

---

## LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

---

**Vak**

**TV Toegepaste  
natuurwetenschappen**

*2017/1387/3/V19*

**Studierichting**

**Tandtechnieken**

**Onderwijsvorm**

**Technisch secundair onderwijs**

**Graad**

**Derde graad**

**Leerjaar**

**Eerste leerjaar  
Tweede leerjaar**

---

**Leerplannummer**

**O/2/2017/397**

*Vervangt leerplan O/2/2009/330 TV Toegepaste  
natuurwetenschappen vanaf 1 september 2017 in  
beide leerjaren*

---

# Inhoudstafel

Woord vooraf .....	3
1 Autonomie van de school.....	4
2 Lessentabel.....	6
3 Doelgroep.....	7
4 Opbouw van het leerplan .....	8
5 Leerplandoelstellingen en leerinhouden .....	10
5.1 Algemene doelstellingen voor de natuurwetenschappen en het vak biologie .....	11
5.2 Taalontwikkelen vakonderwijs.....	12
5.3 De hormonale regeling van de menselijke voortplanting .....	14
5.4 De menselijke voortplanting .....	15
5.5 Overerving en variatie .....	15
5.6 Biologische evolutie van organismen met inbegrip van de mens .....	16
5.7 Anatomie .....	18
5.8 Osteologie .....	18
5.9 Spierstelsels .....	20
5.10 Neusholte .....	21
5.11 Tong- en Keelspiers .....	21
5.12 Bloed, bloedvaten en lymfvatenstelsel.....	22
5.13 Zenuwstelsel.....	24
5.14 Microbiologie .....	25
5.15 Kracht en Beweging .....	26
5.16 Atoombouw.....	28
5.17 Chemische binding.....	28
5.18 Elektriciteit en magnetisme .....	30
5.19 Aggregatietoestanden en warmte .....	31
5.20 Elektrochemie.....	32
6 Integratie ICT .....	33
7 Taalontwikkelen vakonderwijs .....	34
8 Vakgroepwerking .....	35
9 Evaluatie .....	36
10 Minimale materiële vereisten .....	38
11 Bijlagen .....	39
Colofon .....	40

## Woord vooraf

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

Dit leerplan wordt ingevoerd bij de aanvang van het schooljaar 2017-2018 en werd herwerkt op basis van de nieuwe eindtermen natuurwetenschappen voor de derde graad tso. Het leerplan werd ontwikkeld door de leerplancommissie van het OVSG. Er wordt aangegeven welke ruimte gelaten wordt voor de inbreng van scholen, vakgroepen en leerkrachten.

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

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

### OVSG

Onderwijssecretariaat van de Steden en Gemeenten van de Vlaamse Gemeenschap vzw

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

# 1 Autonomie van de school

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2 Lessentabel

De lessentabel is indicatief. Zie ook hoofdstuk 'Autonomie van de school'.

De actuele lessentabellen zijn te raadplegen op [www.ovsg.be](http://www.ovsg.be) en kies dan voor leerplannen secundair onderwijs.

### 3 Doelgroep

Dit leerplan is bestemd voor de leerlingen van de derde graad tso voor het eerste en het tweede leerjaar van de studierichting Tandtechnieken voor het vak

#### **TV Toegepaste Natuurwetenschappen**

dat in de lessentabel deel uitmaakt van **het specifieke gedeelte**.

Toelatingsvoorwaarden: zie [omzendbrief SO 64](#)

## 4 Opbouw van het leerplan

### *Graadleerplan*

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

### *Samenhang (plaats in het curriculum)*

In de tweede graad tso bevatten de eindtermen natuurwetenschappen vooral chemische en fysische benaderingen van de niet levende natuur terwijl de eindtermen voor dit leerplan bestaan uit biologische aspecten en de levende natuur.

Leerlingen kunnen instromen uit verschillende studierichtingen en afhankelijk van de vooropleiding van de leerlingen kan hun kennis over Toegepaste Biologie sterk verschillen. De leerkracht peilt naar het niveau van voorkennis van de individuele leerling en biedt indien nodig een aangepast traject aan.

### *Visie op het vak*

In de leerinhouden van het vak Toegepaste Natuurwetenschappen zijn de eindtermen natuurwetenschappen over leven en wetenschap en samenleving van de basisvorming voor de derde graad tso opgenomen. De leerkracht bepaalt of deze inhouden in het eerste of tweede leerjaar van de graad aangeboden worden.

De andere inhouden van het vak TV Toegepaste natuurwetenschappen hebben vooral een ondersteunende en verklarende rol voor het technische en praktische vak Tandtechniek. Het verband tussen deze vakken moet zo vaak mogelijk gelegd worden. Samenwerking tussen de leerkrachten is dus noodzakelijk om de leerinhouden op elkaar af te stemmen.

Experimenteel onderzoek speelt hierbij een cruciale rol. Via demonstratieproeven en/of leerlingenpractica ontwikkelen leerlingen vaardigheden en krijgen de wetenschappelijke leerinhouden een meer concrete betekenis. Het belang en het aanvullend karakter van de wetenschappelijke ondersteuning bij het aanleren en uitvoeren van praktische handelingen in de vakken TV Tandtechniek en PV Praktijk Tandtechniek wordt op deze manier in de lessen aangetoond.

