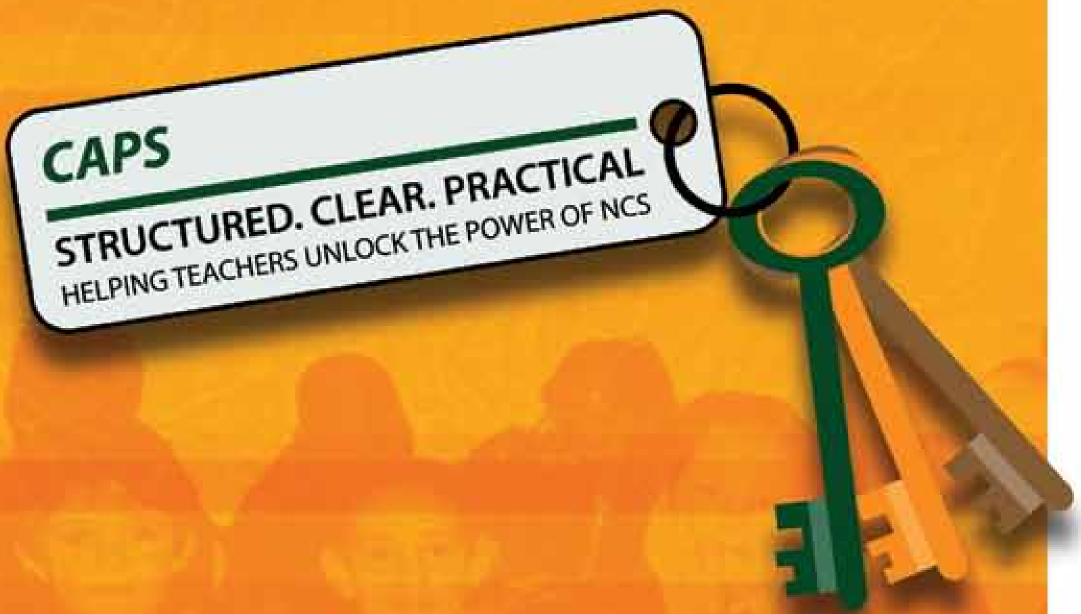
LEWENSWETENSKAPPE

# Nasionale Kurrikulumverklaring (NKV)

## *Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklaring*




## *Verdere Onderwys- en Opleidingsfase*
## *Graad 10 -12*

basic education
Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

# KURRIKULUM EN ASSESSERING BELEIDSVERKLARING
# GRAAD 10-12

# LEWENSWETENSKAPPE

**DISCLAIMER**

In view of the stringent time requirements encountered by the Department of Basic Education to effect the necessary editorial changes and layout to the Curriculum and Assessment Policy Statements and the supplementary policy documents, possible errors may occur in the said documents placed on the official departmental websites.
There may also be vernacular inconsistencies in the language documents at Home-, First and Second Additional Language levels which have been translated in the various African Languages. Please note that the content of the documents translated and versioned in the African Languages are correct as they are based on the English generic language documents at all three language levels to be implemented in all four school phases.
If any editorial, layout or vernacular inconsistencies are detected, the user is kindly requested to bring this to the attention of the Department of Basic Education.
E-mail: capslangcomments@dbe.gov.za or fax (012) 328 9828

**Departement van Basiese Onderwys**

Strubenstraat 222

Privaatsak X895

Pretoria 0001

Suid-Afrika

Tel: +27 12 357 3000

Faks: +27 12 323 0601

120 Pleinstraat Privaatsak X9023

Kaapstad 8000

Suid-Afrika

Tel: +27 21 465 1701

Faks: +27 21 461 8110

Webtuiste: http://www.education.gov.za

**© 2011 Departement van Basiese Onderwys**

**ISBN: 978-1-4315-0618-7**

Ontwerp en uitleg deur: Ndabase Printing Solution

Gedruk deur: Staatsdrukkery

# VOORWOORD VAN DIE MINISTER

Die nasionale kurrikulum is die hoogtepunt van ons poging oor ’n tydperk van 17 jaar om die apartheidskurrikulum wat ons geërf het, te hervorm. Sedert die aanvang van demokrasie het ons gepoog om die kurrikum op die waardes deur die Grondwet (Wet No. 108 van 1998) geÏnspireer, te skoei. Die Aanhef van die Grondwet verklaar die doelstellings van die Grondwet soos volg:

- Die verdeeldheid van die verlede te heel en ’n samelewing gegrond op demokratiese waardes, maatskaplike geregtigheid en basiese menseregte te skep;
- Die lewensgehalte van alle burgers te verhoog en die potensiaal van elke mens te onsluit;
- Die grondslag te lê vir ’n demokratiese en oop samelewing waarin regering gebaseer is op die wil van die bevolking en elke burger gelyk deur die reg beskerm word; en
- ’n Verenigde demokratiese Suid-Afrika te bou wat sy regmatige plek as soewereine staat in die gemeenskap van nasies inneem.

Onderwys en die kurrikulum het ’n belangrike rol om in die verwesenliking van hierdie doelstellings te vervul.

Uitkomsgebaseerde onderwys, wat in 1997 ingestel is, was ’n poging om die verdeeldheid van die verlede te heel, maar die ondervinding van implementering het as aansporing vir ’n kurrikulumvernuwing in 2000 gedien. Dit het tot die eerste kurrikulumvernuwing, naamlik die *Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring (2002)* en die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad 10—12 (2002)*, gelei.

Deurlopende implementeringsuitdagings het tot ‘n volgende kurrikulumvernuwing in 2009 gelei, naamlik die hersiening van die *Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring (2002)* en die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad 10—12 (2002*) wat tot die ontwikkeling van hierdie dokument gelei het.

Sedert 2012 is die twee onderskeie nasionale kurrikulumverklarings, naamlik diè vir Graad R—9 en Graad 10—12 in ’n enkele dokument, wat voortaan slegs as die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R—12*, bekend sal staan, gealmalgameer. Hoewel die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R—12* sy vertrekpunt in die vorige kurrikulum vind, het daar wel vernuwing ingetree wat ten doel het om groter duidelikheid oor dit wat op ’n kwartaal-tot-kwartaal-grondslag onderrig en geleer moet word, te verskaf.

Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R—12* is ’n beleidsverklaring met betrekking tot onderrig en leer in Suid-Afrikaanse skole en is in die volgende dokumente vervat:

(a) Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklarings vir alle vakke in hierdie dokument opgeneem;

(b) *Nasionale beleid met betrekking tot die program-en bevorderingsvereistes van die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R—12*; en

(c) *Nasionale Protokol vir Assessering Graad R—12*.

**MEV ANGIE MOTSHEKGA, LP**
**MINISTER VAN BASIESE ONDERWYS**

# INHOUD

**AFDELING 1: INLEIDING TOT DIE KURRIKULUM- EN ASSESSERINGSBELEIDSVERKLARING .... 3**

**1.1 Agtergrond ..... 3**

**1.2 Oorsig ..... 3**

**1.3 Algemene doelwitte van die Suid-Afrikaanse Kurrikulum ..... 4**

**1.4 Tydstoekenning ..... 8**

1.4.1 Grondslagfase ..... 8

1.4.2 Intermediêre Fase ..... 8

1.4.3 Senior Fase ..... 7

1.4.4 Graad 10-12 ..... 7

**AFDELING 2: BENADERING TOT LEWENSWETENSKAPPE ..... 8**

**2.1 Wat is Lewenswetenskappe? ..... 8**

**2.2 Lewenswetenskappe as ’n skoolvak ..... 9**

**2.3 Die strukturering van die kurrikulum vir Lewenswetenskappe ..... 9**

**2.4 Die doel van die bestudering van Lewenswetenskappe ..... 12**

**2.5 Spesifieke doelwitte ..... 13**

2.5.1 Spesifieke Doel 1: Kennis van Lewenswetenskappe ..... 13

2.5.2 Spesifieke Doel 2: Ondersoek van verskynsels in die Lewenswetenskappe ..... 15

2.5.3 Spesifieke Doel 3: Waardering en begrip vir die geskiedenis, die belangrikheid en toepassings van Lewenswetenskappe in die samelewing ..... 17

2.5.4 Die ontwikkeling van taalvaardighede: Lees en Skryf ..... 18

**2.6 Tyd ..... 20**

**2.7 Hulpbronne ..... 20**

**AFDELING 3: INHOUD ..... 21**

**3.1 LEWENSWETENSKAPPE VIR GRAAD 10: INHOUD ..... 21**

**3.2 LEWENSWETENSKAPPE VIR GRAAD 11: INHOUD ..... 39**

**3.3 LEWENSWETENSKAPPE VIR GRAAD 12: INHOUD ..... 54**

**AFDELING 3: ASSESSERING VIR LEWENSWETENSKAPPE ..... 66**

**4.1 Inleiding ..... 66**

**4.2 Informele assessering of daaglikse assessering ..... 66**

**4.3 Formele Assessering ..... 67**

**4.4 Assesseringsvereistes vir Lewenswetenskappe ... 68**

4.4.1 Graad 10 ... 68

4.4.2 Graad 11 ... 70

4.4.3 Graad 12 ... 71

**4.5 Die einde-van-die-jaar-eksamen ... 72**

4.5.1 Graad 10 ... 72

4.5.2 Graad 11 ... 73

4.5.3 Graad 12 ... 74

**4.6 Aantekening en rapportering ... 75**

**4.7 Moderering van assessering ... 75**

4.7.1 Graad 10 en 11 ... 75

4.7.2 Graad 12 ... 76

4.7.2.1 Formele Assessering (Skoolgebaseerde assessering - SBA) ... 76

**4.8 Algemeen ... 77**

# AFDELING 1: INLEIDING TOT DIE KURRIKULUM- EN ASSESSERINGSBELEIDSVERKLARING

## 1.1 Agtergrond

Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* bepaal beleid ten opsigte van kurrikulum en assesseringsaangeleenthede in die skoolsektor.

Ten einde die implementering van die Nasionale Kurrikulumverklaring te verbeter, is dit aangepas en die aanpassings tree in Januarie 2012 in werking. 'n Enkele samevattende Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklaring is vir elke vak ontwikkel om die ou Vakverklarings, Leerprogramriglyne en Vakassesseringsriglyne in Graad *R-12* te vervang.

## 1.2 Oorsig

(a) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12 (Januarie 2012)* is 'n beleidsverklaring vir leer en onderrig in Suid-Afrikaanse skole en bestaan uit die volgende dokumente:

(i) Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklarings vir al die goedgekeurde vakke in hierdie dokument opgeneem;

(ii) *Nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes van die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12*; en

(iii) *Nasionale Protokol vir Assessering Graad R-12 (Januarie 2012).*

(b) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12 (Januarie 2012)* vervang die huidige twee Nasionale Kurrikulumverklarings, naamlik:

(i) *Nasionale beleid met betrekking tot Algemene Onderwysprogramme: Die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole),* gepromulgeer in *Staatskoerant No. 23406* van 31 Mei 2002; en

(ii) *Nasionale kurrikulumverklaring Graad 10-12 Staatskoerante, No. 25545* van 6 Oktober 2003 en *No. 27594* van 7 Mei 2005.

(c) Die Nasionale Kurrikulumverklarings, soos vervat in *subparagrawe b(i)* en *(ii)*, wat uit die volgende beleidsdokumente bestaan, word jaarliks toenemend deur die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12 (Januarie 2012),* gedurende die periode 2012 - 2014, herroep en vervang:

(i) die Leerarea-/Vakverklarings, Leerprogramriglyne en Vakassesseringsriglyne vir Graad R-9 en Graad 10-12;

(ii) die beleidsdokument, *Nasionale beleid ten opsigte van assessering en kwalifikasies vir skole in die Algemene Onderwys- en Opleidingsfase*, gepromulgeer in *Goewermentskennisgewing No. 124,* in *Staatskoerant No. 29626* van 12 Februarie 2007;

(iii) die beleidsdokument, die *Nasionale Senior Sertifikaat: ‘n Kwalifikasie op Vlak 4* van die *Nasionale Kwalifikasieraamwerk (NKR)*, gepromulgeer in *Staatskoerant No.27819* van 20 Julie 2005;

(iv) die beleidsdokument, *'n Addendum tot die beleidsdokument,* die *Nasionale Senior Sertifikaat: 'n Kwalifikasie op Vlak 4* van die *Nasionale Kwalifikasieraamwerk (NKR) met betrekking tot leerders met spesiale leerbehoeftes*, gepromulgeer in *Staatskoerant, No. 29466* van 11 Desember 2006, word geïnkorporeer in die beleidsdokument, *Nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes van die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12;* en

(v) die beleidsdokument, *'n Addendum tot die beleidsdokument,* die *Nasionale Senior Sertifikaat: 'n Kwalifikasie op Vlak 4* van die *Nasionale Kwalifikasieraamwerk (NKR) met betrekking tot* die *Nasionale Protokol vir Assessering Graad R-12*, gepromulgeer in *Goewermentskennisgewing, No. 1267*, in *Staatskoerant No. 29467* van 11 Desember 2006.

(d) Die beleidsdokument, *Nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes van die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* en die afdelings oor die *Kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklaring* soos in Afdeling 2, 3 en 4 van hierdie dokument vervat, beslaan die norme en standaarde van die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad 10-12.* Die uitkomste en standaarde wat behoudens *artikel 6(A)* van die *Suid-Afrikaanse Skolewet, 1996 (Wet No. 84 van 1996)* bepaal is, sal die grondslag vorm vir die Minister van Basiese Onderwys om die minimum uitkomste en standaarde, sowel as die prosesse en prosedures vir die assessering van leerderprestasie wat van toepassing sal wees op openbare en onafhanklike skole, te bepaal.

### 1.3 Algemene doelwitte van die Suid-Afrikaanse Kurrikulum

(a) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* vorm die grondslag van wat beskou kan word as die kennis, vaardighede en waardes wat noodsaaklik is om te leer. Dit sal verseker dat leerders kennis en vaardighede verwerf en toepas op maniere wat betekenisvol is vir hulle lewens. Hiervolgens bevorder die kurrikulum die idee van begronde kennis binne plaaslike, bekende kontekste en terselfdertyd toon dit sensitiwiteit ten opsigte van globale vereistes.

