerken van de snelheidsvector weergeven.
B96	Aan de hand van voorbeelden, aantonen dat door een resulterende kracht een snelheidsverandering ontstaat.
B97	De versnelling definiëren als de snelheidsverandering per eenheid van tijd.
<p>Wenken</p> <p>Bij een resulterende kracht met zelfde richting als de beweging (rechtlijnig) neemt de snelheid toe of af. Als de resulterende kracht een hoek maakt met de snelheidsvector, dan verandert die van richting en heb je geen rechtlijnige beweging meer. Staat de resulterende kracht loodrecht op de snelheidsvector dan hebben we een eenparig cirkelvormige beweging.</p> <p>Een voorwerp heeft een versnelling van 1 m/s^2 als elke seconde de snelheid toeneemt met 1 m/s. Contextrijke voorbeelden zijn: het verkeer, kermisattracties, allerlei sporten, valschermspringer...</p>	
B98	De EVRB definiëren als een rechtlijnige beweging waarbij de snelheid gelijkmatig verandert.
<p>Wenken</p> <p>Als de snelheid gelijkmatig (eenparig) verandert dan is de versnelling constant.</p>	
B99	De versnelling, de snelheid en de afgelegde weg berekenen bij eenvoudige problemen omtrent een EVRB zonder beginsnelheid.
<p>Wenken</p> <p>Hierbij kan, naast andere voorbeelden, eventueel de vrije val als voorbeeld worden gebruikt.</p>	
B100	$x(t)$ -, $v(t)$ - en $a(t)$ -grafieken tekenen en interpreteren.
<p>Wenken</p> <p>Bij het interpreteren kunnen ook andere dan bewegingen met beginsnelheid gelijk aan nul aan bod komen. Voorbeelden zijn eenparig vertraagde bewegingen, niet eenparig veranderlijke bewegingen, val in lucht... Vanuit het $v(t)$-diagram van een ERB en EVRB kan de afgelegde weg berekend worden als de oppervlakte onder de grafiek.</p>	
B101	Het tweede beginsel van Newton kwalitatief afleiden uit experimentele waarnemingen, formuleren en toepassen in concrete situaties.
<p>Wenken</p> <p>Daar bij een EVRB de versnelling een constante vector is blijkt hier uit dat de resulterende kracht bij een EVRB een constante vector. Om te komen tot $F=m \cdot a$ definiëren we de eenheid van kracht als de $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2 = \text{N}$ (newton). We kunnen hiermee aantonen dat de valversnelling $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ en de zwaarteveldsterkte $g = 9,81 \text{ N/kg}$ op het zelfde neerkomen.</p>	





B102 Het derde beginsel van Newton **formuleren en toelichten in concrete situaties.**

Wenken

Het derde beginsel kan visueel worden aangebracht met behulp van twee bij voorkeur verschillende dynamometers die op elkaar een kracht uitoefenen. Uit deze waarnemingsproef leren we dat krachten steeds in paren optreden. Verder stellen we vast dat bij de actie- en reactiekrachten de werklijn dezelfde is, de zin tegengesteld en de grootte gelijk. De aangrijpingspunten van de twee krachten liggen op verschillende voorwerpen zodat ze niet kunnen samengeteld worden.

Actie en reactie is niet hetzelfde als oorzaak en gevolg.

Alhoewel de twee krachten even groot zijn, kan de versnelling van de twee systemen toch verschillend zijn.

Er zijn veel dagelijkse situaties die verband houden met het derde beginsel van Newton: gebruik van startblok in de atletiek, gebruik van roeispaan, rijdend voertuig met aanhangwagen, staartschroef bij helikopter, draaibare gazonsproeier, pneumatische hamer, reactiemotor, vuurpijl, terugslag geweer, straalmotoren, touwtrekken...