In het kader van levenslang leren moeten leerlingen kansen krijgen om het belang ervan te ervaren en de leervaardigheden ervoor te ontwikkelen. Tijdens de lessen moet er dan ook voldoende ruimte gecreëerd worden om leerlingen zelfstandig (individueel of in groepjes) aan de slag te laten gaan met wetenschappelijke informatie gericht op het beroep van dentaaltechnicus. Authentieke, contextrijke opdrachten met voldoende uitdaging hebben een stimulerend en motiverend karakter. Daarnaast moet er ook voldoende aandacht besteed worden aan de ontwikkeling van de (beroepsgerichte) attitudes. Deze attitudes of een selectie ervan kunnen geïntegreerd in opdrachten en tijdens de lessen inge oefend en beoordeeld worden.

### *Wetenschappen voor de burger van morgen*

Het vak natuurwetenschappen beoogt de totale persoonlijkheid van de leerling. En daarbij is het wezenlijk dat de leerlingen bewust en kritisch nadenken over hun handelen en op grond daarvan verantwoorde keuzes maken.

Als burger zal de leerling binnen zijn leefwereld in contact komen met natuurwetenschappelijke toepassingen en zal hij zijn natuurwetenschappelijke kennis gebruiken om bewuste keuzes i.v.m. met veiligheid en gezondheid te maken of om maatschappelijke standpunten in te nemen. De natuurwetenschappelijke kennis inzetten voor waarden zoals duurzaamheid, veiligheid en gezondheid is een belangrijk streefdoel van de leerplan natuurwetenschappen. Omgekeerd hebben waarden en opvattingen die in de samenleving leven ook een invloed op de wetenschappen en op hun ontwikkeling.

Wetenschappen beogen de natuurlijke nieuwsgierigheid van jongeren tegenover de hen omringende wereld te stimuleren en te ondersteunen. Dit gebeurt door hen in beperkte mate te introduceren in verschillende benaderingen van de natuurwetenschappen, namelijk:

- wetenschappen als middel om toestanden en verschijnselen uit de dagelijkse ervaringswereld te verklaren. Hier gaat het om het leggen van de verbinding tussen praktische toepassingen uit het dagelijkse leven en natuurwetenschappelijke kennis;



- wetenschappen als middel om op proefondervindelijke wijze gefundeerde kennis over de werkelijkheid te vinden. Het gaat dan om het ontwikkelen van een rationeel en objectief raamwerk voor het oplossen van problemen en het begrijpen van concepten die de verschillende natuurwetenschappelijke disciplines met elkaar verbinden;
- wetenschappen als middel om via hun technische toepassingen de materiële leefomstandigheden te verbeteren. Leerlingen herkennen hoe natuurwetenschappelijke ontwikkelingen invloed hebben op hun persoonlijke, sociale en fysieke omgeving;
- wetenschappen als cultuurverschijnsel en natuurwetenschap als mensenwerk. Leerlingen hebben notie van historische, filosofische, sociale en ethische aspecten van de natuurwetenschappen. Hierdoor zien en begrijpen ze relaties met andere disciplines.

De leerlingen worden voorbereid om als burger deel te nemen aan een moderne duurzame kennismaatschappij. In een steeds veranderende maatschappij zullen zij een actieve rol spelen als burger en als gebruiker van wetenschappelijke kennis.

## 5 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

### Leeswijzer

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Codering van de leerplandoelstellingen:

EDV	Eigen doelstelling voor het vak
ET	Eindterm met decretaal nummer
LER	'Leren leren' met decretaal nummer
STM	Stam VOET met decretaal nummer

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

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen basis- en uitbreidingsdoelstellingen.

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

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

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

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

Zij kunnen:

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

#### **Kolom 6:** Link

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

Codering:

TA.BE	Talenbeleid
TAN	TV/PV Tandtechniek
ICT	Informatie- en communicatietechnologie
<b>Vakoverschrijdende eindtermen (VOET)</b>	
LER	Leren leren
LGV	Lichamelijke gezondheid en veiligheid
MGZ	Mentale gezondheid
SOC	Sociorelationele ontwikkeling
ODO	Omgeving en duurzame ontwikkeling
PJS	Politiek-juridische samenleving
SES	Socio-economische samenleving
SCS	Socioculturele samenleving

### 5.1 Algemene doelstellingen voor de natuurwetenschappen en het vak biologie

- De juiste wetenschappelijke terminologie kunnen gebruiken.
- De verschillende delen van het menselijk organisme kunnen aanduiden op een model en/of tekening en de bouw ervan kunnen beschrijven.
- De kauwspieren en de spieren die een invloed hebben op de prothesen kunnen bespreken.
- Krachten en hefboomen kunnen toepassen op de soorten gewrichten van het menselijk lichaam.
- De bouw van atomen en chemische bindingen kunnen weergeven.
- De basisbeginselen in verband met elektriciteit en magnetisme kunnen verklaren.
- Het verband kunnen leggen tussen de verworven wetenschappelijke kennis met de toepassingen in het beroep van dentaaltechnicus.
- De eigenschappen van stoffen in functie van de toepassing in de tandtechniek kunnen beschrijven.
- Wetenschappelijke informatie kunnen verwerven (vanuit waarnemingen, experimenten, literatuur, ...) en verwerken.