(b) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* het die volgende doelwitte:

- om leerders, ongeag hul sosio-ekonomiese agtergrond, ras, geslag, fisiese of intellektuele vermoë, toe te rus met die kennis, vaardighede en waardes wat nodig is vir selfvervulling en betekenisvolle deelname in die samelewing as burgers van 'n vrye land;
- om toegang tot hoër onderwys te verskaf;
- om die oorgang van leerders vanaf onderwysinstellings na die werkplek te fasiliteer; en
- om aan werkgewers 'n voldoende profiel van 'n leerder se vermoëns te verskaf.

(c) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* is op die volgende beginsels gebaseer:

- *Sosiale transformasie*: Dit verseker dat onderwysongelykhede van die verlede aangepak word en dat gelyke onderwysgeleenthede aan alle sektore van die bevolking voorsien word;
- *Aktiewe en kritiese leer*: Dit moedig 'n aktiewe en kritiese benadering tot leer aan eerder as om te leer sonder om te begryp, en niekritiese leer van gegewe waarhede;
- *Hoë kennis en hoë vaardighede*: Dit is die minimum standaarde vir die kennis en vaardighede wat in elke graad verwerf moet word, word gespesifiseer en stel hoë, bereikbare standaarde in alle vakke;

*Progressie*: Die inhoud en konteks van elke graad toon progressie van die eenvoudige tot die komplekse

- *Menseregte, inklusiwiteit, omgewings- en sosiale geregtigheid*: Die infasering van die beginsels en praktyke van sosiale en omgewingsgeregtigheid en menseregte soos dit in die Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika omskryf word. Die *Nasionale Protokol vir Assessering Graad R-12* is veral sensitief vir kwessies wat diversiteit weerspieël soos armoede, ongelykheid, ras, geslag, taal, ouderdom, gestremdhede en ander faktore;

- *Waardering vir inheemse kennissisteme*: Om erkenning te gee aan die ryke geskiedenis en erfenisse van hierdie land as bydraende faktore om die waardes in die Grondwet te laat gedy; en

- *Geloofwaardigheid, kwaliteit en doeltreffendheid*: Dit voorsien onderwys wat vergelykbaar is met internasionale standaarde in terme van kwaliteit, omvang en diepte.

(d) Die *Nasionale Kurrikulumverklaring* Graad R-12 stel in die vooruitsig dat leerders die volgende kan doen:

- identifiseer en los probleme op en neem besluite deur kritiese en kreatiewe denke;

- werk doeltreffend saam met ander as lede van 'n span, groep, organisasie en gemeenskap;

- organiseer en bestuur hulself en hulle aktiwiteite verantwoordelik en doeltreffend;

- versamel, ontleed en organiseer inligting en evalueer dit krities;

- kommunikeer doeltreffend deur middel van visuele, simboliese en / of taalvaardighede in verskillende vorme;

- gebruik wetenskap en tegnologie doeltreffend en krities deur verantwoordelikheid teenoor die omgewing en die gesondheid van ander te toon; en

- begryp die wêreld is 'n stel verwante stelsels waarin probleme nie in isolasie opgelos word nie.

(e) Inklusiwiteit behoort 'n belangrike deel van organisering, beplanning en onderrig by elke skool te vorm. Dit kan alleenlik gebeur indien alle onderwysers deeglik begryp hoe om leerstruikelblokke te herken en aan te pak, asook hoe om vir diversiteit te beplan.

Die sleutel tot die goeie bestuur van inklusiwiteit is die versekering dat struikelblokke geïdentifiseer en aangespreek word deur al die ondersteuningsisteme binne die skoolgemeenskap, insluitend onderwysers, distriksondersteuningspanne, institusionele ondersteuningspanne, ouers en spesiale skole wat kan dien as hulpbronsentrums. Om die leerhindernisse in die klaskamer aan te spreek, behoort onderwysers verskeie kurrikulêre strategieë vir differensiëring te gebruik soos uiteengesit in die Departement van Basiese Onderwys se *Riglyne vir Inklusiewe Onderrig en Leer (2010).*

## 1.4 Tydstoekenning

### 1.4.1 Grondslagfase

(a) Die onderrigtyd vir vakke in die Grondslagfase is soos in onderstaande tabel aangedui:

| VAK | GRAAD (UUR) | GRAAD 1-2 (UUR) | GRAAD 3 (UUR) |
|---|---|---|---|
| Huistaal | 10 | 8/7 | 8/7 |
| Eerste Addisionele Taal | | 2/3 | 3/4 |
| Wiskunde | 7 | 7 | 7 |
| Lewensvaardighede | 6 | 6 | 7 |
| • Aanvangskennis | (1) | (1) | (2) |
| • Skeppende Kunste | (2) | (2) | (2) |
| • Liggaamlike Opvoeding | (2) | (2) | (2) |
| • Persoonlike en Sosiale Welsyn | (1) | (1) | (1) |
| **TOTAAL** | **23** | **23** | **25** |

(b) Onderrigtyd vir Graad R, 1 en 2 is 23 uur en Graad 3 is 25 uur.

(c) Onderrigtyd vir Tale in Graad R-2 is 10 uur en vir Graad 3 is 11 uur. 'n Maksimum tyd van 8 uur en 'n minimum tyd van 7 uur word aan Huistaal toegeken. Vir Addisionele Taal word 'n minimum tyd van 2 uur en 'n maksimum tyd van 3 uur vir Graad 1-2 toegeken. In Graad 3 word 'n maksimum van 8 uur en 'n minimum van 7 uur vir Huistaal toegeken. 'n Minimum van 3 uur en 'n maksimum van 4 uur word in Graad 3 vir Addisionele Taal toegelaat.

(d) In Lewensvaardighede is die onderrigtyd vir Aanvangskennis in Graad R-2 net 1 uur en in Graad 3 is dit 2 uur. (Die aantal ure word in die tabel tussen hakies aangetoon.)

### 1.4.2 Intermediêre Fase

(a) Die onderstaande tabel dui die vakke en onderrigtyd in die Intermediêre Fase aan:

| VAK | UUR |
|---|---|
| Huistaal | 6 |
| Eerste Addisionele Taal | 5 |
| Wiskunde | 6 |
| Natuurwetenskappe en Tegnologie | 3,5 |
| Sosiale Wetenskappe | 3 |
| Lewensvaardighede | 4 |
| • Skeppende Kunste | (1,5) |
| • Liggaamlike Opvoeding | (1) |
| • Persoonlike en Sosiale Welsyn | (1,5) |
| **TOTAAL** | **27,5** |

### 1.4.3 Senior Fase

(a) Die onderrigtyd in die Senior Fase is soos volg:

| VAK | UUR |
|---|---|
| Huistaal | 5 |
| Eerste Addisionele Taal | 4 |
| Wiskunde | 4,5 |
| Natuurwetenskappe | 3 |
| Sosiale Wetenskappe | 3 |
| Tegnologie | 2 |
| Ekonomiese Bestuurswetenskappe | 2 |
| Lewensoriëntering | 2 |
| Skeppende Kunste | 2 |
| **TOTAAL** | **27,5** |

### 1.4.4 Graad 10-12

(a) Die onderrigtyd in Graad 10-12 is soos volg:

| VAK | TYDSTOEKENNING PER WEEK (UUR) |
|---|---|
| Huistaal | 4,5 |
| Eerste Addisionele Taal | 4,5 |
| Wiskunde | 4,5 |
| Lewensoriëntering | 2 |
| Enige drie keusevakke uit **Groep B (Bylaag B Tabel B1-B8)** van die beleidsdokument, *Nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes van die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12,* onderhewig aan die voorbehoudsbepalings soos uiteengesit in **paragraaf 28** van die genoemde beleidsdokument. | 12 (3 x 4 uur) |
| **TOTAAL** | **27,5** |

Die toegekende 27,5 uur per week mag slegs gebruik word vir die minimum vereistes vir vakke genoem in die *Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-12* soos hierbo gespesifiseer, en mag dus nie gebruik word vir addisionele vakke gevoeg by die lys van minimum vakke nie. Indien 'n leerder addisionele vakke wil aanbied, moet voorsiening vir bykomende tyd vir die aanbieding van hierdie vakke gemaak word.

# AFDELING 2

## BENADERING TOT LEWENSWETENSKAPPE

### 2.1 Wat is Lewenswetenskappe?

"Lewenswetenskappe" is die wetenskaplike studie van lewende dinge vanaf molekulêre vlak tot en met hul interaksies met mekaar en hulle omgewing. Om aanvaar te word as 'n wetenskap, is dit nodig om sekere metodes te gebruik vir die verbreding van bestaande kennis, of om nuwe dinge te ontdek. Hierdie metodes moet hulself leen tot replisering en 'n sistematiese benadering tot die wetenskaplike ondersoek. Die metodes sluit in die formulering van hipoteses en die uitvoering van ondersoeke en eksperimente so objektief as moontlik om die hipoteses te toets. Herhaalde ondersoeke word uitgevoer en aangepas. Die metodes en resultate word geanaliseer, geëvalueer en gedebatteer voordat hulle as geldig aanvaar word, deur die wetenskaplike gemeenskap.

Kennisproduksie in die wetenskap is 'n deurlopende poging wat gewoonlik geleidelik gebeur, maar, van tyd tot tyd; neem kennis en insigte 'n sprong vorentoe as nuwe kennis, of 'n nuwe teorie, vervang wat voorheen aanvaar is. Soos met alle kennis verander wetenskaplike kennis met tyd soos wetenskaplikes hul kennis en begrip verbeter en soos mense hul siening van die wêreld rondom hulle verander. Wetenskaplike ondersoeke is meestal oor dinge wat swak verstaan of nie ten volle verstaan word nie. Wetenskaplikes is dikwels betrokke in debatte en verskille. Soos wat meer mense sulke ondersoeke onderneem, is hulle geneig om konsensus te bereik oor die manier waarop die wêreld werk. Die wetenskaplike kennis wat in die skool geleer word, is getoets en word oor die algemeen aanvaar. 'n Goeie onderwyser sal die leerders vertel van die debatte, argumente en geskille tussen wetenskaplikes wat eerste was om 'n verskynsel te ondersoek.

Wetenskaplikes gaan voort om die onbekende te verken. Hulle ondersoek vrae waarvoor niemand 'n definitiewe antwoord het nie, soos: 'Hoekom verander die klimaat? Wat veroorsaak dat die heelal uitbrei? Wat veroorsaak dat die aarde se magnetiese veld verander?'; en 'Wat presies, is die mens se verstand?' Niemand weet vir seker nie.

Deur Lewenswetenskappe te bestudeer en te leer, sal leerders die volgende ontwikkel:

- hul kennis van belangrike biologiese begrippe, prosesse, stelsels en teorieë;
- 'n vermoë om wetenskaplike kwessies en prosesse krities te evalueer en te debatteer;
- groter bewustheid van die maniere waarop biotegnologie en kennis van Lewenswetenskappe die mensdom gebaat het;
- 'n begrip van die maniere waarop die mens 'n negatiewe uitwerking het op die omgewing en die organismes wat daarin is;
- 'n diep waardering vir die unieke diversiteit van biome in Suider-Afrika, beide in die verlede en die hede, en die belangrikheid van bewaring;
- 'n bewustheid van die betekenis daarvan om 'n verantwoordelike burger te wees in terme van die omgewing en lewenstylkeuses wat hulle maak;
- 'n bewustheid van die bydrae van Suid-Afrikaanse wetenskaplikes;

- wetenskaplike vaardighede en maniere om wetenskaplik te dink wat hulle in staat stel om die leemtes in pseudo-wetenskap in die populêre media te sien, en
- 'n vlak van akademiese- en wetenskaplike geletterdheid wat hulle in staat stel om te lees, praat, skryf en te dink oor die biologiese prosesse, -konsepte en -ondersoeke.

## 2.2 Lewenswetenskappe as 'n skoolvak

Lewenswetenskappe is die studie van lewe op verskillende vlakke van organisasie en bestaan uit 'n verskeidenheid van sub-dissiplines, of spesialisasierigtings, soos

- Biochemie;
- Biotegnologie;
- Mikrobiologie;
- Genetika;
- Dierkunde;
- Plantkunde;
- Entomologie;
- Fisiologie (plant en dier);
- Anatomie (plant en dier);
- Morfologie (plant en dier);
- Wetenskaplike klassifikasie (plant en dier);
- Omgewingstudie en
- Sosio-biologie (dieregedrag).

Op skoolvlak word al hierdie sub-dissiplines bekendgestel, in mindere of meerdere mate, om 'n breë oorsig van die vak Lewenswetenskappe te voorsien. Daar is drie redes vir die neem van Lewenswetenskappe:

- om nuttige kennis en vaardighede te voorsien wat in die alledaagse lewe nodig is;
- om leerders bloot te stel aan die verskeidenheid en omvang van biologiese studies en daardeur hul belangstelling te stimuleer en 'n bewustheid te skep van moontlike spesialisasie; en
- om voldoende agtergrondkennis te verskaf vir verdere studies in een of meer van die biologiese sub-dissiplines.

## 2.3 Die strukturering van die kurrikulum vir Lewenswetenskappe

Vier "Kennisareas" word gebruik as organiseerders vir Lewenswetenskappe se inhoudsraamwerk. Die kennis word progressief ontwikkel oor die drie jare van die VOO-fase. Hierdie kennis is:

- Kennisareas 1: Lewe op die molekulêre, sellulêre en weefselvlak
- Kennisareas 2: Lewensprosesse in plante en diere
- Kennisareas 3: Omgewingstudies
- Kennisareas 4: Diversiteit, verandering en kontinuïteit.