B103 Het behoud van energie **toepassen in voorbeelden van beweging.**

Wenken

Om behoud van energie te illustreren, kan men gebruik maken van allerlei voorbeelden uit het dagelijks leven: glijbaan, skateboard, schommel, valbeweging, verticale worp, hoogspringen, trampolinespringen... In oefeningen kan je je beperken tot de omzetting van kinetische energie in gravitatie potentiële energie en omgekeerd. Je kan dan de formules hiervoor poneren: $E_p = m \cdot g \cdot h$ en $E_k = m \cdot v^2 / 2$

In oefeningen kan men het thema verkeersveiligheid aan bod laten komen. Zo kan de remafstand berekend worden van vrachtwagens met verschillende beginsnelheid. De remafstand kan elegant gevonden worden door het verlies aan kinetische energie gelijk te stellen aan de remarbeid. Eventueel kan de formule voor de remweg louter geponeerd worden om de impact van het kwadratisch verband met de snelheid te bespreken. Tevens kan men hier wijzen op de invloed van alcohol op de reactietijd.

Suggesties voor leerlingenexperimenten:

- Onderzoek van de ERB via een luchtbel in een vloeistofbuis.
- Onderzoek van bewegingen in de realiteit met een ultrasone afstandssensor of via videometen.
- Bepalen van het 2^{de} beginsel van Newton.
- Onderzoek van het 3^{de} beginsel van Newton op skateboards, skeelers, rolschaatsen.

5.6.13 Geluid en licht

Trillingen en golven

(2 lestijden)

B104 Het **onderscheid** tussen een trilling en een golf aan de hand van een concreet voorbeeld **toelichten.**

B105 Het **onderscheid** tussen longitudinale en transversale golven en tussen mechanische en elektromagnetische golven in concrete voorbeelden **herkennen.**

Wenken

Een trillende dobber veroorzaakt een golf die zich voortplant op een wateroppervlak. Men kan dit ook aantonen met een golf op een touw of in een slinky-veer.

Met behulp van applets, kan men aantonen dat bij een golf de deeltjes ter plaatse trillen. Bij een golf is er geen transport van materie maar is er voortplanting van energie. Hier kan eventueel de link gelegd worden met de 'wave' in een sportstadion. De golfsnelheid is de snelheid waarmee de energie wordt doorgegeven bij een golf.

Link met de 2de graad (Natuurwetenschappen-2015/015)

Overeenkomst en onderscheid tussen geluid en elektromagnetische straling vanuit waarnemingen toelichten. (B36)

Steunend op wetenschappelijk inzicht, verantwoord omgaan met geluid en straling. (B37)

B106 Het begrip **golflengte toelichten** en in verband brengen met frequentie en golfsnelheid.

Wenken

Door met de hand een trilling op het beginpunt van een touw aan te leggen met een kleine frequentie en daarna met een grotere frequentie kan het omgekeerd evenredig verband tussen frequentie en golflengte geïllustreerd worden: $v = \lambda \cdot f$

Suggesties voor leerlingexperimenten:

- Onderzoek van de periode bij de harmonische trilling van een massa aan een veer.

Geluid

(4 lestijden)

B107 Het **ontstaan** en de **voortplanting** van geluid **toelichten**.

Wenken

Voor het ontstaan van geluidsgolven is steeds een trillingsbron (geluidsbron) nodig. Dit kan gedemonstreerd worden aan de hand van een aantal muziekinstrumenten zoals snaarinstrumenten, blaasinstrumenten, trommels... De voortplantingssnelheid van geluid is afhankelijk van de middenstof.

B108 De **kenmerken** toonhoogte, toonsterkte en toonklank van een geluidsgolf **toelichten**.

Wenken

Hoe korter een muziekinstrument is (snaarinstrumenten, blaasinstrumenten...) hoe hoger de toon. Je kan dit aantonen door te blazen in een half dichtgeknepen uiteinde van een rietje dat telkens korter wordt geknipt.

Bij ultrasonen kan eventueel een kleine gehoortest worden uitgevoerd: <http://www.oorcheck.nl/test-jezelf/hoe-hoog-kom-jij/>.