### Algemene beroepshoudingen

- Dienstverlenend ingesteld.
- Zelfstandig. (STM 20)
- Nauwkeurig.
- Kwaliteitsbewust. (STM 25)
- Veiligheids-, milieu- en hygiënebewust.
- Organisatiebekwaam.
- Kostenbewust.
- Handvaardig.
- Efficiënt.
- Esthetisch vermogen.
- Ruimtelijk voorstellingsvermogen.
- Ordelijk.
- Contact- en communicatievaardig.
- Discipline.

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.2 Taalontwikkelen vakonderwijs</b>				Deze taalgerichte leerplandoelen worden in alle andere leerplanonderdelen geïntegreerd.	
<b>1</b>	<b>De nieuwe vakbegrippen kunnen gebruiken, mondeling en/of schriftelijk kunnen omschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Begrippen uit de anatomie: zowel in het Nederlands als met de wetenschappelijke Latijnse benamingen.			Laat de leerlingen een nieuw vakbegrip met eigen woorden omschrijven, mondeling of schriftelijk. Door vraagstelling het begrip zo duidelijk mogelijk laten omschrijven. Laat leerlingen vakbegrippen aan elkaar laten uitleggen. Indien schriftelijk: gebruik leren maken van een schrijfkader. Bij elk hoofdstuk een lijst met nieuwe vakbegrippen meegeven. De verklaring 'van buiten' laten leren heeft niet altijd zin.	TA.BE
<b>2</b>	<b>Bij het begrijpend lezen van vakgerichte teksten gebruik kunnen maken van de titels, tussenkopjes, indeling in paragrafen, afbeeldingen, lay-out.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
				Maak gebruik van handleidingen, vaktijdschriften, ...	TA.BE
<b>3</b>	<b>Vakgerichte tekstjes kunnen schrijven, zoals het verwerken van gegevens of leerstof, antwoorden op toetsvragen, onderschriften bij afbeeldingen, enz.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
				Vaktijdschriften, kranten, internet, ...  In het vak Nederlands leren de leerlingen de tekstsoort en het tekstsoort en het tekstdoel herkennen, hun leesstrategie hieraan aanpassen. Belangrijk is dat hier dezelfde aanpak voor lezen gebruikt wordt. Opgepast:! Hardop lezen helpt niet om de tekst te begrijpen. Laat de leerlingen in stilte lezen met een opdracht (vraagjes, taak). Zie 'stappenplan lezen'.	TA.BE
<b>4</b>	<b>Vakgerichte tekstjes kunnen schrijven, zoals het verwerken van gegevens of leerstof, antwoorden op toetsvragen, onderschriften bij afbeeldingen, enz.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
				Leer aandacht besteden aan spelling en zinsbouw (eventueel aan de hand van instructiekaartjes en schrijfkaders). Bv. stageverslagen, zelfstandig werk, ...	TA.BE

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
5	Een aangereikt schema kunnen aanvullen.	EDV	B		
					TA.BE
6	Schriftelijke en/of mondelinge opdrachten kunnen uitvoeren.	EDV	B		
				Gebruik het stappenplan 'luisteren' dat de leerlingen kennen van het vak Nederlands. Tijdens een bezoek aan een dentaaltechnisch bedrijf, bij vakgebonden beeldmateriaal, een presentatie van een arts, ... Peerevaluatie: leerlingen observeren medeleerlingen en geven mondeling of schriftelijk feedback aan elkaar.	TA.BE
7	Logische verbanden van het vak kunnen herkennen en verwoorden, mondeling en/of schriftelijk.	EDV	B		
				Ga na welke logische verbanden er het meest voorkomen in dit vak: oorzaak-gevolg, chronologische volgorde, middel-doel, ... Gebruik om dit in te oefenen de voorbeeldenlijst en de schrijfkaders uit de bundel 'Taalbeleid'. Leerlingen hebben veel moeite met de woordenschat die deze logische verbanden aangeeft. Geef hen hulp om dit te begrijpen. Zie ook bundel 'taalbeleid' ('soorten vragen' en 'schrijfkaders').	TA.BE
8	Op een sociaalvaardige manier kunnen deelnemen aan een onderwijsleergesprek of een groepsgesprek.	EDV	B		
				Geef zoveel mogelijk leerlingen het woord. Laat leerlingen niet naast elkaar spreken, maar actief naar elkaar luisteren. Dit kan door de leerling eerst te laten herhalen wat de vorige leerling zegde en dan pas het eigen standpunt te laten weergeven.	TA.BE
9	Wetenschappelijke informatie kunnen opzoeken en verwerken in functie van het beroep van dentaaltechnicus.	EDV	B		
	Informatieverwerving en -verwerking.			Enkele mogelijke opdrachten: de gevaren van een elektrische stroom voor het menselijk lichaam, veiligheidsaspecten bij het gebruik van elektrische toestellen (bv. aarding), het gebruik van de radioactieve stoffen, RX-beeldvorming, ...	ICT