Nie een van die kennis, óf die onderwerpe binne elke kennisareas, moet afsonderlik of onafhanklik bestudeer word nie. Die volgorde van die kennis hoef nie elke jaar dieselfde te wees nie en elke kennis. Hulle dra ook nie dieselfde gewig nie en hierdie kategorisering is bloot 'n instrument vir die organisering van die vakinhoud. By die onderrig van Lewenswetenskappe is dit baie belangrik om leerders te help om die skakels te sien tussen verwante onderwerpe sodat hulle 'n deeglike begrip van die aard en inter-samehangendheid van die lewe kan kry. Hierdie skakels moet ook gemaak word tussen grade.

**Lewenswetenskappe: Konsep en Inhoudsontwikkeling**

| Kennisareas | Lewe op die molekulêre, sellulêre en weefselvlak | Lewensprosesse in plante en diere | Diversiteit, verandering en kontinuïteit | Omgewingstudies |
|---|---|---|---|---|
| **Graad 10** | • Chemie van lewe<br>- Anorganiese verbindings<br>- Organiese verbindings<br>• Sel - die eenheid van lewe<br>• Seldeling (mitose)<br>• Plant-en diereweefsel | • Ondersteuning-en vervoerstelsels in plante.<br>• Ondersteuning-stelsels in diere<br>• Vervoerstelsels in soogdiere | • Biodiversiteit en klassifikasie<br>• Geskiedenis van lewe op Aarde | • Biosfeer tot ekosisteme |
| **Graad 11** | | • Energie – transformasies om lewe te ondersteun: fotosintese<br>• Dierevoeding<br>• Energie – transformasies:<br>Respirasie<br>• Gaswisseling<br>• Ekskresie | • Biodiversiteit – klassifikasie van mikro-organismes<br>• Biodiversiteit - plante<br>• Reproduksie – plante<br>• Biodiversiteit – diere | • Bevolkingsekologie<br>• Menslike impak op die omgewing: huidige krisisse |
| **Graad 12** | • DNS/DNA-kode van die Lewe<br>• RNA en Proteïensintese<br>• Meiose | • Reproduksie in Werweldiere<br>• Menslike Voortplanting<br>• Senuweestelsel<br>• Sintuie<br>• Endokriene stelsel<br>• Homeostase | • Darwinisme en Natuurlike Seleksie<br>• Die evolusie van die mens | • Menslike impak op die omgewing: huidige krisisse Graad 11 |

Die inhoudraamwerk fokus eerder op idees, vaardighede en konsepte, asook die verbindings tussen hulle, as op 'n lys feite en prosedures wat geleer moet word. Dit is ook nie voorskriftelik ten opsigte van bepaalde onderrigstrategieë

en metodologieë nie. In teendeel, opvoeders is vry om konsepte uit te brei en om leerervarings te ontwerp en te organiseer volgens hulle plaaslike omstandighede, wat die beskikbaarheid van hulpbronne insluit.

**In graad 10** word al vier Kennisareas aangespreek en dien dit as inleiding vir die leerders om hulle bekend te stel aan die vier Kennisareas.

Die aanbevole **graad 10**-onderrigvolgorde vir die vier Kennis is:

1. Lewe op die molekulêre-, sellulêre- en weefselvlak (Molekules tot organe).

2. Lewensprosesse in plante en diere (Wat lewe onderhou).

3. Omgewingstudies (Biosfeer tot ekosisteme).

4. Diversiteit, verandering en kontinuïteit (Geskiedenis van lewe op aarde).

Die rasionaal vir hierdie orde in **graad 10** is dat sommige gebiede van Suid-Afrika die geskikste is vir ’n omgewingstudie gedurende die vroeë lente en ook omdat seisoenale vergelykings, waar moontlik, in ’n gegewe ekosisteem vereis word. Party onderwysers kan kies om Omgewingstudies aan die begin van die jaar te doen. Dit is egter belangrik om die volgorde van Kennis 1 **voor** Kennis 2 en Kennis 3 voor Kennis 4 te behou. Onderwysers moet self besluit wat die volgorde gaan wees (begin hulle die jaar met kennis 1 en 2, of begin hulle die jaar met kennis 3 en 4).

Die eerste afdeling in Graad 10, wat “vakoriëntasie” genoem word, is ontwerp om leerders voor te berei vir die VOO-fase, en is bedoel om:

- dit wat die leerders in die AOO-fase (Natuurwetenskappe) geleer het, te verbind met wat hulle in die VOO (Lewenswetenskappe) gaan leer. Die vak Lewenswetenskappe bou voort op die kennis en vaardighede wat verkry is uit die Lewenswetenskappe-kennisareas in AOO-fase.

- te beskryf hoe kennis in die wetenskap gebou/saamgestel word, en gee die wetenskaplike benadering wat van beide onderwysers en leerders vereis word, om gebruik te word, wanneer hulle Lewenswetenskappe onderrig en leer.

- leerders aan ’n paar basiese beginsels met betrekking tot die wetenskap voor te stel.

- leerders vertroud te maak met die verskeidenheid vaardighede wat hulle sal moet ontwikkel.

Die oriëntering moet gedoen word in die eerste lesse wat as ’n inleiding dien, maar wat **nie** deel is van die geassesseerde kurrikulum nie. Alhoewel die beginsels en vaardighede geassesseer sal word gedurende die jaar **in die konteks** van die spesifieke inhoud. Leerders sou blootgestel gewees het aan soortgelyke oriëntasies aan die begin van die Senior Fase (Graad 7) en aan die begin van die Hoërskool (Graad 8). Die oriëntering in graad 10 moet dus leerders eenvoudig herinner aan wat van hulle verwag word en kan ook ’n uitbreiding wees op sommige van die aspekte.

**In Graad 11,** word drie van die vier Kennis behandel en dien om progressie te verseker. Die inhoud wat in graad 10 beskryf is in die molekulêre-, sellulêre- en weefselvlak, word gebruik om betekenis te gee aan Lewensprosesse in plante en diere, in graad 11, maar word nie as ’n aparte onderrig in Graad 11 nie.

Die voorgestelde **graad 11-** onderrigvolgorde vir die drie Kennis is soos volg:

1. Diversiteit, verandering en kontinuïteit (Mikro-organismes, Plante en Diere).

2. Lewensprosesse in plante en diere (Prosesse wat lewe onderhou).

3. Omgewingstudies (Populasie Ekologie en Menslike Impak).

**In graad 12,** word drie van die vier Kennisstringe behandel en dien om progressie te verseker. Die inhoud wat beskryf word in Omgewingstudies: Menslike Impak (Huidige Krisisse) word behandel in graad 11 om die las en druk in graad 12 te verminder, maar word geassesseer aan die einde van graad 12 in die Nasionale Senior- sertifikaat-eksamen.

Die aanbevole onderrigvolgorde van die vier Kennis in **graad 12** is:

1. Lewe op die molekulêre-, sellulêre- en weefselvlak (DNS/DNA en Proteïensintese)

2. Lewensprosesse in plante en diere (Prosesse wat lewe onderhou)

3. Diversiteit, verandering en kontinuïteit (Darwinisme en Menslike Evolusie)

4. Omgewingstudies (Menslike Impak, onderrig en geassesseer in Graad 11)

Die geïdentifiseerde reeks kognitiewe en praktiese vaardighede moet elke jaar in die VOO-fase, onderrig en geassesseer word op ŉ geïntegreerde wyse, in die konteks soos voorsien deur die onderwerpe, in die vier Kennis onder.

## 2.4 Die doel van die bestudering van Lewenswetenskappe

- *Die ontwikkeling van wetenskaplike kennis en begrip*

  Wetenskaplike kennis en begrip kan gebruik word om vrae oor die aard van die lewende wêreld om ons te beantwoord. Dit kan leerders voorberei vir ekonomiese aktiwiteite en selfuitdrukking wat die basis vir verdere studie in die wetenskap lê. Dit berei leerders ook voor vir aktiewe deelname in ’n demokratiese samelewing wat waarde aan menseregte heg, en weer verantwoordelikheid teenoor die omgewing bevorder.

- *Die ontwikkeling van die wetenskaplike prosesvaardighede (Wetenskaplike Ondersoeke)*

  Die onderrig en leer van wetenskap behels die ontwikkeling van ’n reeks prosesvaardighede wat in die alledaagse lewe gebruik word, asook in die gemeenskap en in die werkplek. Leerders kan hierdie vaardighede bekom in ’n omgewing wat kreatiwiteit, verantwoordelikheid en groeiende selfvertroue ondersteun. Leerders ontwikkel die vermoë om objektief te dink en gebruik ’n verskeidenheid redenasie tegnieke terwyl hulle prosesvaardighede toepas om ondersoek in te stel, te reflekteer, te sintetiseer en te kommunikeer.

- *Die ontwikkeling van ’n begrip van die rol van wetenskap in die samelewing*

  Wetenskap en tegnologie het ’n groot impak op ons wêreld gemaak, beide positief en negatief. Deurdagte keuses van wetenskaplike inhoud, en die gebruik van ’n verskeidenheid metodes om wetenskap te onderring, moet begrip van wetenskap as ’n menslike aktiwiteit bevorder sowel as die geskiedenis van die wetenskap en die verhouding tussen Lewenswetenskappe en ander vakke. Dit help ook die leerders om die bydrae wat wetenskap tot sosiale geregtigheid en maatskaplike ontwikkeling gemaak het, beter te verstaan. Daarbenewens behoort leerders ook die noodsaaklikheid om wetenskaplike kennis verantwoordelik te gebruik in belang van

onsself, van die samelewing en die omgewing, te begryp. Begrip van wetenskap help ons ook om die gevolge van die besluite wat etiese kwessies behels, te verstaan.

## 2.5 Spesifieke doelwitte

Daar is **drie** breë vakspesifieke doelwitte in Lewenswetenskappe wat verband hou met die doel van die leer van wetenskap. Dit is:

1. Spesifieke doelwit 1, wat verband hou met die ken van die vakinhoud ("teorie");

2. Spesifieke doelwit 2, wat betrekking het op doen van wetenskaplike of praktiesewerk en ondersoeke; en

3. Spesifieke doelwit 3, wat verband hou met die begrip van en die toepassings van Lewenswetenskappe in die alledaagse lewe, sowel as 'n begrip van die geskiedenis van wetenskaplike ontdekkings en die verhouding tussen inheemse kennis en wetenskap.

**WAT BETEKEN DIE DRIE DOELWITTE EN WAT IS HULLE VERBINTENIS MET ASSESSERING?**

### 2.5.1 Spesifieke Doelwit 1: Kennis van Lewenswetenskappe

**(Lewenswetenskappe-begrippe, -prosesse, -verskynsels, -meganismes, -beginsels, -teorieë, -wette, -modelle, ensovoorts).**

Spesifieke Doelwit 1 behels die kennis, begrip en die betekenisgewing aan wetenskap op so 'n manier dat dit leerders in staat stel om verbindings te maak tussen idees en begrippe. Deur sulke verbindings te maak is dit moontlik vir leerders om hulle kennis toe te pas in die konteks van nuwe en onbekende situasies. Die proses van die verkryging van 'n diep begrip van wetenskap gaan oor meer as net die kennis van baie feite. Die omvang van die kennis wat leerders moet verwerf, sluit in kennis van prosesvaardighede met betrekking tot die uitvoer van ondersoeke.

Die volgende kognitiewe (denk) vaardighede bestaan uit die **verskeidenheid** vaardighede wat alle leerders in die konteks van die werk deur die kurrikulum in 'n skooljaar moet ontwikkel. Hierdie vaardighede moet aandui wat geassesseer moet word op die **toepaslike graadvlak**, deur 'n verskeidenheid assessering metodes. Let daarop dat nie elke vaardigheid in elke assessering geassesseer sal word nie, maar die onderwysers moet seker maak dat teen die einde van die jaar, die assessering bewyse verskaf dat leerders geassesseer was in al hierdie vaardighede.

#### 2.5.1.1 Verwerwing van kennis

In die proses om kennis te verkry, moet leerders:

- **toegang** hê tot inligting vanaf 'n verskeidenheid bronne (onderwysers, naslaanboeke, handboeke, internet, deskundiges, maats, ouers, ensovoorts);
- sleutel-idees kan **kies**;
- feite kan **onthou**; en
- konsepte/begrippe, prosesse, verskynsels, meganismes, beginsels, teorieë, wette en die modelle in die Lewenswetenskappe kan **beskryf**.

**Assessering**

Ten einde die vaardighede (of kognitiewe vaardighede) te evalueer, moet onderwysers gebruik maak van die volgende werkwoorde in die take of assesserings wat hulle opstel: stel, noem, benoem, lys, definieer, beskryf en enige ander werkwoorde wat sal aandui dat die **kennis** van die leerders oor die vak geassesseer word.

### 2.5.1.2 Verstaan en maak die verband tussen idees en begrippe om betekenis aan Lewenswetenskappe te gee

In die proses van betekenisverkryging en begrip moet leerders;

- ’n **konseptuele raamwerk bou** van wetenskap-idees;
- kennis **organiseer of herorganiseer** om nuwe betekenis te kan aflei;
- opsommings **skryf**;
- vloeidiagramme, diagramme en breinkaarte **ontwikkel**; en
- patrone en tendense **herken.**

**Assessering**

Ten einde die vaardighede (of kognitiewe vaardighede) te evalueer, moet onderwysers gebruik maak van die volgende werkwoorde in die take of assesserings wat hulle opstel: verduidelik, vergelyk, herrangskik, gee ’n voorbeeld van, illustreer, bereken, stel ’n rede voor, maak ’n veralgemening, interpreteer inligting of data, voorspel, kies, onderskei of enige ander geskikte werkwoord wat sal aandui dat die begrip van die vak deur die leerders geassesseer word.

### 2.5.1.3 Toepassing van Lewenswetenskappe kennis in nuwe en onbekende situasies

**Leerders moet in staat wees om:**

- inligting op ’n nuwe manier te **gebruik**; en
- kennis toe te pas in nuwe en onbekende kontekste/situasies.