Bij het meten van de toonsterkte, maakt men gebruik van de dB-schaal. Deze schaal is logaritmisch, waardoor een toename met 3 dB eigenlijk een verdubbeling betekent van de toonsterkte. Heel wat jongeren zijn er zich niet van bewust dat ze reeds onomkeerbare gehoorschade hebben oplopen door onverstandig gebruik van oortjes: <http://www.hoortest.nl/hoortest.html>.



Via een app kan je ook het trillingspatroon van geluid zichtbaar maken en zo het begrip toonklank (klankkleur, timbre) uitleggen: een even luide la op een blokfluit klinkt bv. anders dan op een dwarsfluit.

B109 Het verschijnsel buiging experimenteel aantonen.

Wenken

Interessant bij buiging is het verschillend gedrag van geluid en licht bij een deuropening of een paneel. Om het hoekje bij een deuropening of achter een paneel kan je het geluid horen. Het buigt zich door de opening of omheen het paneel. Dit is niet zo bij licht, vermits de golflengte van licht hiervoor te klein is. Hieruit kan de buigingsvoorwaarde duidelijk gemaakt worden. Deze verklaart bv. waarom een lichtmicroscop objecten kleiner dan de golflengte van het licht niet kan detecteren. Merk hierbij op dat buiging zich zowel aan een opening als aan een hindernis kan voordoen.

B110 Het verschijnsel resonantie toelichten aan de hand van voorbeelden.

Wenken

Als bij een gedwongen harmonische trilling, de frequentie van de uitwendige kracht gelijk is aan de eigenfrequentie van het trillend systeem, dan trilt dat systeem met een grote amplitude. Dit noemen we resonantie. Voorbeelden zijn het instorten van de Tacoma Narrows Bridge, het breken van een wijnglas, 2 gelijke stemvorken...

B111 Enkele toepassingen van geluidsgolven weergeven en omschrijven.

Wenken

Hier kan ook eventueel het voorkomen van infrasonen en ultrasonen en hun toepassingen zoals echografie aan bod komen.

Via een applet, kan het dopplereffect eenvoudig worden aangetoond. Leerlingen kennen dat van een voorbijrijdende ambulance. Bij een echografie in de bloedbanen bepaalt een cardioloog hiermee de snelheid van het bloed of bepaalt het flitstoestel van de politie hoe snel je rijdt. Ook kan hier het verschijnsel geluidsmuur en machoppervlak aan bod komen.

Wanneer je twee stemvorken, waarvan de frequenties lichtjes verschillen, aanslaat, dan doen zich zwevingen voor, omdat de geluidsgolven elkaar beurtelings versterken of afzwakken.

Suggesties voor leerlingexperimenten

- Onderzoek van de toonhoogte, toonsterkte en toonklank

Licht en EM-spectrum

(6 lestijden)

B112 Het ontstaan van licht via absorptie en spontane emissie, beschrijven en hiermee de frequentie en de fase toelichten.

Wenken

We maken hierbij gebruik van het atoommodel van Bohr.

Bij de bespreking van het ontstaan van licht, kan men oog hebben voor de verschillende soorten lichtbronnen (gloeilamp, ledlamp, gasontladinglamp en fluorescentielamp) en hierbij de eigenschappen frequentie (monochromatisch-polychromatisch) en fase (coherent-incoherent) bespreken.