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.3 De hormonale regeling van de menselijke voortplanting</b>					
10	Enkele veranderingen van het menselijke lichaam tijdens puberteit kunnen beschrijven en in verband kunnen brengen met hormonen.	ET 3	B		
				Veranderingen zoals: baardgroei, borstontwikkeling, stemverandering, menstruatie, ejaculatie, stemmingswisselingen, aandeel vet en spieren, PMS. Hormonen (signaalstoffen in het bloed) zoals: oestrogenen, progesteron, testosteron, groeihormoon.	
11	De beïnvloeding van de hormonenhuishouding en de gevolgen hiervan door externe factoren kritisch kunnen beargumenteren.	ET 3,6	B		
				Anabolica, hormonenverstoorders, hormonen in voeding, ...	LGV
12	Het gebruik en de werking van de hormonale anticonceptie kunnen verbinden met belangrijke gebeurtenissen van de menstruatiecyclus.	ET 3	B		
	Vruchtbare periode (maandkalender + grafiek). Invloed van de pil en andere hormonale anticonceptiva.				LGV
13	Het correct gebruik van hormonale en andere anticonceptiva kunnen beschrijven.	EDV	U		
14	Een respectvolle houding tonen tov seksuele diversiteit.	EDV	B		
					SOC SCS

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.4 De menselijke voortplanting</b>					
15	<b>Gebruik kunnen maken van beelden om het verband te leggen tussen de begrippen cel(kern), DNA, chromosomen en genen.</b>	ET 3	B		
				Voorbeelden zoals tekening van DNA, foto van een delende en niet delende cel, reuzechromosoom, chromosomenkaart, ...	
16	<b>De relatie kunnen leggen tussen de noodzaak van de halveringsdeling bij de vorming van geslachtscellen en de bevruchting.</b>	ET 2, 3	B		
	Conceptuele benadering van meiose en mitose.				
17	<b>Aan de hand van voorbeelden kunnen illustreren welke externe factoren invloed hebben op de ontwikkeling van het ongeboren kind.</b>	ET 1,3,6	B		
				Voorbeelden zoals diëten, chemische en farmaceutische middelen, drugs, alcohol, tabak, straling, rhesusfactor, ziekte van de moeder, ...	LGV
<b>5.5 Overerving en variatie</b>					
18	<b>Door middel van informatieverwerking, erfelijke en niet erfelijke kenmerken kunnen linken aan een of meerdere maatschappelijke thema's.</b>	ET 1,2,5,6	B		
				Mogelijke thema's: GGO, erfelijke ziekten, klonen, gametenselectie, fertilisatie, allergieën, prenataal onderzoek, ... Voorbeelden van erfelijke kenmerken. Voorbeelden van niet erfelijke kenmerken.	ICT
19	<b>Aan de hand van concrete voorbeelden de kenmerken van organismen kunnen verklaren vanuit erfelijkheid.</b>	ET 1,2	B		
				Voorbeelden van kruisingsschema's, eenvoudige stambomen, generatiefoto's. De begrippen i.v.m. dominantie afleiden aan de hand van voorbeelden.	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>20</b>	<b>De overerving van het geslacht kunnen uitleggen.</b>	<b>ET 2</b>	<b>B</b>		
	Geslachtschromosomen				
<b>21</b>	<b>Een kruisingsschema kunnen opstellen.</b>	<b>EDV</b>	<b>U</b>		
<b>22</b>	<b>Aan de hand van concrete voorbeelden de variatie tussen organismen kunnen verklaren vanuit erfelijkheid en omgevingsinvloeden.</b>	<b>ET 1</b>	<b>B</b>		
	Herverdeling van erfelijk materiaal van de ouders (recombinatie). Verandering van een eigenschap onder invloed van omgevingsfactoren (modificatie). Wijziging van het erfelijk materiaal, al dan niet onder invloed van omgevingsfactoren (mutatie).				
<b>23</b>	<b>Vanuit een maatschappelijke bekommernis respect voor lichamelijke en mentale diversiteit tonen.</b>	<b>ET 1,2,6</b>	<b>B</b>		
					SOC
<b>5.6 Biologische evolutie van organismen met inbegrip van de mens</b>					
<b>24</b>	<b>Aan de hand van een simulatie, spel of voorbeeld het principe van natuurlijke selectie kunnen toelichten.</b>	<b>ET 4</b>	<b>B</b>		
	Natuurlijke selectie.				
<b>25</b>	<b>Soortvorming, met inbegrip van de mens, kunnen afleiden uit de principes voor biologische evolutie.</b>	<b>ET 4</b>	<b>B</b>		
	Soortvorming door variatie, pressie, overerving, isolatie.				



Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
26	<b>Aan de hand van grafieken, tabellen of beeldmateriaal wetenschappelijk onderbouwde argumenten kunnen formuleren voor biologische evolutie, met inbegrip van de mens.</b>	ET 4	B		
				Voorbeelden van beeldmateriaal: Tree of life, evolutiebomen, ... Argumenten op basis van bijvoorbeeld de vergelijkende anatomie, paleontologie, embryologie, geologie, biogeografie, DNA-vergelijking, ...	ICT
27	<b>Het verband tussen evolutie en maatschappij kunnen illustreren gebruik makend van actuele thema's.</b>	ET 5,6	B		
				Voorbeelden zoals ziekenhuisbacterie, resistente luizen, resistentie aan herbicide/insecticides, wijziging van fauna en flora door klimaatverandering, olifantenpopulatie zonder slag tanden, ...	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.7 Anatomie</b>					
<b>28</b>	<b>De verschillende organisatieniveaus van het menselijk organisme kunnen opsommen en toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Organisatie van het menselijk organisme: <ul style="list-style-type: none"> <li>- cel;</li> <li>- weefsel;</li> <li>- orgaan;</li> <li>- orgaanstelsel;</li> <li>- organisme.</li> </ul>			Beeldmateriaal.	
<b>29</b>	<b>De statische richtingaanduidingen uit de anatomie kunnen gebruiken om het menselijk lichaam en zijn onderdelen te beschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Statische richtingaanduidingen.				
<b>5.8 Osteologie</b>					
<b>30</b>	<b>Microscopische beelden van de voornaamste weefseltypes herkennen, de delen met de juiste terminologische benamingen kunnen beschrijven en hun belang kunnen aangeven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Weefseltypes: soorten, delen, belang.			Microscopische beelden: in de microscoop, eventueel op foto of tekening.	
<b>31</b>	<b>De verschillende soorten beenderen herkennen en hun bouw kunnen beschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Soorten beenderen: plat, pijpbeen, onregelmatig. Bouw van de beenderen.				
<b>32</b>	<b>Het begrip kraakbeen kunnen omschrijven en de verschillende soorten kraakbeen kunnen opsommen.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Kraakbeen: begrip, soorten.				