**Assessering**

Ten einde die vaardighede (of kognitiewe vaardighede) te evalueer, moet onderwysers gebruik maak van die volgende werkwoorde in die take of assesserings wat hulle opstel: demonstreer, interpreteer, voorspel, vergelyk, onderskei, illustreer, los op en kies, asook enige ander toepaslike werkwoorde wat die leerder se vermoë om kennis toe te pas, assesseer. Die sleutel is dat die leerders in staat moet wees om kennis toe te pas in ’n konteks of situasie waarvoor hulle nog nie spesifieke kennis het nie, of dat hulle die kennis wat hulle het op ’n nuwe manier moet gebruik.

### 2.5.1.4 Ontleed, evalueer en sintetiseer wetenskappe kennis, konsepte/begrippe en idees

In die leerproses van wetenskap moet leerders in staat wees om:

- inligting/data te **analiseer**;
- die verwantskappe tussen bestaande kennis en nuwe idees te **herken;**
- wetenskaplike inligting **krities** te evalueer;

- aannames te **identifiseer**; en
- inligting te **kategoriseer**.

**Assessering**

Om die vaardighede (of kognitiewe vaardighede) te evalueer, moet onderwysers gebruik maak van die volgende werkwoorde in die take of assesserings wat hulle opstel: waardeer, argumenteer, oordeel, kies, evalueer, verdedig ('n oogpunt), vergelyk, kontrasteer, kritiseer ('n argument of aanname), onderskei, bespreek of enige ander geskikte werkwoorde wat sou aandui dat analisering, evaluering en sintese geassesseer word.

### 2.5.2 Spesifieke Doelwit 2: Ondersoek van Lewenswetenskappe verskynsels

Leerders moet in staat wees om ondersoeke te beplan en uit te voer asook om probleme op te los wat praktiese vermoëns vereis. Hierdie vermoëns word ondersteun deur 'n gesindheid van nuuskierigheid en'n belangstelling om uit te vind hoe die natuurlike wêreld en lewende dinge daarin werk.

Die volgende verskeidenheid vaardighede hou verband met die praktiese werk wat **gedoen** word in Lewenswetenskappe. Al sewe vaardighede sal nie gelykwaardig van toepassing wees op elke aktiwiteit nie. Die vaardighede is in lyn met wat die leerders in die normale loop van die uitvoering van 'n ondersoek sal doen. Onderwysers moet daardie vaardighede kies wat van toepassing is, en wat geassesseer kan word in die konteks van spesifieke aktiwiteite. Teen die einde van die graad 10-jaar, moet al sewe vaardighede geassesseer wees op 'n **toepaslike graadvlak.**

**Let wel**: Terwyl praktiese ondersoeke 'n spesifieke verskeidenheid vaardighede behels, moet leerders se kennis en begrip van die wetenskap geassesseer word binne die konteks van die kognitiewe domein van Spesifieke Doelwit 1.

Leerders moet in staat wees om:

#### 2.5.2.1 Instruksies te volg

Dit is noodsaaklik, veral in die laer grade en in groot klasse. Onderwysers kan nie verwag dat alle leerders onbekende toerusting/apparaat onafhanklik moet kan gebruik, sonder om hulle 'n duidelike stel instruksies te gee om te volg nie. Die hoeveelheid hulp wat benodig word, sal op die vlak van prestasie in hierdie verband dui. Die nakoming van veiligheidsmaatreëls sal deel hiervan wees.

#### 2.5.2.2 Toerusting of apparaat te hanteer

Dit sluit in kennis van die apparaat/toerusting, wat dit is, die naam daarvan en waarvoor dit gebruik word. Die leerder moet in staat wees om verskillende soorte apparaat/toerusting te gebruik. "Die hantering van apparaat/toerusting" is 'n generiese vaardigheid en is van toepassing op enige toerusting wat gebruik word vir baie verskillende soorte ondersoeke. Die hantering van geïmproviseerde apparaat/toerusting vereis dieselfde vaardighede wat nodig sou wees vir die hantering van standaard laboratoriumtoerusting/apparaat. Die klem is op die gepaste en veilige **gebruik** van apparaat/toerusting (en nie net op die memorisering van die name van die apparaat/toerusting nie.)

#### 2.5.2.3 Waarnemings te maak

'n Verskeidenheid waarnemings is moontlik en kan op verskillende maniere aangeteken word, soos:

- tekeninge;
- beskrywings;
- die groepering van die materiaal of voorbeelde wat gebaseer is op waarneembare ooreenkomste en/of verskille;
- mate/metings;
- vergelyk materiaal voor en na die behandeling;
- waarneming van die resultate van 'n eksperimentele ondersoek wat die aanteken van inligting op 'n toepaslike wyse vereis; en
- tel.

#### 2.5.2.4 Inligting of data aan te teken/Rekordhouding van data?

Dit sluit in die aanteken van waarnemings of inligting soos tekeninge, beskrywings, in 'n eenvoudige tabelformaat, as eenvoudige grafieke, ensovoorts. Die vaardigheid van "aanteken" is oordraagbaar na 'n reeks van verskillende wetenskaplike aktiwiteite.

#### 2.5.2.5 Meting

Leerders moet weet **wat** om te meet, **hoe** om dit te meet en moet 'n gevoel hê van die graad van akkuraatheid wat vereis word. 'n Verskeidenheid dinge kan gemeet word, insluitende (maar nie beperk tot) lengte, volume, temperatuur, gewig of massa en getalle (tel). Meet is 'n manier om waarnemings te kwantifiseer en in hierdie proses moet die leerders leer om skattings te maak.

#### 2.5.2.6 Interpreteer

Leerders moet in staat wees om inligting van een vorm, waarin dit aangeteken is, om te skakel na 'n ander, byvoorbeeld die omskakeling van 'n tabel na 'n geskikte grafiek.

Leerders moet in staat wees om **toepaslike,** eenvoudige berekeninge uit te voer, inligting uit tabelle en grafieke te ontleed en te onttrek, teoretiese kennis toe te pas op praktiese situasies, patrone en/of tendense te identifiseer, die beperkinge van die eksperimentele prosedures te beoordeel en om afleidings te maak wat gebaseer is op bewyse.

#### 2.5.2.7 Ondersoeke en eksperimente te ontwerp/beplan

Nie alle ondersoeke is gebaseer op die "klassieke" afhanklike- en onafhanklike veranderlikes en kontroles nie. Byvoorbeeld, 'n ondersoek kan die waarneming van grondprofiele of die tel van bevolkings behels.

Die ontwerp van 'n ondersoek is 'n ander proses as die beplanning van 'n ondersoek. In die ontwerpproses moet opsies oorweeg word. Afhangende van die hipotese moet veranderlikes dalk geïdentifiseer word.

Vaardighede sluit in:

- identifisering van ’n probleem;
- die formulering van hipoteses;
- die kies van apparaat of toerusting en/of materiale;
- identifisering van veranderlikes;
- voorstelle van maniere om veranderlikes te beheer;
- beplanning van ’n eksperiment;
- voorstelle van maniere om resultate aan te teken; en
- begrip vir die nodigheid om replisering en verifiëring te doen.

Leerders in grade 10, 11 en 12 moet in staat wees om ’n eenvoudige ondersoek of eksperiment te beplan en/of te ontwerp.

**Let wel**: Vaardighede 2.5.2.1 tot 2.5.2.6 (die volg van instruksies, die hantering van toerusting, die maak van waarnemings, die aanteken van inligting, meet en interpreter van inligting) sal almal vereis word, in een of ander vorm, om ’n eksperiment of ondersoek uit te voer. Deur die sewe verskillende soorte vaardighede (2.5.2.1 tot 2.5.2.7) te skei, kan hierdie vaardighede van toepassing wees op die verskeidenheid verskillende soorte praktiese werk wat geskik is vir ’n spesifieke graad in Lewenswetenskappe, insluitende eenvoudige ondersoeke en eksperimente. Hierdie benadering maak dit makliker om leerders in ’n reeks verskillende omstandighede te assesseer en dit stel ’n onderwyser in staat om ’n leerder se vermoë om die wetenskap te **doen,** te oordeel. Die vaardighede is gebaseer op wat die leerders in die normale loop van die praktiese werk sou doen. Daar is egter sekere omstandighede waar slegs ’n paar van hierdie vaardighede van toepassing sal wees en nie elke vaardigheid kan geassesseer word in elke praktiese taak nie.

### 2.5.3 Spesifieke Doelwit 3: Waardering en begrip vir die geskiedenis, die belangrikheid en toepassings van Lewenswetenskappe in die samelewing

Die derde doelwit van Lewenswetenskappe is om leerders in staat te stel te om te verstaan dat wetenskap op skool van toepassing kan wees op hulle lewens buite die skool en dat dit hul lewens verryk.

Leerders moet blootgestel word aan die geskiedenis van die wetenskap en inheemse kennisstelsels van ander tye en kulture. Wetenskaplike kennis en begrip is oor tyd ontwikkel, deur mense wat nuuskierig was en wat met hulle soeke na kennis volhard het. Ons huidige begrip van die wetenskap sal verander en sal verbeter soos wat nuwe ontdekkings deur moderne wetenskaplikes gemaak word.

Die vaardighede wat ontwikkel kan word tydens die bereiking van Spesifieke Doelwit 3, is kognitiewe eerder as praktiese vaardighede. Dit is dieselfde kognitiewe vaardighede as dié van Spesifieke Doelwit 1.

Omdat die kennis wat verkry word ten opsigte van Spesifieke Doelwit 3, altyd verband hou met spesifieke vakinhoud, sal die inhoud die konteks verskaf vir die leer oor die verskillende aspekte van die wetenskap in die samelewing. Wetenskop moet dus op ’n geïntegreerde wyse ondering word, om sodoende die vak te verbeter en duidelikheid te gee oor die verhouding tussen die vak en die samelewing, d.i. inheemse kennisstelsels wat verband hou met ’n

spesifieke onderwerp, verwante geskiedenis van wetenskaplike ontdekkings en die toepassings van wetenskap in die alledaagse lewe .

**2.5.3.1 Begrip vir die geskiedenis en die relevansie van sekeng/sommige wetenskaplike ontdekkings**

Die vakinhoud verskaf die konteks vir die leer van die geskiedenis van wetenskaplike ontdekkings en hul relevansie vir die samelewing. Hierdie aspekte, die geskiedenis en die relevansie, moet gekoppel wees aan en onderrig word met die onderwerpe en inhoud wat verband hou met ’n spesifieke ontdekking of ’n bepaalde wetenskaplike.

**2.5.3.2. Wantskap tussen inheemse kennis en Lewenswetenskappe**

Alle kennis ontstaan uit sieninge van hoe die wêreld werk. Een van die verskille tussen moderne wetenskap (en tegnologie) en tradisionele, inheemse kennisstelsels is dat hulle hul oorsprong in verskillende wêreldbeskouings het. Leerders moet die verskillende kulturele kontekste verstaan waarin inheemse kennisstelsels ontwikkel het.

Die voorbeelde van inheemse kennis wat vir die studie gekies word, moet sover as moontlik, verskillende Suid-Afrikaanse kulturele groepe weerspieël. Hulle moet ook direk gekoppel word aan spesifieke Lewenswetenskappe vakinhoud.

**2.5.3.3 Die waarde en toepassing van Lewenswetenskappe-kennis in die industrie, ten opsigte van loopbaangeleenthede en in die alledaagse lewe**

Lewenswetenskappe-kennis kan toegepas word en is relevant in verskillende aspekte van die samelewing. Voorbeelde moet relevant wees tot die vakinhoud waarmee leerders op ’n bepaalde tyd te doen het. Daar is loopbaangeleenthede in die veld van sosio-biologie en dieregedrag, plantpatologie, wildbestuur, omgewings-impakstudies, die bewaring van biodiversiteit, paleontologie, paleoantropologie, landbou, tuinbou, omgewingswetgewing, wetenskap-joernalistiek, biotegnologie, genetiese ingenieurswese, en vele ander. Leerders moet bewus gemaak word van loopbane, maar dit moet nie in detail bespreek of geleer word nie.

**Vaardighede**

Alhoewel die soort kennis vir Spesifieke Doelwitte 1 en 3 verskillend is, moet die inhoud op ’n geïntegreerde wyse aangebied word, sodat dit vir leerders makliker is om die geskiedenis, relevansie en toepassing van die wetenskap te verstaan. Wat belangrik is, is dat die vaardighede wat ontwikkel en geassesseer moet word vir Spesifieke Doelwit 3, dieselfde is as dié van Spesifieke Doelwit 1. (Sien 2.5)

Leerders moet in staat wees om:

- **toegang** tot inligting te verkry;
- sleutel-idees te **kies**;
- inligting te **herroep**;
- die kennis van die natuurwetenskappe te **beskryf**;

Spesifieke doelwit 1.1

- 'n **konseptuele raamwerk te bou**;
- kennis te **organiseer** of te **herorganiseer**;
- opsommings te **skryf**;
- vloeidiagramme en breinkaarte te **ontwikkel**;
- patrone en tendense te **herken**;

Spesifieke doelwit 1.2

- kennis **toe te pas** in 'n nuwe konteks;
- kennis te **gebruik** in 'n nuwe manier;
- inligting/data te **analiseer**;

Spesifieke doelwit 1.3

- wetenskaplike inligting **krities te evalueer**;
- die verhouding tussen bestaande kennis en nuwe idees te **herken**;
- aannames te **identifiseer**; en
- inligting te **kategoriseer**.

Spesifieke doelwit 1.4

Die drie doelwitte is in lyn met die drie leeruitkomste waarmee onderwysers vertroud is. Binne elk van hierdie doelwitte, is spesifieke vaardighede of bevoegdhede geïdentifiseer. Dit is nie raadsaam om te probeer om elk van hierdie vaardighede apart te assesseer nie, en ook nie om oor elk apart verslag te lewer nie. **Goed ontwerpte assesseringstake** moet aan die einde van die jaar bewys lewer dat al die vaardighede geassesseer is op 'n **toepaslike graadvlak**. Daar moet 'n duidelike verband tussen die doelwitte en die uitkomste van leer wees. Die prosesse van onderrig, leer en assessering sal die skakels tussen die spesifieke doelwitte en die bereiking van die uitkomste gee.