B113	Het recht evenredig verband tussen energie en frequentie bij EM-straling hanteren .
<p>Wenken</p> <p>Er geldt dat $E=h \cdot f$ waarin h de constante van Planck wordt genoemd. Alle vormen van spectraalanalyse in chemie en astrofysica vinden hier hun oorsprong.</p>	
B114	Enkele andere elektromagnetische golven situieren in het elektromagnetisch spectrum en enkele belangrijke toepassingen opnoemen en toelichten .
<p>Wenken</p> <p>In het kader van de AD rond wetenschap en samenleving zijn er hier heel wat mogelijkheden. Bij Uv-straling kan wat dieper ingegaan worden op de gevolgen van het overmatig zonnen. Bij microgolven kan de microgolfoven aan bod komen, alsook het gebruik ervan bij GSM. De frequentie van 2450 MHz die in microgolfovens wordt gebruikt, is vrijgegeven en wordt ook gebruikt bij WiFi en BlueTooth. Het gebruik van röntgenstraling en radiogolven (MRI) bij medische beeldvorming kan ook aan bod komen. I.R.-straling komt voor bij warmtebronnen, alarminstallaties, afstandsbediening... Leerlingen hebben aandacht voor eigen gezondheid en deze van anderen. Ze zijn zich steeds bewust van de impact van sommige EM-straling op de mens (schadelijke Uv-straling, gammastraling).</p>	
B115	Aan de hand van waarnemingen, het verschijnsel interferentie bij licht toelichten .
<p>Wenken</p> <p>Via de proef van Young, kan je interferentie aan twee spleten aantonen. Interferentie aan een rooster kan je met een laserpen aantonen. Dit principe gebruikt men om de verschillende kleuren waaruit licht is samengesteld, te tonen. Interferentie komt ook voor bij pauwenstaarten, vlinders, zeepbellen, olie op water, weerkaatsing van licht op een cd.</p>	
B116	De interactie tussen licht en materie beschrijven .
<p>Wenken</p> <p>Mogelijkheden zijn hier: ontstaan van kleuren, werking zonnecrème, onderzoek vals geld, black light, fluostift, fluojasjes, detergent en optische witmakers, polaroid zonnebril...</p>	

Suggesties voor leerlingexperimenten:

- Bepaling van de golflengte van laserpen via interferentie aan een rooster.

5.6.14 Kernfysica

(ca. 10 lestijden)

B117	Vanuit het massadefect, de bindingsenergie van nucliden toelichten .
------	-----------------------------------------------------------------------------





B118	Vanuit de grafiek die de specifieke bindingsenergie tegenover het atoomnummer weergeeft, kernsplijting en kernfusie duiden.
Wenken Bij de bindingsenergie komt de equivalentie van energie en massa ter sprake ($E = m.c^2$). De specifieke bindingsenergie is de bindingsenergie per nucleon. In het kader van duurzame energieomzetting, kunnen de voor- en nadelen van onze kerncentrales besproken worden.	
B119	De verschillende soorten natuurlijke kernstraling beschrijven en hun kenmerken (ioniserend vermogen, doordringingsvermogen) weergeven .
B120	De transmutatieregels bij kernstraling toepassen .
Wenken Bij het toepassen van de transmutatieregels wordt gebruik gemaakt van tabellen met alle benodigde gegevens i.v.m. het verval. De natuurlijke radioactieve vervalreeksen kunnen vanuit de transmutatieregels worden toegelicht.	
B121	Het ontstaan van radioactiviteit vanuit de instabiliteit van kernen toelichten .
Wenken De structuur van de atoomkern is gekend. De meerwaarde is dat men de nadruk legt op de stabiliteit van het atoom en de atoomkern, verwijzend naar de krachten binnen de atoomkern. De kenmerken van de sterke kernkracht kunnen hier worden toegelicht. Er kan gewerkt worden vanuit de nuclidenkaart: de stabiliteitsband lokaliseert de stabiele kernen. De andere kernen zijn onstabiel en dus radioactief.	
B122	De radioactieve vervalwet grafisch toelichten vanuit de halveringstijd .
Wenken Men kan het verband leggen tussen de instabiliteit van de kern en de halveringstijd. Inzicht in het vervalproces kan niet alleen bijgebracht worden vanuit de grafiek maar ook door conceptuele opdrachten rond de halveringstijd, zoals bv. meerkeuzevragen.	
B123	Enkele toepassingen van radionucliden toelichten .
Wenken De bekendste toepassing is de dateringsmethode op basis van koolstof-14. In de geneeskunde wordt gebruik gemaakt van radionucliden: bv. voor diagnose (PET-scanner), in het kader van radiotherapie, tracers, voor het steriel maken van materialen. In de industrie wordt ook gebruik gemaakt van radionucliden, zoals bij conservering van voeding, bij rookdetectie, bij detectie van slijtage van machineonderdelen of banden, bij de controle van lasnaden, bij diktemetingen.	
B124	Biologisch effect van ioniserende straling op mens en milieu toelichten en hierbij de eenheden in verband brengen met de overeenkomstige grootheden.
Wenken De grootheden die we gebruiken zijn de activiteit, de geabsorbeerde dosis en het dosisequivalent. Wat betreft het dosisequivalent (in Sv) stelt de overheid normen op, die niet mogen worden overschreden.	