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
33	<b>Het verschil tussen spongieus en compact been kunnen aantonen.</b>	EDV	B		
	Spongieus en compact been: verschilpunten.				
34	<b>Op een model en op een tekening alle beenderen van de schedel met hun Nederlandse en wetenschappelijke benaming kunnen aanduiden.</b>	EDV	B		
	Schedelbeenderen.				TA.BE
35	<b>Alle delen van het slaapbeen, de boven- en onderkaak, die gebruikt kunnen worden als aanhechtingspunten van spieren en gewrichten, kunnen benoemen en aanduiden.</b>	EDV	B		
	Slaapbeen. Boven- en onderkaak.				TA.BE
36	<b>De verschillende soorten beenverbindingen herkennen.</b>	EDV	B		
	Soorten beenverbindingen.				
37	<b>De belangrijke beenverbindingen van de schedel met hun wetenschappelijke benaming kunnen aanduiden op een model en/of figuur.</b>	EDV	B		
	Beenverbindingen van de schedel.				TA.BE
38	<b>De soorten gewrichten kunnen opsommen en de algemene bouw en werking van een gewricht kunnen beschrijven.</b>	EDV	B		
	Gewricht: soorten, bouw en werking.				
39	<b>De bouw van het kaakgewricht kunnen beschrijven aan de hand van figuren.</b>	EDV	B		
40	<b>De ligamenten in het kaakgewicht kunnen situeren.</b>	EDV	B		

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
41	<b>De verschillende bewegingsmogelijkheden van het kaakgewricht kunnen beschrijven.</b>	EDV	B		
	Kaakgewricht: bouw, ligamenten en bewegingsmogelijkheden.				
<b>5.9 Spierstelsels</b>					
42	<b>Microscopische beelden van de verschillende types spierweefsel herkennen, de delen met de juiste wetenschappelijke terminologie kunnen benoemen en het belang ervan kunnen aantonen.</b>	EDV	B		
	Spierweefsel : soorten, delen, belang.				
43	<b>De algemene bouw en structuur van dwarsgestreept spierweefsel kunnen met de wetenschappelijke terminologie benoemen en het belang ervan aantonen.</b>	EDV	B		
	Spieren: bouw en structuur.				
44	<b>De energievoorziening van een spier schematisch kunnen weergeven.</b>	EDV	B		
	Spieren: energievoorziening.				
45	<b>Kunnen verklaren dat elke skeletspier geïnnerveerd wordt.</b>	EDV	B		
	Spieren en zenuwwerking.				
46	<b>De fysiologische verschijnselen bij spierwerking kunnen beschrijven.</b>	EDV	B		
	Fysiologie van de spieren.				
47	<b>De spieren die betrokken zijn bij het kauwen met hun wetenschappelijke benamingen kunnen opsommen, ze kunnen herkennen en kunnen aanduiden op een model en/of figuur.</b>	EDV	B		

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
48	<b>De oorsprong en de aanhechting van de kauwspieren met de juiste anatomische termen kunnen beschrijven en de functie van deze spieren kunnen uitleggen.</b>	EDV	B		
	Kauwmusculatuur.				
49	<b>De belangrijkste mimische spieren van de mondstreek herkennen en kunnen aanduiden op een figuur en/of model.</b>	EDV	B		
	Mimische spieren van de mondstreek.				
<b>5.10 Neusholte</b>					
50	<b>De neusholte kunnen beschrijven door gebruik te maken van de wetenschappelijke terminologie.</b>	EDV	B		
	Neusholte.				TA.BE
<b>5.11 Tong- en Keelspieren</b>					
51	<b>De tong- en keelspieren kunnen benoemen met de wetenschappelijke en Nederlandse benaming, ze herkennen en kunnen aanduiden op een model en/of figuur.</b>	EDV	B		
52	<b>De oorsprong en de aanhechting van deze spieren kunnen beschrijven en de functie van deze spieren kunnen toelichten.</b>	EDV	B		
	Tong- en keelspieren. Slikken.			Didactische figuren, modellen, oefenwebsites.	ICT