### 2.5.4 Die ontwikkeling van taalvaardighede: Lees en Skryf

Lewenswetenskappe onderwysers behoort bewus te wees daarvan dat hulle ook betrokke in die onderrig van taal oor die kurrikulum is . Dit is veral belangrik vir die leerders vir wie die Taal van Leer en Onderrig (TLO) nie hul huistaal is nie. Dit is belangrik om leerders die geleenthede te gee om hul taalvaardighede te ontwikkel en te verbeter in die konteks van die leer van Lewenswetenskappe. Dit sal dus van kritieke belang wees om leerders die geleentheid te gee om wetenskaplike tekste te lees en om verslae, paragrawe en kort opstelle te skryf, as deel van veral, (maar nie uitsluitlik nie) informele assessering vir leer.

## 2.6 Tyd

Die tydstoekenning vir Lewenswetenskappe is 4 ure per week vir grade 10 tot 12.

Die kurrikulum vir **graad 10** is ontwerp sodat voltooiing kan geskied binne 32 weke uit die 40 weke van die skooljaar. Dit laat 8 weke in die jaar vir eksamens, toetse en ontwrigting as gevolg van ander skoolaktiwiteite.

Die kurrikulum vir **graad 11** is ontwerp sodat voltooiing kan geskied binne 32 weke uit die 40 weke van die skooljaar. Dit laat 8 weke in die jaar vir eksamens, toetse en ontwrigting as gevolg van ander skoolaktiwiteite.

Die kurrikulum vir **graad 12** is ontwerp sodat voltooiing kan geskied binne 27½ weke uit die 40 weke van die skooljaar. Dit laat 12½ weke in die jaar vir eksamens, toetse en ontwrigting as gevolg van ander skoolaktiwiteite.

In grade 10, 11 en 12 is die tyd toegeken vir die onderrig van die inhoud wat **die praktiesetake en ondersoeke in sluit. Dit is ’n integrale deel van die onderrig- en leerproses.**

## 2.7 Hulpbronne

Die hulpbronne wat nodig is vir die onderrig van Lewenswetenskappe word langs elke onderwerp genoem om onderwysers te help met beplanning en voorbereiding.

Elke leerder moet sy/haar eie handboek hê. Onderwysers moet verseker dat ’n stelsel in plek is vir die inneem van handboeke aan die einde van elke jaar. Skole moet ’n veilige stoorplek voorsien waar handboeke en ander toerusting/apparaat veilig gebêre kan word.

Die ideaal is dat elke leerder voldoende toegang tot 'n geskikle werkspasie en toerusting om ondersoeke uit te voer moet hê. Om veiligheidsredes, in gevalle waar die ruimte en toerusting beperk is as gevolg van groot klasse, mag nie meer as drie leerders ruimte en toerusting/apparaat deel nie. Met betrekking tot toerusting/apparaat, moet skole alle moontlike pogings aanwend om te verseker dat noodsaaklike toerusting/apparaat verskaf word.

Alhoewel daar erken word dat dit nie ideaal is om geïmproviseerde toerusting/apparaat te gebruik nie, moet onderwysers onthou dat dit belangriker vir leerders is om die ervaring van die uitvoering van ’n verskeidenheid van ondersoeke op te doen, as om staat te maak op die beskikbaarheid van standaard laboratoriumtoerusting. In gevalle waar toerusting/apparaat beperk is, moet onderwysers aangemoedig word om te improviseer. Dieselfde vaardighede kan ontwikkel word deur gebruik te maak van geïmproviseerde toerusting/apparaat. As daar ’n gebrek aan toerusting/apparaat is en daar is geen alternatief nie, is dit meer effektief vir onderwysers om ’n ondersoek te demonstreer, as om geen ondersoek te doen nie. Veilige stoorplek van toerusting en chemikalieë moet deur die skool voorsien word.

Onderwysers moet seker maak dat leerders vertroud is met die reëls met betrekking tot die veilige gebruik van toerusting en chemikalieë. Die Lewenswetenskappe-klaskamer of-laboratorium moet toegerus wees met kaarte, Bunsen-branders of spirituslampe, handlense, bio-kykers en relevante bioskyfies, mikroskope, ’n stel voorbereide mikroskoopplaatjies, mikroskoopplaatjies en dekglasies, naslaanboeke, lemmetjies of skalpels, modelle, veldgidse, identifikasie sleutels, termometers, glasbekers, proefbuise en chemikalieë, en, indien enigsins moontlik, toegang tot geskikte DVD’s en ’n DVD-speler.

Vars plantmateriaal kan verkry word uit die omgewing en onderwysers moet verseker dat geskikte plante (bv. *Impatiens*) op die skoolterrein geplant word. Vars diermateriaal kan dikwels verkry word teen ’n redelike prys van die plaaslike slagter.

Onderwysers moet gekwalifiseerd wees om die vak te onderrig en moet hulself vergewis van die toerusting/apparaat en hoe dit gebruik word.

# AFDELING 3

## 3.1 LEWENSWETENSKAPPE VIR GRAAD 10: INHOUD

Die eerste deel van die kurrikulum in graad 10, wat “vakoriëntasie” genoem word, is ingesluit om leerders voor te berei vir die Lewenswetenskappe in die VOO-fase. Die doel is om:

- leerders vertroud te maak met die manier waarop die onderwyser die leeraktiwiteite sal organiseer;
- leerders vertroud te maak met die gedrag wat vereis sal word en die veiligheidsmaatreëls;
- dit wat die leerders geleer het in die Senior Fase te verbind met wat hulle sal leer en die verskeidenheid van vaardighede wat hulle moet ontwikkel in die VOO-fase;
- te beskryf hoe lewens wetenskappe kennis gestruktureer word, en om 'n wetenskaplike benadering wat van beide onderwysers en leerders vereis word, om gebruik te word wanneer hulle Lewenswetenskappe onderrig en leer;
- leerders bekend te stel aan sommige basiese beginsels wat aan Lewenswetenskappe verwant is

GRADE 10

| KWARTAAL 1 | |
|---|---|
| **Tyd** | **Oriëntasie tat Lewenswetenskappe: Vakoriëntasie** |
| **½ week**<br>**(2 ure)** | Vasstel van verbintenisse tussen Natuurwetenskappe (AOO) en Lewenswetenskappe (VOO). Definieer lewe, die omvang en kontinuiteit daarvan. Lewe op aarde is dinamies, met homeostase wat die balans handhaaf op elke vlak van organisasie. Lewe word gekenmerk deur veranderinge oor biljoene jare heen. Lewendesisteme vertoon vlakke van organisasie vanaf molekules tot biome. Die aard van wetenskap: wetenskap behels die betwiste kennis, en nie-dogmatiese gevolgtrekkings wat gebaseer is op bewyse en groepsevaluerings.<br>**Hoe die wetenskap werk:** Wetenskap is gebaseer op:<br>• fundamentele kennis wat gebaseer is op wetenskaplike bewyse en geverifieerde bevindings (artikels wat in joernale gepubliseer is of by konferensies aangebied word: groepsevaluering);<br>• waarnemings;<br>• ondersoeke;<br>• die maak van metings en begrip van die belangrikheid van skaal;<br>• die versameling en voorstelling van data in die vorm van tekeninge, geskrewe verduidelikings, tabelle en grafieke;<br>• 'n begrip van die beperkinge van 'n wetenskaplike bewys;<br>• die identifisering van patrone en verwantskappe in data;<br>• die kommunikasie van bevindinge; en<br>• die inagneming van die maatskaplike aspekte van die wetenskaplike getuienis.<br>Wetenskaplike vaardighede behels:<br>• die belangrikheid van biologiese beginsels soos die verwantskap tussen omtrek en volume/grootte, die verwantskap tussen bou en funksie;<br>• biologiese tekeninge: reëls wat geld;<br>• die omskakeling van 3-dimensionele voorwerpe of monsters na 2-dimensionele tekeninge en foto's en die interpretering van 2-dimensionele tekeninge en foto's: lengtesnit en dwarssnit;<br>• 'n algemene inleiding tot die verskeidenheid van vaardighede soos dit gelys is onder die Spesifieke Doelwitte wat ontwikkel moet word;<br>• inleiding tot grafieke: die verskillende grafieke, wanneer om dit te gebruik, interpretering van grafieke;<br>• berekeninge. |
| | Organisasie van leer en reëls sluit die volgende in:<br>• gebruik van apparaat/toerusting en ander bronne;<br>• begrip van prosedures en hoe om apparaat veilig te gebruik in laboratoria en klaskamers;<br>• groepwerk;<br>• begrip van die assesseringsvereistes; en<br>• die kortlikse noem van beroepe en vakkombinasies vir toelating tot hoër onderwys.<br>**Let wel:** Hierdie inleiding word nie geassesseer nie, maar die relevante aspekte moet geïnkorporeer word in die spesifieke inhoud waar dit van toepassing is, en waar dit dan geassesseer word. |

**KWARTAAL 1**

**Kennisarea 1: Lewe op Molekulêre, Sellulêre en Weefselvlak**

Alle lewende organismes bestaan uit atome wat met mekaarverbind om molekules te vorm. Hierdie molekules vorm weer die basiese eenheid van lewe, nl. selle. Plant- en dierselle het 'n komplekse organisasie wat hulle in staat stel om die basiese prosesse van lewe uit te voer, nl. beweging (beweging in en om selle en sommige selle beweeg), voeding (selle produseer voedsel of verkry voedsel elders), respirasie, ekskresie, groei, voortplanting, reaksie op prikkels/stimuli. Selle is gespesialiseerd en vorm weefsels wat 'n spesifieke funksie verrig. Die weefsels vorm organe wat ook gespesialiseerd is en 'n spesifieke funksie verrig. Hierdie kennisstring stel leerders voor aan die lewe op molekulêre, sellulêre en weefselvlak (Verbind met graad 9).

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoeke | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| 2 ½ weke<br>(10 ure) | Die chemie van lewe | **Molekules vir lewe**<br>Organiese molekules bestaan uit C, H, O en sommige bevat ander elemente soos N en P. Selle bestaan uit proteïene, koolhidrate, lipiede, nukleïensure en vitamienes<br>(Slegs basiese strukturele detail is nodig)<br>**Anorganiese verbindings**<br>• Die hooffunksies van:<br>- water: 2H en 1 O;<br>- minerale: bv., Na, K, Ca, P, Fe, I, nitrate, fosfate; makro-en mikro-elemente; hooffunksies en gebreksiektes (*Verbind met voeding en graad 9)*<br>• Die nodigheid van kunsmis in wangebruikte grond bv. waar gewasse geplant word en gereeld geoes word, word die kunsmis weggespoel na die riviere, en eutrofikasie kom voor *(verbind met ekologie).* | Opsioneel:<br>• Bou modelle van eenvoudige of meer komplekse molekules deur van krale of kunsklei gebruik te maak.<br>• Analiseer voedingsinhoud van voedselverpakkings: vitamiene, minerale en ander voedingswaardes | • Handboeke<br>• Tabelle<br>• Apparaat/Proefbuise<br>• Verskeidenheid verpakkings wat voedingswaarde aantoon. |

| KWARTAAL 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Organiese verbindings**<br>• koolhidrate – monosakkariede (enkel suikers) bv. glukose en fruktose; disakkariede (dubbel suikers) bv. Sukrose en maltose; polisakkariede (veelvoudige suikers) bv. stysel, sellulose en glikogeen;<br>• Lipiede (vette en olies) – 1 gliserol en 3 vetsure: onversadigde vette, versadigde vette, cholesterol in voedsel *(verbind met Graad 9);*<br>• proteïene – aminosure (C, H, O en N en sommige besit P, S, Fe), is sensitief vir temperatuur en pH: verloor sy struktuur en funksie, rol van ensieme by die afbreek/sintese van molekules, die invloed van temperatuur en pH op ensiemwerking; slot-en-sleutel-model van hoe ensieme werk, ensieme in alledaagse lewe (bv. in waspoeiers);<br>• Noem van Nukleïensure: DNA en RNA – bestaan uit C,H,O,N en P;<br>(geen detail oor bou nie)<br>• Vitamiene: bv. A, een van die B-vitamiene, C, D en E;<br>*(Eenvoudige diagramme om molekule voor te stel. Hersien kortliks waarom hierdie stowwe nodig is in plante en diere – bou dus op vorige kennis. Geen detail van struktuur of funksie – funksie word later in afdelings waar van toepassing behandel. Hierdie is 'n kort inleiding tot die molekulêre samestelling van organismes).* | **Noodsaaklik:**<br>• Voedseltoetse vir stysel, glukose, lipiede en proteïene.<br>• Ondersoek die werking van 'biologiese' waspoeier met ensieme,<br>OF<br>• Waterstofperoksied en hoenderlewer om die effek van ensieme te demonsteer<br>OF<br>• Vars pynappelsap, gekookte eierwit in 'n plastiek-strooitjie<br>EN<br>• Neem waar, meet metings en rekordeer die resultate van die eksperiment by verskillende temperature.<br>• Vergelyk die RDA (aanbevole daaglikse inname) met die alledaagse diëte van individuele leerders. Teken 'n sirkeldiagram van die voedseltipes en bespreek die implikasies van die diëet van leerders. | • Chemikalieë<br>• Bunsenbranders<br>• Termometers<br>• Waspoeier<br>$H_2O_2$ en hoenderlewer<br>Of<br>Pynappelsap, eierwit en<br>Plastiekstrooitjie |