5.7 Minimale materiële vereisten

De grootte van de klasgroep is een keuze die de school maakt. Tijdens het uitvoeren van leerlingexperimenten echter is het belangrijk dat op die momenten de klasgroep tot maximaal 22 leerlingen wordt beperkt om:

- de algemene doelstellingen m.b.t. onderzoekend leren in voldoende mate te bereiken;
- de veiligheid van elke leerling te garanderen.

5.7.1 Algemeen

Om de leerplandoelstellingen bij de leerlingen te realiseren, dient de school minimaal de hierna beschreven infrastructuur, materiële en didactische uitrusting ter beschikking te stellen, die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu. Dit alles is daarnaast aangepast aan de visie op leren die de school hanteert.

5.7.2 Het vaklokaal: een inspirerende leeromgeving

Om de beoogde doelstellingen van het leerplan te kunnen bereiken, moet men in het lokaal gebruik kunnen maken van het internet en moet de leerkracht kunnen beschikken over moderne (mobiele) communicatiemiddelen: bv. pc, laptop, tablet...

Visualisatie is noodzakelijk. Projectie (zoals beamer met computer, apps op tablet...) stimuleert een krachtige leeromgeving.

Om in natuurwetenschappen onderzoekend leren te stimuleren is een lokaal met een demonstratietafel een meerwaarde.

5.7.3 Materiaal voor demonstratie- en leerlingexperimenten.

De suggesties voor practica, vermeld bij de leerplandoelstellingen, vormen geen lijst van verplicht uit te voeren experimenten, maar laten de leraar toe een keuze te maken, rekening houdend met de materiële situatie in het labo. Niet vermelde experimenten, die aansluiten bij de leerplandoelstellingen, zijn vanzelfsprekend ook toegelaten. In die optiek kan de uitrusting van een lab nogal verschillen. Niettemin kunnen een aantal items toch als vanzelfsprekend beschouwd worden.

Omdat de leerlingen per 2 (uitzonderlijk per 3) werken, zullen een aantal zaken in meervoud moeten aanwezig zijn. Voor de duurdere toestellen kan de leraar zich, afhankelijk van de klasgrootte, beperken tot 1 à 2 exemplaren, die dan gebruikt worden in een circuitpracticum.

5.7.4 Basismateriaal

Algemeen

Laboratoriummateriaal voor het uitvoeren van demonstratie- en leerlingproeven: glaswerk zoals maatbekers, maatcilinders, reageerbuisen en reageerbuisrekken, petrischalen.



Toestellen

- Microscopen: één microscoop per 2 leerlingen
- Spanningsbron, multimeters en weerstanden
- Thermometers
- Balans, nauwkeurigheid tot minstens 0,1 g
- Bunsenbrander of elektrische verwarmplaat
- Koelkast

Hulpmiddelen bij experimenten en waarnemingen

- Micropreparaten (draagglazen, dekglasjes)
- Tweedimensionale modellen: foto's, wandplaten
- Driedimensionale modellen: voortplantingsorganen man en vrouw
- Koffer met voorbehoedsmiddelen (eventueel via Sensoa, CLB, mutualiteit...)
- Prikborden en/of magneetborden waarop recente actuele, wetenschappelijk relevante artikelen kunnen uitgehangen worden.
- Materiaal om pH-metingen uit te voeren (pH-meter, pH-strips, universeel indicator)
- Chemicaliën:
 - Chemicaliën voor het uitvoeren van demonstratieproeven
 - Huishoudchemicaliën
 - Elementaire herkenningsmiddelen en indicatoren (o.a. voor glucose, eiwitten, vetten, water)
 - Reagentia voor eenvoudige demonstratieproeven (o.a. enzymen, solventen)
 - Kleurstoffen
 - Lijst met R- en S-zinnen en veiligheidspictogrammen