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.12 Bloed, bloedvaten en lymfvatenstelsel</b>					
53	De verschillende delen van het bloed kunnen opsommen en de functie van elk bestanddeel kunnen toelichten.	EDV	B		
54	Aan de hand van een microscopisch beeld van bloed, de rode en witte bloedlichaampjes kunnen herkennen.				
	Samenstelling van het bloed.				
55	De belangrijkste taken van de bloedsomloop kunnen opsommen.	EDV	B		
	Taken van de bloedsomloop.				
56	De verschillende soorten bloedvaten en bijzondere vaatsystemen herkennen en kunnen benoemen.	EDV	B		
	Soorten bloedvaten. Bijzondere vaatsystemen.				
57	Aan de hand van een figuur of een model het hart kunnen beschrijven en de verschillende delen kunnen benoemen.	EVD	B		
	Bouw van het hart.			Didactische figuren, modellen, oefenwebsites.	ICT

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>58</b>	<b>De werking van het hart kunnen uitleggen.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Werkings van het hart. Bloeddruk.			Cardiogram. Hartslagmeter en bloeddrukmeter (bv. de hartslag van verschillende leerlingen meten en vergelijken tijdens een fysieke inspanning en in rust, de bloeddruk van verschillende leerlingen meten en bespreken).	
<b>59</b>	<b>Aan de hand van een schema de bloedsomloop kunnen beschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Bloedsomloop.			Didactische platen.	
<b>60</b>	<b>De belangrijkste arteriën van de hoofd- en halsstreek kunnen beschrijven en hun functies kunnen uitleggen.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Arteriën van hoofd- en halsstreek.				
<b>61</b>	<b>De belangrijkste venen van de hoofd- en halsstreek kunnen beschrijven en hun functie kunnen toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Venen van hoofd- en halsstreek.				
<b>62</b>	<b>De bouw en de functie van het lymfvatenstelsel kunnen uitleggen.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Bouw en functie van het lymfvatenstelsel.				
<b>63</b>	<b>De belangrijkste lymfgebieden van de hoofd- en halsstreek kunnen beschrijven en hun functie toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Lymfgebieden van hoofd- en halsstreek.				

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.13 Zenuwstelsel</b>					
<b>64</b>	<b>Op een tekening of onder de microscoop een neuron herkennen en de specifieke bouw en functie ervan kunnen toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Neuron.			Didactische figuren, microscopisch onderzoek.	
<b>65</b>	<b>De belangrijkste taken van het zenuwstelsel kunnen omschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Taken van het zenuwstelsel.				
<b>66</b>	<b>De anatomie van het zenuwstelsel kunnen beschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Anatomie van het zenuwstelsel.				
<b>67</b>	<b>De belangrijkste fysiologische processen van het zenuwstelsel kunnen verklaren.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Fysiologie van het zenuwstelsel.				
<b>68</b>	<b>De zenuwen van het aangezicht, de mond- en halsstreek kunnen aanduiden op een figuur en de functie van deze zenuwen kunnen toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Zenuwen van het aangezicht, mond- en halsstreek.			Didactische figuren, modellen, oefenwebsites.	ICT



Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.14 Microbiologie</b>					
<b>69</b>	<b>De levensvoorwaarden en de bouw van bacteriën kunnen beschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Levensvoorwaarden en bouw van bacteriën.				
<b>70</b>	<b>Enkele belangrijke infecties van de mond en de luchtwegen kunnen opzoeken en toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Infecties van mond en luchtwegen.			Maak gebruik van vakliteratuur en internet. Nodig een tandarts, huisarts, ... uit in de klas voor een uiteenzetting in verband met dit thema. Interview je tandarts, huisarts, ...	ICT TA.BE
<b>71</b>	<b>De bouw en de voortplanting van virussen kunnen beschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Bouw en voortplanting van virussen.				
<b>72</b>	<b>Enkele belangrijke virale infecties kunnen opzoeken en verklaren waarom de infectie viraal is.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Virale infecties.			Raadpleeg internet, medische encyclopedie, medische brochures, ...	ICT
<b>73</b>	<b>De bestrijding van bacteriën en virussen kunnen toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Bestrijding van bacteriën en virussen.				
<b>74</b>	<b>Het belang van steriliteit kunnen aantonen.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Belang van steriliteit.			Het verband leggen met de activiteiten in PV Praktijk tandtechniek en op stage.	TAN