| KWARTAAL 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **3 weke**<br><br>**(12 ure)** | **Selle: Die basiese eenheid van lewe** | **Molekulêre bou**<br><br>Selle is meestal opgebou uit koolhidrate, proteïene, lipiede, nukleïnsure en water.<br><br>Kort oorsig van die geskiedenis van mikroskopie: vanaf 'n lens- en lig- tot elektronmikroskoop. Hoe hierdie instrumente mense in staat gestel het om selle en selstrukture te sien wat weer tot selteorie gelei het. (*Hersien kortliks graad 9: die bou van die sel*)<br><br>**Selstruktuur en funksie: Die rol van organelle**<br>• Selwand – slegs by plante, ondersteuningstruktuur/ gee vorm.<br>• Selmembraan – vloeistof-mosaïekmodel, grense, vervoer: beweging oor membrane: diffusie, osmose en aktiewe vervoer.<br>• Nukleus, chromatienmateriaal, nukleusmembraan, nukleoporie, nukleolus – oorerwing, beheersentrum.<br>• Sitoplasma – stoor, sirkulering van stowwe.<br>• Mitochondrion – energievrystelling tydens selrespirasie.<br>• Ribosome – proteïensintese.<br>• Endoplasmiese Retikulum – vervoersisteem.<br>• Golgi-liggaan – versamel sekresies.<br>• Plastiede – produksie en stoor van voedsel en pigmente.<br>• Vakuole, lisosome, vesikels – stoor, vertering, osmoregulering,<br><br>Verbind die struktuur en ligging van die organelle met hulle funksies<br><br>*(Hierdie is 'n inleiding; sommige organelfunskies sal later in meer detail gedoen word)*.<br><br>**Selle verskil** in grootte, vorm en bou om hul spesifieke funksie te kan verrig (*verbind met weefsels*)<br><br>Verskil tussen plantselle en dierselle (*verbind met graad 9)* | • Verduidelik en demonstreer hoe 'n ligmikroskoop werk<br>Gebuik 'n ligmikroskoop en neem waar en teken die bou van die:<br>- Plantsel (nat montering van 'n ui-epidermis)<br>- Diersel (wangselle)<br>As ligmikroskope nie beskikbaar is nie, moet mikrograwe gebruik word.<br>- Bereken die vergroting van die tekening deur die grootte van die monster, deur die lense van die mikroskoop, te bepaal<br><br>OF<br><br>• Bereken die grootte van die monster as 'n mikrograaf gebruik word, deur die gegewe lynskaal te gebruik.<br><br>• Ondersoek diffusie<br>• Ondersoek osmose | • Handboeke<br>• Kaarte/Tabelle<br>• Mikrograwe<br>• Mikroskoopplaatjies<br>• Chemikalieë<br>• Elektronmikrograwe (in handboeke)<br>• Deurskynende liniaal<br>• Ligmikroskope<br>• Bio-kykers en bio-stroke<br><br>• Bekers<br>• Sout<br>• Aartappels/eiers |

| KWARTAAL 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **2 weke**<br>**(8 ure)** | **Seldeling:**<br>**Mitose** | **Selsiklus, insluitend mitose:**<br>Interfase, mitose (met name van fases), sitokinese en groei.<br>Aaneenlopende proses van mitose: Verdeling van sel om 2 identiese selle te vorm.<br>*(Eenvoudige beskrywings met diagramme om die chromosoomveranderinge van een ouersel te toon wat **twee identiese** dogterselle vorm)*<br>• Verskil in telofase by plant- en dierselle<br>**Chromosome**: in nukleus van alle selle, 2 chromatiede en ’n sentromeer.<br>**Rol van mitose**: groei en herstel; voortplanting van eenvoudige organismes<br>**Kanker**: ongekontroleerde seldeling en groei<br>• Oorsake van kanker<br>• Gelowe en gesindhede teenoor kanker (kortliks)<br>• Behandeling<br>• Mediese biotegnologie bv. Radioterapie, chemoterapie (geen detail nodig) | Gebruik geskikte bronne om seldeling te ondersoek, bv. mikroskoopplaatjies, mikrograwe, plakkate, modelle<br>Maak sketse van die waarnemings.<br>Doen navorsing en bied van inligting oor EEN tipe kanker aan. Dit moet die volgende insluit: oorsake, voorkoming, behandeling. Inligting kan verbaal of as ’n geskrewe verslag oorgedra word. | • Handboeke/Tabelle<br>• Plakkate<br>• Mikrograwe/ Mikroskoopplaatjies<br>• Mikroskope<br>• Naslaanbronne |
| **1 week**<br>**(4 ure)**<br>**Totaal**<br>**9 weke**<br>**(36 ure)** | **Plant- en**<br>**Dierweefsels** | **Inleiding tot weefsels**<br>Begrip weefsel: groep eenderse selle wat aangepas is om ’n sekere funksie te kan verrig; seldifferensiasie<br>Beklemtoon die verhouding tussen die basiese bou en funksie daarvan<br>**Plantweefsels**:<br>Xileem, floeëm, parenchiem, kollenchiem, sklerenchiem, epidermis en meristematiese weefsel | Ondersoek en identifiseer plantweefsels deur die volgende te gebruik: mikroskoop, bio-stroke, mikrograwe of plakkate<br>Teken en benoem selle om hulle gespesialiseerde strukture te toon. | • Handboeke/Tabelle<br>• Plakkate<br>• Mikroskoopplaatjies<br>• Mikrograwe<br>• Mikroskope |

| KWARTAAL 1 | | | |
|---|---|---|---|
| **Assesering** | • Een formele aangetekende klastoets.<br>• Assessering vir leer (informele): gebruik 'n verskeidenheid strategieë en gepaste metodes van assessering in toetse, huiswerk, werkkaarte, verslae, opsommings, opstelle ens.<br>Verwys na die verskeidenheid vaardighede wat onder Spesifieke Doelwit 1 en 3 genoem word. Let op dat kennis oor en die verstaan van ondersoeke en praktiese werk ook geassesseer moet word in werkkaarte, verslae, huiswerkaktiwiteite en toetse. Die kognitiewe vaardighede wat onder Spesifieke Doelwit 1 en 3 noem word, sal ook van toepassing wees op die kennis en begrip van ondersoeke. | • Een Praktiese taak<br>• Verwys na die lys van vaardighede onder Spesifieke Doelwit 2. | |

| KWARTAAL 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **String 1: Lewe op Molekulêre-, Sellulêre- en Weefselvlak (vervolg)** | | | | |
| **Tyd** | **Onderwerp** | **Inhoud** | **Ondersoek** | **Bronne** |
| **2 weke**<br>**(8 uur)** | **Plant- en Dier-weefsels**<br>**(vervolg)** | **Dierweefsels**:<br>Die vier basiese tipes met voorbeelde:<br>• Epiteel<br>• Bindweefsel<br>• Spierweefsel<br>• Senuweeweefsel<br>Verwantskap tussen bou en funksie (Geen detail benodig – sekere weefsels bv. bloed en senuwees in die refleksboog, sal behandel word in meer detail in relevante afdelings*)*<br>**Toepassing van Inheemse kennissisteme en biotegnologie**:<br>• Tradisionele tegnologie, bv. tradisionele medisyne en genesers;<br>• Mediese biotegnologie, bv. immuniteit, entstowwe, antibiotika, bloedoortappings; en<br>• Kloning van plant- en dierweefsels, stamselnavorsing (etiese kwessies en wetgewing) | • Ondersoek en identifiseer party van die dierweefsels d.m.v. mikroskope, bio-stroke, mikrograwe of plakkate. Teken en benoem die gespesialiseerde selle wat hierdie weefsels vorm.<br>Versamel inligting oor EEN veld van biotegnologie wat verwant is aan plant- of dierweefsel bv. kloning, stamselnavorsing, in-vitro bevrugting. | • Handboeke<br>• Tabelle<br>• Mikroskoopplaatjies<br>• Mikrograwe<br>• Mikroskope<br>• Naslaanbronne |
| **½ week**<br>**(2 uur)** | **Organe** | Organe bestaan uit 'n aantal weefsels. Die struktuur van die blaar sal as voorbeeld van 'n orgaan behandel word. Ander organe sal later na gekyk word in die gedeelte oor Lewensprosesse.<br>**Struktuur van die blaar**<br>Dwarssnit van 'n dikotiele blaar om die verband tussen sy bou en funksie aan te toon: fotosintese, gaswisseling en vervoer. Verbind dit met plantweefsels, gepaste selorganelle, beweging oor membrane, en die beweging van molekules in, deur en uit die blaar. | Observeer en teken 'n gedeelte van die dikotiele blaar.<br>**Opsies:**<br>• Neem 'n dwarssnit van die blaar op voorafbereide plaatjies waar<br>OF<br>• Bestudeer mikrograwe.<br>OF<br>• Bestudeer biokykerstroke. | • Handboeke<br>• Tabelle<br>• Mikrograwe/Biokykers<br>• Mikroskope |

| KWARTAAL 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kennisarea 2: Lewensprosesse in Plante en Diere**<br>Leerders ondersoek die anatomie van plante en diere ten opsigte van ondersteuning- en vervoersisteme. By diere, word die verskillende ondersteuningsisteme met die fokus op die menslike ondersteuningstelsel en beweging vergek. | | | | |
| **3 weke**<br>**(12 ure)** | **Ondersteuning- en vervoersisteme in plante** | **Anatomie van dikotiele plante** (*verbind met graad 7*)<br>• Wortel en stingel: verspreiding van verskillende weefsels<br>• Struktuur van selle in verskillende weefsels (*verbind met plantweefsels*)<br>• Sekondêre groei (*verbind met seldeling*); jaarringe in ’n boom om sy ouderdom te bepaal, asook interklimaatsveranderinge | • Gebruik ’n mikroskoop/mikrograaf om die dwarssnit van die wortel en stingel te ondersoek en te teken (plan alleenlik)<br>• Indien mikroskope beskikbaar is, maak preparate en teken xileemvesels – maak monsters van seldery of pampoenstingels om sekondêre verdikkings te ondersoek<br>• Observeer jaarringe in ’n boomstomp, bepaal ouderdom en klimaatsveranderinge | • Handboeke<br>• Mikroskope<br>• Voorafbereide plaatjies<br>• Voorwerpglasies<br>• Dekglasies<br>• Pampoen- of selderystingels<br>• Lemmetjies of skalpels<br>• Voedselkleursel/Gekleurde ink |
| | | **Transpirasie**:<br>Die verwantskap tussen verlies van water en die bou van die blaar (*verbind met Kwartaal 1*).<br>Faktore wat transpirasietempo beïnvloed:<br>• temperatuur,<br>• ligintensiteit,<br>• wind,<br>• humiditeit | • Ontwerp ’n ondersoek om te sien of temperatuur, ligintensiteit of humiditeit ’n invloed op die transpirasietempo het (gebruik ’n potometer), identifiseer die veranderlikes en gekontroleerde veranderlikes.<br>• Ondersoek wateropname deur die wortels | • Potometer<br>• Bekers<br>• Beblaarde takkie |
| | | • Guttasie en verwelking<br>• Opname van water en minerale in die xileem van wortels<br>- Vervoer van water en minerale na die blare<br>- Translokasie van vervaardigde voedsel vanaf blare na ander dele van die plant | • Ondersoek die vervoer van water deur die xileem (deur van *Impatients* gebruik te maak). | • Sagte plant, bv. *Impatients*<br>• Eosien<br>• Glashouers |

| KWARTAAL 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **3 weke**<br>**(12 ure)** | **Ondersteuningstelsels in diere** | **Skelette**:<br>• Voorbeelde van diere met verskillende skelette:<br>- Hidrostatiese skelet<br>- Endoskelet<br>- Eksoskelet<br>Voordele en nadele van elke tipe skelet<br>• Benadruk ontwikkelingsprogressie en steun vir ’n leefstyl op land<br><br>**Die menslike skelet**<br>• Die asskelet: noem die gesigsbene, kranium, foramen magnum, verhemelte en kake (*verbind met menslike evolusie in graad 12*)<br>• Die aanhangskelet<br><br>**Funksies van die skelet**<br>• Beweging<br>• Beskerming<br>• Ondersteuning<br>• Stoor minerale<br>• Gehoor<br><br>• Struktuur van langbene<br>• Verwantskap tussen struktuur en funksie in die volgende weefsels:<br>- been,<br>- kraakbeen,<br>- tendons,<br>- ligamente | • Ondersoek die menslike skelet (model of foto’s)<br><br>• Teken ’n tipiese langbeen (lengtesnit)<br><br>• Ondersoek soveel as moontlik van die weefsels (kry vars materiaal by slaghuis) | • Handboeke<br>• Modelle<br>• Foto’s<br><br>• Versameling gesnyde langbene (slaghuis)<br><br>• Kry by slaghuis ’n gewrig met been, ligament, kraakbeen<br>OF |

| KWARTAAL 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Totaal<br>8½ weke<br>(34 uur) | | **Gewrigte:**<br>• Onbeweegbare gewrigte<br>• Halfbeweegbare gewrigte<br>• Beweegbare gewrigte/sinoviale gewrig – struktuur van sinoviale gewrigte: bal-en-potjie, skarnier-, draai-en-gly-gewrig.<br>**Die rol van die volgende in menslike beweging:**<br>• Bene<br>• Gewrigte<br>• Ligamente<br>• Tendons<br>• Antagonistiese spiere (bv. biseps/triseps)<br>• Struktuur van willekeurige skeletspiere: Miofibrille en spiersametrekkings<br>• Siektes wat die skelet aantas: Ragitis in kinders, osteoporose, jig, ens. | • Observeer en beskryf die beweging van hierdie gewrigte. Indien moontlik bestudeer X-straalplate van bal-en-potjie en skarniergewrigte. | • Voorafbereide mikroskoopplaatjies<br>OF<br>• Mikrograwe<br>• X-straalplate |
| **Assessering** | | • 1 formele aangetekende klastoets<br>• Halfjaareksamen(2½ ure)<br>Verwys na die verskeidenheid vaardighede wat onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3 genoem word assessering vir leer (Informele): gebruik 'n verskeidenheid strategieë en gepaste metodes van assessering in toetse, huiswerk, werkkaarte, verslae, opsommings, opstelle ens.<br>Let op dat kennis oor en die verstaan van ondersoeke en praktiesewerk ook geassesseer moet word in werkkaarte, verslae, huiswerkaktiwiteite en toetse. Die kognitiewe vaardighede wat onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3 genoem word, sal ook van toepassing wees op die kennis en begrip van ondersoeke. | Een praktiese taak<br>Verwys na die lys van vaardighede onder Spesifieke Doelwitte 2. | |

**KWARTAAL 3**

**Kennisarea 2: Lewensprosesse in Plante en Diere (vervolg)**

Leerders bestudeer die vervoerstelsel van die menslike liggaam.