Veiligheid en milieu

- Voorziening voor correct afvalbeheer van chemicaliën en eventueel dierlijke resten
- Afsluitbare kasten geschikt voor de veilige opslag van chemicaliën
- EHBO-set
- Brandbeveiliging: brandblusser, branddeken, emmer zand
- Wettelijke etikettering van chemicaliën
- Persoonlijke beschermingsmiddelen zoals:
 - beschermkledij (labojassen);
 - veiligheidsbrillen;
 - handschoenen;
 - oogdouche of oogspoelflessen.
- Recentste versie van brochure 'Chemicaliën op school' (<http://onderwijs-opleiding.kvcv.be>)

5.8 Evaluatie

5.8.1 Inleiding

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

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

Door rekening te houden met de vaststellingen gemaakt tijdens de evaluatie kan de leerling zijn *leren optimaliseren*.

De leraar kan uit evaluatiegegevens informatie halen voor *bijsturing* van zijn *didactisch handelen*.

5.8.2 *Leerstrategieën*

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

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

...Aan de hand van afbeeldingen en schema's... herkennen en benoemen en hun functie toelichten

...duiden...

...verduidelijken door het verband te leggen...

...beschrijven...

...kwalitatief toepassen...

...structuren verbinden met macroscopische eigenschappen...

...voorstellen als...

...herkennen als...

Uit waarnemingen afleiden...

Het belang van... illustreren aan de hand van een voorbeeld.

Het is belangrijk dat tijdens evaluatiemomenten deze strategieën getoetst worden.

5.8.3 *Proces- en productevaluatie*


Het gaat niet op dat men tijdens de leerfase het *leerproces* benadrukt, maar dat men finaal alleen het *leerproduct* evalueert. De literatuur noemt die samenhang tussen proces- en productevaluatie *assessment*. De procesmatige doelstellingen staan in dit leerplan vooral bij de algemene doelstellingen.

Wanneer we willen ingrijpen op het leerproces is de *rapportering, de duiding en de toelichting* van de evaluatie belangrijk. Blijft de rapportering beperkt tot het louter weergeven van de cijfers, dan krijgt de leerling weinig adequate feedback. In de rapportering kunnen de sterke en de zwakke punten van de leerling weergegeven worden en ook eventuele adviezen voor het verdere leerproces aan bod komen.

5.8.4 *Groepswerk, groepstaken en leerlingenexperimenten*

Groepswerk, groepstaken en leerlingen experimenten evenwichtig evalueren is niet eenvoudig. Bij het globaal evalueren van het groepsresultaat spelen zowel procesevaluatie als de weergave van het aandeel van elk groepslid een belangrijke rol. Peerevaluatie en zelfevaluatie maken wezenlijk deel uit van de evaluatie van groepswerk.

De leerlingen krijgen vooraf inzicht in de verschillende stappen die ze moeten doorlopen, in de criteria en in de manier waarop de evaluatie gebeurt. Dit veronderstelt dat van bij het begin van het groepswerk/leerlingenexperiment onder de groepsleden duidelijke afspraken worden gemaakt over de taakverdeling, de planning, de timing en de (zelf)evaluatie.



De manier van evalueren behoort tot de autonomie van de school. Het al of niet organiseren van examens en de wijze van rapporteren is materie voor het schoolbeleid en de schoolteams.

5.9 Begrippenkader

De begrippen zijn alfabetisch geordend.