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.15 Kracht en Beweging</b>					
<b>75</b>	<b>De begrippen rust en beweging kunnen omschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Eerste wet van Newton.			In de tweede graad is de basis van kracht en beweging reeds behandeld.	
<b>76</b>	<b>De basiseigenschappen van een beweging van een voorwerp kunnen beschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Soorten banen. Positie van een voorwerp. Afgelegde weg. Snelheid.				
<b>77</b>	<b>Het begrip kracht kunnen omschrijven en zijn componenten kunnen opsommen.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Kracht: begrip en componenten.				
<b>78</b>	<b>De verschillende componenten van een kracht kunnen visualiseren.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Aangrijpingspunt, grootte, richting.				
<b>79</b>	<b>Krachten kunnen samenstellen en ontbinden.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Resulterende kracht.				
<b>80</b>	<b>De invloed van de resulterende kracht op de verandering van de bewegingstoestand van een voorwerp met een bepaalde massa kunnen beschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Tweede wet van Newton.			Demonstratieproef.	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>81</b>	<b>De verschillende typen van hefboomen schematisch kunnen weergeven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Verlies/winst aan macht, aan last of aan verplaatsing.				
<b>82</b>	<b>De verschillende typen van hefboomen kunnen toepassen op de soorten gewrichten van het menselijk lichaam.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Hefboomen toegepast op de soorten gewrichten.			Zelfstandig werk: complementair groepswerk. Elk groepje bespreekt een type van hefboom en past dit toe op de gewrichten van het menselijk lichaam. De informatie wordt nadien gepresenteerd voor de hele klasgroep.	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.16 Atoombouw</b>					
<b>83</b>	<b>De structuur van het atoom kunnen weergeven en toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Structuur van het atoom.			Atoommodellen. In de tweede graad is de basis van atoombouw behandeld.	
<b>84</b>	<b>Het begrip 'atoommassa' kunnen omschrijven en de eenheid kunnen weergeven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Atoommassa: begrip en eenheid.				
<b>85</b>	<b>De structuur van de elektronenmantel kunnen beschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Structuur van de elektronenmantel.			Atoommantel van Bohr.	
<b>86</b>	<b>Het verband tussen de atoombouw en de rangschikking in het periodiek systeem (perioden en groepen) kunnen toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Atoombouw en periodiek systeem.				
<b>5.17 Chemische binding</b>					
<b>87</b>	<b>De vorming van een ionbinding en een ionrooster kunnen omschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Ionbinding. Ionrooster.			In de tweede graad is de basis van chemische bindingen behandeld.	
<b>88</b>	<b>De algemene eigenschappen van ionverbindingen (zouten) kunnen omschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Ionverbindingen: eigenschappen.			Demonstratie- en/of leerlingenproef: oplosbaarheid, elektrische geleidbaarheid, ... van ionverbindingen.	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>89</b>	<b>De vorming van de atoombinding kunnen toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Atoombinding (covalente binding).				
<b>90</b>	<b>De formules van moleculen kunnen verklaren.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	De gebruikte symbolen kunnen verklaren.				
<b>91</b>	<b>De bouw van een molecule kunnen weergeven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Structuurformules.				
<b>92</b>	<b>De eigenschappen van covalente bindingen kunnen omschrijven en vergelijken met die van de ionverbindingen.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Eigenschappen van covalente bindingen. Vergelijking eigenschappen covalente en ionverbindingen.				
<b>93</b>	<b>Het begrip 'kristalwater' kunnen verduidelijken met voorbeelden en het hard worden van gips kunnen verklaren.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Kristalwater.			Demonstratieproef en/of leerlingenproef.	TA.BE
<b>94</b>	<b>De begrippen 'metaalbinding' en 'metaalrooster' kunnen omschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Metaalbinding. Metaalrooster.				TA.BE
<b>95</b>	<b>De algemene eigenschappen van metalen kunnen verklaren met de metaalbewerking.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Eigenschappen van metalen. Metaalbewerking.			Demonstratieproef en/of leerlingenproef in verband met de pletbaarheid, plooibaarheid, geleidbaarheid, hardheid, rekbaarheid, ... van metalen.	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
<b>5.18 Elektriciteit en magnetisme</b>					
<b>96</b>	<b>Het opwekken van ladingen door wrijving kunnen verklaren met een eenvoudig atoommodel.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Ladingen.			Demonstratieproef en/of leerlingenproef: bv. elektroscop, ...	
<b>97</b>	<b>De grootte en de eenheid van lading kunnen beschrijven.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	De eenheid Coulomb.				
<b>98</b>	<b>Het onderscheid tussen geleiders en isolatoren kunnen toelichten.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	Geleiders. Isolatoren.				
<b>99</b>	<b>De stroomsterkte kunnen omschrijven, de eenheid kunnen aangeven en de grootte kunnen bepalen met een ampèremeter.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	De ampèremeter.			Metingen uitvoeren.	TA.BE
<b>100</b>	<b>De spanning kunnen omschrijven, de eenheid kunnen aangeven en de grootte kunnen bepalen met een voltmeter.</b>	<b>EDV</b>	<b>B</b>		
	De voltmeter.			Metingen uitvoeren.	TA.BE

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
101	Het begrip 'ohmse weerstand' kunnen omschrijven en in verband kunnen brengen met het atoommodel.	EDV	B		
	De eenheid: ohm.				
102	Het verband tussen spanning, stroomsterkte en ohmse weerstand in een eenvoudige elektrische kring kunnen beschrijven en toepassen.	EDV	B		
	De wet van Ohm.			Demonstratieproef of leerlingenproef.	
<b>5.19 Aggregatietoestanden en warmte</b>					
103	De verschillende aggregatietoestanden van materie kunnen omschrijven.	EDV	B		
	Aggregatietoestanden van materie.				
104	De 'Brownse beweging' schematisch kunnen weergeven en relateren aan thermische energie.	EDV	B		
	Brownse beweging.				
105	Uitzetting en krimp bij verschillende stoffen (vaste, vloeibare en gasvormige) kunnen verklaren en illustreren.	EDV	B		
	Uitzetting en krimp bij vaste, vloeibare en gasvormige stoffen.			Demonstratieproef en/of leerlingenproef.	