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoek | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| **3 weke**<br>**(12 ure)** | **Vervoerstelsels in soogdiere**<br>**(mense)** | **Sirkulasiestelsels**<br>• Die bloedsirkulasiestelsel: pulmonêre- en sistemiese- (dubbel, geslote) sirkulasietselsels, insluitend die:<br>- Hart en geassosiëerde bloedvate<br>- Hart: inwendige- en uitwendige struktuur en die verband met die funksionering daarvan<br>- Kardialesiklus (Die vloei van bloed deur die hart)<br>• Rigting van bloedvloei: verskil tussen geoksigineerde- en gedeoksigineerde bloed in verskillende dele van die sisteem (diagram of skematiese tekening):<br>- Longe- en pulmonêre sisteem en geassosieerde bloedvate;<br>- Hooforgane en sistemiese sisteem; die geassosieerde hoofbloedvate van die brein, dunderm, lewer en niere.<br>• Meganisme vir beheer van kardialesiklus en hartklop (pols)<br>• Bou en funksies van verskillende bloedvate, slagare, are met kleppe en kappillêre bloedvate.<br>• **Limf:** verband tussen kardiovaskulêre- en limfvatstelsels. Funksies van die limfvatstelsel.<br>• Siektes van die hart en sirkulasie stelsel, bv. hoê en lae bloeddruk, hartaanvalle, beroertes, behandeling van hartsiektes: bv. Kunsmatige pypies (*stent*), pasaangeër, klepvervanging, hartomleining, hartoorplanting (slegs noem) | • Disseksie van 'n soogdierhart (skaap, bees of vark kry by 'n slaghuis), identifiseer die kamers, kleppe, spierweefsel, bloedvate<br>• In pare, meet die polsslag van 'n leerder voor en na oefening, stel inligting in grafiek voor en interpreteer en verduidelik die grafiek<br>• Ondersoek en teken dwarssnitte van 'n aar en slagaar vanaf voorafbereide mikroskoop plaatjies.<br>• Tabelleer die verskille tussen verskillende tipes bloedvate | • Handboeke<br>• Tabelle<br>• Bees-/skaap-/varkhart kry by slaghuis<br>• Skalpels of lemmetjies<br>• Stophorlosie of selfoonhorlosie<br>• Mikroskope<br>• Voorafbereide plaatjies of mikrograwe |

**KWARTAAL 3**

**String 3: Omgewingstudies**

Ten einde te kan oorleef en om voort te plant verkeer organismes in interaksie met ander organismes en met die omgewings waarin hulle woon. Die studie van hierdie interaksies word ekologie genoem. Hierdie afdeling is gestruktureer om leerders bloot te stel aan party van die interaksies wat in die natuur voorkom en om die terminologie en konsepte wat dit beskryf, te verklaar. Vir die graad 11-sillabus word die terminologie en konsepte wat hier geselekteer is, dwarsoor alle vertakkings, waar van toepassing, gebruik. Dit sal leerders in staat stel om die betekenis van hierdie terme en konsepte binne die bekende kontekste van hulle plaaslike omgewing, sowel as Suid-Afrika as 'n geheel, te kontekstualiseer. Die plaaslike area as konteks word ook gebruik om voor te stel hoe die mens die omgewing waarin hlsy en ander organismes leef, beïnvloed. Die effek wat die mens het op die omgewing - beide plaaslik en internasionaal - sal meer in detail geassesseer word in graad 11. Hierdie gedeelte bou voort op die kennis wat tydens die Senior Fase verkry is.

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoek | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| **6 weke**<br>**(24 uur)** | **Biosfeer tot ekostelsels** | **Biosfeer**<br>• Die begrip: biosfeer.<br>• Die onderlinge-intesafhanklikheid met en komponente van die globale ekosisteem: die hidrosfeer, litosfeer en atmosfeer (*verbind met graad 8*).<br>**Biome**<br>• Aard land en akwatiese biome van Suider-Afrika en hoe klimaat, grondsoorte en plantegroei die organismes beïnvloed wat in elk is.<br>• Die ligging van die verskillende biome in Suid-Afrika.<br>**Omgewing**<br>Die begrip omgewing, in terme van menslike aktiwiteite en interaksie met die natuurlike omgewing. Neem abiotiese en biotiese faktore in ag en ondersoek die uitwerking daarvan op die gemeenskap.<br>**Ekosisteme**<br>Die begrippe: ekosisteem, struktuur en ekosisteemfunksionering:<br>• **Abiotiese faktore**:<br>- fisiografiese faktore (die aspek, helling, en hoogte bo seespieël);<br>- grond (pH, humusinhoud, tekstuur, waterhouvermoë en lug-inhoud);<br>- lig (daglengte en seisoenale veranderinge);<br>- temperatuur (effek van dag/nag en seisoene); | **Veldwerk**<br>Kies EEN ekosisteem (naby die skool) in 'n plaaslike bioom vir bepaalde studie. Die studie moet:<br>• abiotiese en biotiese faktore en die interaksies tussen hulle hanteer;<br>• die trofiese verhoudings in 'n ekosisteem bespreek;<br>• seisoenale veranderings oor twee kwartaale, óf kwartaal 1 en 2, of kwartaale 3 en 4 aanteken en beskryf<br>• biodiversiteit binne die ekosisteem identifiseer m.b.v veldgidse en sleutels | • Handboeke<br>• Identifikasiegidse en –sleutels tot groepe organismes<br>• Toegang tot 'n ekosisteem<br>• Kaarte van Suid-Afrika<br>• DVD's<br>• Internet<br>• Natuurprogramme op TV<br>• Plaaslike inligting<br>• Toepaslike instrumente vir die meet van abiotiese faktore. |

<table>
<tr><th colspan="5">KWARTAAL 3</th></tr>
<tr><td>Totaal<br>9 weke<br>(36 uur)</td><td></td><td>- water (watersiklus en die belangrikheid van vleilande);<br>- atmosferiese gasse (verwys na besoedeling-graad 12); en<br>- wind (verwys na transpirasie).<br>- Biotiese faktore, wat die volgende insluit: (Skakel met Graad 8)<br>- produsente;<br>- verbruikers;<br>- ontbinders.<br>• Energievloei deur ekosisteme en die verhouding met trofiesestrukture (voedselpiramides):<br>- Trofiesevlakke: produsente, verbruikers (herbivore en karnivore en omnivore, ontbinders (skakel met graad 9 en voeding in graad 11);<br>- Vloeidiagramme van die volgende: water-, suurstof-, koolstof- en stikstofkringloop.<br>(Name bv, soos nitrate word vereis, maar chemiese besonderhede daarvan is nie nodig nie)<br>• Eko-toerisme:<br>- ekonomie;<br>- etiek;<br>- geleenthede</td><td>• positiewe en/of negatiewe menslike impak op die ekosisteem identifiseer<br>Verskillende groepe moet ondersoek instel na verskillende faktore.<br>Elke groep moet self beplan, versamel, aanteken, data aanbied, data ontleed en evalueer.<br>(Dit dien as ’n inleiding tot/skakel met menslike invloede op die omgewing in graad 11)</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Assessering</td><td>• Een 1 formele aangetekende klastoets<br>• Assessering vir leer (informele): gebruik ’n verskeidenheid strategieë en gepaste metodes van assessering in toetse, huiswerk, werkkaarte, verslae, opsommings, opstelle ens. Verwys na die verskeidenheid vaardighede wat noem word onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3.<br>Neem kennis dat kennis oor en die verstaan van ondersoeke en praktiese werk ook geassesseer moet word in werkkaarte, verslae, huiswerkaktiwiteite en toetse. Die kognitiewe vaardighede wat onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3 noem word sal ook van toepassing wees op die kennis en begrip van ondersoeke.</td><td>Een praktiese taak<br>Verwys na die lys van vaardighede onder Spesifieke Doel 2.</td><td></td></tr>
</table>

**KWARTAAL 4**

**Kennisarea 4: Diversiteit, verandering en kontinuïteit**

Lewe bestaan uit ’n groot verskeidenheid van vorms en word deur wetenskaplikes georganiseer volgens mensgemaakte klassifikasiestelsels. Moderne vorms van lewe het ’n lang geskiedenis, wat strek vanaf die eerste bakterieselle, vanaf ongeveer 3,5 miljard jaar gelede. Suid-Afrika het ’n ryk fossielrekord van ’n paar belangrike gebeurtenisse in die geskiedenis van die lewe. Veranderinge in lewensvorme hou verband met klimaatsveranderinge sowel as bewegings van kontinente en oseane oor lang tydperke.

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoek | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| **1 week**<br>**(4 ure)** | **Biodiversiteit en Klassifikasie** | **Biodiversiteit**<br>Enorme biodiversiteit bestaan tans op aarde (groot verskeidenheid van spesies, verskillende ekosisteme en genetiese variasie) met klem op die omvang van biodiversiteit en endemisiteit in Suider-Afrika: inheemse en endemiese spesies. | | • Handboek<br>• Foto’s<br>• Mikrograwe |
| | | • K**lassifikasiesisteme**<br>Biodiversiteit word georganiseer met klassifikasiesisteme.<br>• Kort geskiedenis van klassifikasie: Wetenskaplikes poog om organismes te klassifiseer op grond van gedeelde eienskappe. Soos wat meer inligting verkry word, verander die klassifikasie.<br>Een van die huidige klassifikasiestelsels is die vyf-koninkryk stelsel: Animalia, Plantae, Fungi, Protista en Monera (bakterieë).<br>• Die benoeming van die entiteite in die wetenskap: begrip: spesie en binomialestelsel. Klem op Linnaeus (Carl von Linne) en sy rol in die klassifikasiesisteem: Waarom gebruik ons Latyn?<br>• Verskille tussen prokariote en eukariote (*verbind met selstruktuur*). | • Beginsels van klassifisering deur alledaagse objekte te groepeer op grond van gedeelde ooreenkomste in ’n eenvoudige hiërargie. | • ’n Versameling van al-ledaagse voorwerpe<br>• Identifiseringsgidse<br>• Sleutels tot groepe organ-ismes |
| | | • Die belangrikste groeperings van lewende organismes, diagnostiese kenmerke van elk:<br>- Bakterieë<br>- Protista<br>- Fungi<br>- Plante<br>- Diere | • Klassifiseer in groepe ’n seleksie van bekende organismes op grond van sigbare bewyse. Gebruik sleutels en identifikasiegidse. | • Identifiseringsgidse<br>• Sleutels<br>• Foto’s |

| KWARTAAL 4 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **5 weke**<br>**(20 uur)** | **Geskiedenis van lewe op Aarde** | **Lewe se geskiedenis: veranderings kom voor dwarsdeur die geskiedenis van lewe op Aarde**<br>• Veranderinge in die samestelling van die atmosfeer (bv. verhoging in suurstofvlakke)<br>• Verandering in klimaat (bv. Ystydperke)<br>• Geologiese gebeurtenisse (bv. die beweging van kontinente) en hulle invloed op die verspreiding van lewende organismes (biogeografie).<br>Bewyse vir veranderings in die seevlakke en die styging en daling van die land (bv. tweekleppiges en ammoniete gevind op die Makhathini-vlakte in die noorde van KZN, walvisfossiele in die Sahara, trilobiete in die Karoo.)<br>• Die drie eras: Palleosoïkum-, Mesosoïkum- en Senosoïkum-tydperke word elk verdeel in periodes (*name van periodes hoef nie gememoriseer te word nie*):<br>• **Geologiese tydskaal**<br>Die betekenis en gebruik van die tydskale (*inligting hoef nie gememoriseer te word nie*).<br>• **Kambriese ontploffing**<br>Die Kambriese ontploffing, wat ons insig gee in die oorsprong van vroeë vorme van alle dieregroepe.<br><br>In die laaste vier miljoen jaar het beduidende veranderinge plaasgevind in die spesies wat in Afrika voorkom (bv. mense) (*Skakel met graad 12*).<br>• **Massa-uitwissings**<br>Daar was vyf massa-uitwissings dwarsdeur die geskiedenis gewees, waarvan twee besonder belangrik was: 250 mjg (die uitwissing van ongeveer 90% van alle lewe op Aarde) en 65 mjg (die uitwissing van baie spesies, insluited dinosourusse).<br>Die tempo van uitsterwing op Aarde is tans hoër as op enige tydstip in die verlede. Die huidige tydperk is al die sesde uitwissing genoem (*Skakels na graad 11 en 12*). | • Konstrueer ’n tydlyn wat die geskiedenis van lewe op Aarde voorstel. Die tydlyn moet al die belangrikste gebeure wys, van die ontstaan van die vroegste vorms van lewe tot die hede. Dit moet die lang geskiedenis van die lewe beklemtoon.<br>• Ondersoek die ‘vermiste skakel’ tussen dinosourusse en voëls (bv. *Archaeopteryx*)<br>*Ondersoek die selekant as voorbeeld van ’n "lewende" fossiel wat aan die kus van Suid-Afrika gevind word.*<br>Bied ’n mondelinge of geskrewe verslag aan.<br><br>• Verskeie hipoteses is voorgestel vir die uitiwissing 65 miljoen jaar gelede, soos die meteoriet-impak-teorie en vulkanisme (in Indië)-teorie. Kies EEN van hierdie hipoteses en beskryf die bewyse wat wetenskaplikes ingesamel het ter ondersteuning daarvan. (*Aard van wetenskap*) | |