5.9.1 *Leerplanbegrippen*

- **Algemene doelstellingen:** slaan op de brede vorming. Deze doelstellingen vormen het kader waarbinnen contexten zich situeren en de leerplandoelstellingen ondergebracht worden.
- **Basisdoelstelling:** een leerplandoelstelling met leerstrategie en het verwachte beheersingsniveau.
- **Contexten:** in contextrijke lessen worden verbanden gelegd tussen de leerplandoelstelling/leerinhoud, de leefwereld en de interesses van de leerling, de actualiteit en eventueel andere vakken.
- **Leerinhouden:** bakenen de doelstellingen af en zijn richtinggevend voor het uitzetten van leerlijnen. De opgenomen leerinhouden zijn de minimaal te realiseren leerinhouden.
- **Leerlijn:** de lijn die wordt gevolgd om kennis, inzichten, vaardigheden of attitudes te ontwikkelen. Een leerlijn beschrijft de constructieve en (chrono)logische opeenvolging van wat er geleerd dient te worden.
- **Leerplandoelstellingen:** de bakens om de leerlijnen te realiseren.
- **Onderzoekend leren:** leren door gebruik te maken van experimentele of theoretische activiteiten met als doel nieuwe kennis te verwerven over (aspecten van) verschijnselen en waarneembare feiten. Tijdens het onderzoekend leren worden de stappen van de wetenschappelijke denk- en werkwijze toegepast.
- **Pedagogische-didactische wenken:** niet-bindende adviezen waarmee de leerkracht en/of vakwerkgroep kan rekening houden om het onderwijs doelgericht, boeiend en efficiënt uit te bouwen.
- **Uitbreidingsdoelstelling:** een doelstelling die extra leerinhoud behandelt zonder dat een hoger beheersingsniveau nodig is.
- **Verdiepende doelstelling:** een doelstelling met een hoger beheersingsniveau dan wat de basisdoelstelling verwacht.

5.9.2 *Operationele werkwoorden gebruikt in de doelstellingen*

Aanduiden = aanwijzen, aantonen op een bron vb. kaarten, foto's, beelden, schema's...

Aangeven = een voorstelling geven via voorbeelden, materiaal...

Aantonen = via voorbeelden iets staven

Afleiden = uit onderzoek, bronnenmateriaal, veldwerk halen

Analyseren = onderzoekende houding aannemen

Beschrijven = een voorstelling van iets geven in woorden, door een opsomming van kenmerken en bijzonderheden.

Duiden = uitleggen, een onderdeel plaatsen in een groter geheel

In verband brengen = relaties leggen tussen verschillende parameters, verschijnselen

Illustreeren = aanschouwelijk maken, verduidelijken onder andere door voorbeelden

Onderzoeken = vanuit een vraagstelling of probleem op zoek gaan naar mogelijke oplossingen

Situëren = plaatsen in tijd of ruimte

Toelichten = verduidelijken aan de hand van materiaal, voorbeelden...

Verklaren = duidelijk maken, uitleggen door het leggen van verbanden

Weergeven = tonen aan de hand van figuren, beeldmateriaal, kaarten...

5.10 Eindtermen

Context, autonomie en verantwoordelijkheid

De volgende eindtermen voor de 3de graad kso/tso worden gelezen vanuit de persoonlijke, sociale en mondiale context en dat met behulp van ondersteunende technieken.

- 1) Kenmerken van organismen en variatie tussen organismen verklaren vanuit erfelijkheid en omgevingsinvloeden.
- 2) Aan de hand van eenvoudige voorbeelden toelichten hoe kenmerken van generatie op generatie overerven.
- 3) De hormonale regeling van de menselijke voortplanting op een eenvoudige manier verklaren
- 4) Wetenschappelijk onderbouwde argumenten geven voor de biologische evolutie van organismen met inbegrip van de mens.
- 5) Bij het verduidelijken van en zoeken naar oplossingen voor duurzaamheidsvraagstukken wetenschappelijke principes hanteren die betrekking hebben op biodiversiteit en het leefmilieu.
- 6) De natuurwetenschappen als onderdeel van de culturele ontwikkeling duiden en de wisselwerking met de maatschappij op ecologisch, ethisch, technisch, socio-economisch en filosofisch vlak illustreren.