5.20 Elektrochemie				
106	Zuren, basen en zouten als elektrolyten kunnen weergeven.	EDV	B	
	Elektrolyten.			Demonstratieproef en/of leerlingenproef: bv. batterijen.
107	De edelgasconfiguratie kunnen weergeven en de octetregel met voorbeelden kunnen illustreren.	EDV	B	
	Octetstructuur.			
108	Aan de hand van bv. het periodiek systeem de meest voorkomende oxidatietrappen van een aantal elementen kunnen weergeven.	EDV	B	
109	Met een voorbeeld kunnen uitleggen dat oxidatie en reductie gelijktijdig optreden als gevolg van de uitwisseling van elektronen.	EDV	B	
110	De begrippen 'oxidator' en 'reductor' bij het beschrijven van een redoxreactie kunnen gebruiken.	EDV	B	
111	Het optreden van de spanning tussen metalen kunnen verklaren op basis van hun rangschikking in de spanningsreeks.	EDV	B	
	Redoxreacties.			



## 6 Integratie ICT

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

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

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

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

### Informatie verwerven en verwerken met ICT

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

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

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

### Communiceren met ICT

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

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

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

## 7 Taalontwikkelen vakonderwijs

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

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

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

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

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

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

## 8 Vakgroepwerking

Elke leerkracht maakt deel uit van een vakgroep. Die vakgroepen zijn een formele samenwerkingsvorm die het uitbouwen van een pedagogische werking mogelijk maakt. De samenwerking kan verschillende formele en informele vormen aannemen en dient o.a. om ervaringen uit te wisselen, elkaar te helpen, ideeën, materiaal en werk te delen, enz...<sup>1</sup> Samenwerken betekent leren van elkaar: uit discussies en uitwisseling van ervaringen bouwt een groep kennis op die ze toepast bij het realiseren van diverse **onderwijsverbeteringen**. Een goede vakgroepwerking bevordert de kwaliteit van de klaspraktijk en de leerlingresultaten en is een belangrijk element van **professionalisering** van een team. De leerkracht blijft zich bewust van de impact die hij/zij heeft op het leren van de leerling. Een goede vakgroepwerking heeft zichtbare effecten in de klas.

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

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

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

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

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

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

---

<sup>1</sup> Beleidsvoerend Vermogen – Platformtekst, Overkoepelend overlegplatform Inspectie-pedagogische begeleiding VIOR, p.7-8.

## 9 Evaluatie

### Waarom evalueren?

Evaluatie kan zeer verschillende functies hebben:

- formatief;
- summatief.

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

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

### Wat evalueren?

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

#### *Procesevaluatie*

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

#### *Productevaluatie*

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

### Wie evalueert?

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

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

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

## Hoe evalueren?

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

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

## 10 Minimale materiële vereisten

### Veiligheid en welzijn op school

Raadpleeg hiervoor [www.onderwijsinspectie.be/controle-van-de-erkenningsvoorwaarden-bewoonbaarheid-veiligheid-en-hygiene](http://www.onderwijsinspectie.be/controle-van-de-erkenningsvoorwaarden-bewoonbaarheid-veiligheid-en-hygiene) waar men de controle op 'Bewoonbaarheid, Veiligheid en Hygiëne' kan nagaan aan de hand van van de [vragenlijst](#) en het [instrument](#) voor de controle van de erkenningsvoorwaarde bewoonbaarheid, veiligheid en hygiëne. De variabelen zijn:

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

Voor deze laatste variabele gelden o.a. een aantal basisvereisten:

- producten met gevaarlijke eigenschappen zijn voorzien van een genormeerd etiket met de voorgeschreven informatie en zijn reglementair opgeslagen.
- er is een geactualiseerde inventaris van de producten met gevaarlijke eigenschappen.
- de instelling beschikt, indien vereist, over een milieumelding.

### De wetenschapsklas/het labo

Het vaklokaal is conform de eisen gesteld in

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

en houdt rekening met

- het Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning ( VLAREM 1 en VLAREM 2) en
  - het Vlaams Reglement inzake Afvalvoorkoming (VLAREA).
- Meer informatie: [Vlarempel, Milieuwetgeving voor Vlaamse Scholen](#).

In het vaklokaal zijn er projectie- en multimediamogelijkheden en minstens één pc met internetaansluiting beschikbaar.

### Didactisch materiaal

- Balansen.
- Volumetrisch materiaal.
- Pipetvullers.
- Thermometers.
- Vacuümpomp.
- Recipiënten.
- Statieven met toebehoren.
- Verwarmingselementen bv. bunsenbrander, elektrische verwarmingsplaat, ...
- Universeel indicator en pH-meter.
- Stroom- en spanningsmeter of multimeter.
- Laagspanningsbron (gelijkspanning).
- Chemicaliën.
- Kleurstoffen.
- Bewaarstoffen.
- Metalen, legeringen en kunststoffen van toepassing in de tandtechnieken.
- Voorzieningen voor een correct afvalbeheer.
- Atoommodellen.
- Microscoop en loupes.
- Microscopische preparaten.
- Modellen anatomie.

## 11 Bijlagen

De vakoverschrijdende eindtermen vindt u op de website van het departement Onderwijs Vlaanderen  
<http://www.ond.vlaanderen.be/curriculum/>

## **Colofon**

Dit leerplan werd ontwikkeld door de leerplancommissie Toegepaste Natuurwetenschappen derde graad tso Tandtechnieken van OVSG met de medewerking van vertegenwoordigers van de inrichtende macht Brussel.