<table>
<tr><th colspan="5">KWARTAAL 4</th></tr>
<tr>
<td>Totaal:<br>6 weke<br>(24 uur)</td>
<td></td>
<td>• Fossielvorming en metodes van datering<br>Fossielvorming en metodes van datering, bv. radiometriese datering en relatiewe datering.<br>• Sleutelgebeurtenisse<br>Daar is bewyse uit Suid-Afrika van sekere belangrike gebeure in die geskiedenis van lewe:<br>• oorsprong van die vroegste vorme van lewe: bewyse van eensellige gefossileerde bakterieë (stromatoliete) uit baie dele van Suid-Afrika;<br>• sagteliggaamdiere- in Namibië, Noord-Kaap;<br>• vroeë landplante in die Grahamstad-area;<br>• woude van primitiewe plante soos Glossopteris naby Mooirivier en Estcourt;<br>• die ligging van die steenkoolneerslae in Suid-Afrika (slegs die kaart);<br>• die selekant as ’n “lewende fossiel” wat gevind is aan die Natalse noordkus;<br>• soogdieragtige reptiele gevind in die Karoo (bv, Lystrosaurus en Thrinaxodon);<br>• dinosourusse (Drakensberge en Maluti-berge) sowel as keëldraende plante;<br>• die eerste soogdiere (Oos-Kaap en Lesotho);<br>• mense en prehistoriesemense (bv. Gauteng, (Wieg van die Mensdom) Namibië, Noordwes (Taung), Vrystaat, (Florisbad), KwaZulu-Natal (Border Cave) en Limpopo (Makapansgat)).<br>’n Begrip van Fossiele<br>• Wetenskaplikes gebruik deduktiewe redenering (inferensie) om fossiele en die geskiedenis van lewe op aarde te verstaan.<br>Die impak van mense op biodiversiteit en die natuurlike omgewing.<br>Fossiel-toerisme<br>Fossiel-toerisme is ’n bron van inkomste en skepping van werksgeleenthede in sommige plekke.</td>
<td>• Ondersoek fossiele in ’n museum of fossielterrein of kyk na foto’s van fossiele.<br>• Opsioneel: Gebruik gips om ’n “fossiel” te maak.<br>• Karteer die belangrikste fossielterreine op ’n kaart van Suid-Afrika</td>
<td></td>
</tr>
</table>

| KWARTAAL 4 | | |
|---|---|---|
| **Assessering** | • Een formele aangetekende klastoets<br>• Een Projek/Opdrag<br>• Einde van die jaar eksamen (2 x 2½ uur)<br>Assessering vir leer (Informele): gebruik'n verskeidenheid strategieë en gepaste vorms van assessering in toetse, huiswerk, werkkaarte, verslae, opsommings, opstelle ens. Verwys na die verskeidenheid vaardighede wat noem word onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3.<br>Let op dat kennis oor en die verstaan van ondersoeke en praktiese werk ook geassesseer moet word in werkskaarte, verslae, huiswerkaktiwiteite en toetse. Die kognitiewe vaardighede wat onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3 noem word, sal ook van toepassing wees op die kennis en begrip van ondersoeke. | **Praktiese eksamen (1 uur)**<br>Let wel: Die praktiese werk wat deur die jaar gedoen is moet die vaardighede wat beskryf word onder Spesifieke Doel 2, ontwikkel. Die praktiese eksamen sal sommige van hierdie vaardighede assesseer. |

## 3.2 LEWENSWETENSKAPPE VIR GRAAD 11: INHOUD

**KWARTAAL 1**

**Kennisarea 1: Diversiteit, verandering en kontinuïteit**

Lewe bestaan uit ’n wye verskeidenheid vorms wat in verskillende nisse leef. Hierdie afdeling stel leerders bloot aan ’n verskeidenheid lewensvorme, van mikro-organismes tot makroskopiese plante en diere. Dit is georganiseer volgens ’n mensgemaakte klassifikasiestelsel wat gegrond is op waarneembare kenmerke. Leerders verken die rol van organismes in ’n ekosisteem, insluitende mikro-organismes wat ’n groot oorsaak van siektes is. Hierdie Kennis sluit ook ’n paar evolusionêre ontwikkelinge in die plant-en diere-filums in.

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoeke | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| **3 weke**<br>**(12 ure)** | **Biodiversiteit en klassifikasie van mikro-organismes** | **Biodiversiteit**<br>• Mikro-organismes: basiese struktuur en algemene kenmerke van die volgende groepe (*Skakel met grade 9 en 10*):<br>- virusse;<br>- bakterieë;<br>- Protista, en<br>- swamme (fungi).<br>(Makroskopiese organismes in die Protista en swamme moet net genoem word – moet nie in detail bestudeer word nie)<br>• Noem die rolle wat hierdie groepe in die handhawing van balans in die omgewing en lewensweb speel.<br>• Simbiotiese verhoudings, insluitende stikstofbindende bakterieë in plante en *E. coli* in die menslike ingewande (*skakel met graad 10*).<br>• Die effek en die bestuur van **een** siekte van elk van die vier groepe:<br>- virusse (hondsdolheid, MIV/Vigs, griep);<br>- bakterieë (roes, cholera, tuberkulose, miltsiekte);<br>- protiste (malaria), en<br>- swamme (roes, sproei, omlope, atleetvoet).<br>• Immuniteit, insluitende plante en diere se immuunreaksie teen die infekterende mikro-organismes en inentings (kortliks).<br>• Die gebruik van dwelms, bv, antibiotika, effek op mikro-organismes<br>• Die gebruik van mikro-organismes om medisyne (bv. insulien en antibiotika) te produseer.<br>• Tradisionele tegnologie om produkte soos, bv, bier, wyn en kaas te produseer. | • Waar moontlik, moet die voorkoms van bakterieë/ fungi gedemonstreer word deur die groei van kulture op agar, of broodmuf (fungus) op brood.<br>• Soek na bakteriële/swamsiektes op plante (skool en huis). Dui op ’n kaart die verspreiding van een van die siektes in die studiegebied aan. | • Handboeke<br>• Naslaanboeke<br>• Tabelle<br>• Agar<br>• Petri-bakkies<br>• Handlense |

| KWARTAAL 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **3 weke**<br>**(12 ure)** | **Biodiversiteit van plante**<br>**(Fokus op die ontwikkelingslyne en nie op die in-diepte studies van die lewensiklusse nie.**<br>**Leerders moet 'n algemene begrip hê en in staat wees om filogenetiese stambome en kladogramme te gebruik en te interpreteer)** | • Groepering van briofiete, pteridofiete, gimnosperme en angiosperme volgens die teenwoordigheid/afwesigheid van:<br>- vaskulêre weefsels (xileem en floëem);<br>- ware blare en wortels;<br>- sade of spore;<br>- vrugte.<br>Vermindering van die afhanklikheid van water vir voortplanting vanaf briofiete tot angiosperme | • Waarneming en teken van relevante makroskopiese dele wat as voorbeelde van elk van die volgende groepe dien:<br>- briofiete: mosplant<br>- pteridofiete: risoom, varingblaar met sori<br>- gimnosperme: naalde, keëls en sade;<br>- angiosperme: blomme, vrugte en sade. | • Handboeke<br>• Plantmonsters<br>• Identifiserings- gidse/ sleutels<br>• Handlense<br>• Mikrograwe<br>• Tabelle<br>• Modelle<br>• Mikroskope<br>• Voorafbereide plaatjies |
| | **Voortplanting in plante** | • **Aseksuele en seksuele voortplanting**, gee die voor-en nadele van elk.<br>• **Blomme as voortplantingstrukture**<br>Aanpassings vir bestuiwing deur middel van verskillende bestuiwers: wind, insekte en voëls (**slegs** Suid-Afrikaanse voorbeelde). Noem verskille en ooreenkomste.<br>• **Die betekenis van sade**<br>- saadbanke;<br>- saad as 'n voedselbron, en<br>- endemiese spesies in Suid-Afrika. | • Teken 'n filogenetiese boom wat die evolusionêre geskiedenis van die vier plantgroepe toon asook groot strukturele veranderings in hul geskiedenis van ontwikkeling.<br>• Dissekteer 'n voorbeeld van elk van die volgende blomtipes:<br>- windbestuifde blom;<br>- insekbestuifde blom;<br>- voëlbestuifde blom.<br>Teken waarnemings in 'n vergelykende tabel aan.<br>Opsioneel: ontkiem sade: rekordeer die proses. | • Verskillende blomme<br>• Skalpel of lemmetjies<br>• Handlense<br>• Mikrograwe<br>• Sade |

| KWARTAAL 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **2 weke**<br>**(8 ure)**<br><br>**Totaal:**<br>**8 weke**<br>**(32 ure)** | **Biodiversiteit van diere met 'n fokus op 6 van die hooffilums.**<br><br>**(Fokus op die ontwikkelingslyne en filogenetiese bome. Geen verdere besonderhede oor die morfologie van die ses filums word benodig nie).** | • Die verwantskap tussen die liggaamsplan en die groepering van diere in filums. Die begrip: filum.<br>• Ses filums (uit ongeveer 30 in die diereryk):<br>- Porifera;<br>- Cnidaria;<br>- Platyhelminthes;<br>- Annelida;<br>- Arthropoda;<br>- Chordata.<br>• Belangrike kenmerke ten opsigte van die liggaamsplanne:<br>- simmetrie en kefalisasie;<br>- die getal weefsellae wat uit die embrio ontwikkel;<br>- die getal openinge in die verteringskanaal;<br>- seloom en bloedstelsels.<br>• Die verhouding tussen liggaamsplanne en maniere van lewe vir elk van die ses filums, ooreenkomste en verskille.<br>• Die rol van ongewerweldes in landbou en ekosisteme (bv. bestuiwing, ontbinding, gronddeurlugting, ens.) | • Bereken benaderde oppervlakte tot volume verhoudings van geselekteerde voorbeelde.<br>• Kyk na soveel as moontlik voorbeelde van die filums (foto's/DVD's).<br>• Kies EEN filum en ontwerp 'n plakkaat om diversiteit te toon van die filum in Suid-Afrika.<br>• Konstrueer 'n vergelykende tabel van hierdie vier belangrike kenmerke in die ses geselekteerde filums. | • Handboeke<br>• Naslaanboeke<br>• Foto's<br>• DVD's indien moontlik |
| **Assessering** | | • Een formele aangetekende klastoets.<br>• Assessering vir leer (informele): gebruik 'n verskeidenheid strategieë en gepaste vorms van assessering in toetse, huiswerk, werkkaarte, verslae, opsommings, opstelle ens.<br>Verwys na die verskeidenheid vaardighede wat gelys word onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3. Neem kennis dat kennis oor en die verstaan van ondersoeke en praktiese werk ook geassesseer moet word in werkskaarte, verslae, huiswerkaktiwiteite en toetse. Die kognitiewe vaardighede wat onder Spesifieke Doel witte1 en 3 genoem word, sal ook van toepassing wees op die kennis en begrip van ondersoeke. | • Een Praktiese taak<br>• Verwys na die lys van vaardighede onder Spesifieke Doel 2. | |

## KWARTAAL 2

**Kennisarea 2: Lewensprosesse in plante en diere**

Organismes het energie nodig om aan die lewe te bly. Hulle kry dit op een van twee maniere: deur uitstralingsenergie van die son op te vang en dit in chemiese energie om te skakel wat hulle kan gebruik (outotrofe), of ( indien hulle dit nie self kan doen nie), deur ander organismes te eet (heterotrofe). Die energie-omskakelings wat lewe onderhou, sluit fotosintese, (waar energie in voedsel opgeneem is) in, gevolg deur dierlike voeding (waar die kos verwerk word sodat dit by die selle kan uitkom), en sellulêre respirasie (hoe hierdie energie beskikbaar gestel word aan organismes ten einde lewe te onderhou). Gaswisseling tussen 'n organisme en sy omgewing is nodig vir fotosintese en sellulêre respirasie. Lewensprosesse behels ook die verwydering van koolstofdioksied en later stikstofbevattende afvalstowwe uit die liggaam uit, deur die niere.

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoeke | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| **3 weke**<br>**(12 ure)** | **Energie-omskakeling om lewe te onderhou** | **Fotosintese**<br>• Die proses van fotosintese deur gebruik te maak van woorde en simbole: die inname van grondstowwe, vasvang en berging van energie, vervaardiging en berging van voedsel in chloroplaste. Die vrystelling van suurstof. Slegs melding van lig- en donker fases (Geen biochemiese besonderhede van lig- en donker fases word vereis nie);<br>• Die belangrikheid van fotosintese: vrystelling van suurstof, opname van koolstofdioksied uit die atmosfeer, voedselproduksie (vaslegging van energie);<br>• Gevolge van veranderende hoeveelhede lig, koolstofdioksied en temperatuur op die tempo van fotosintese (kort bespreking saam met grafieke).<br>• Die rol van koolstofdioksied-verryking, optimum lig en optimum temperatuur in kweekhuisstelsels om oeste te verbeter (skakel met omgewingskwessies wat later bespreek word).<br>• Die rol van ATP as 'n belangrike energie-draer in die sel. | **Essensiëel**<br>• Ondersoek fotosintese deur te bewys dat:<br>- stysel tydens fotosintese geproduseer word; en dat<br>- lig noodsaaklik is vir fotosintese.<br>• *Die volgende ondersoeke kan gedoen word (deur leerders) as eksperimente of as demonstrasies:*<br>- koolstofdioksied is noodsaaklik vir fotosintese;<br>- chlorofil is noodsaaklik vir fotosintese<br>- suurstof word tydens fotosintese geproduseer;<br>Of<br>- data kan voorsien word aan leerders wat dit dan moet interpreteer. | • Handboeke<br>• Lewende plante<br>• Geskikte toerusting<br>• Chemikalieë |

| KWARTAAL 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **3 weke**<br>**(12 ure)** | **Dierevoeding**<br>**(Soogdiere)** | • Die verskille ten opsigte van die gebit van herbivoriese, karnivoriese en omnivoriese lewenstyle in terme van voedingswaarde en energie verhoudings (*skakel met ekologie - voedselkettings*).<br>• **Menslike voeding**<br>Die makrostruktuur van die spysverteringskanaal en geassosieerde organe en die funksies van die verskillende dele.<br>• Die prosesse van ingestie, vertering, absorpsie, assimilasie en egestie en die belangrikheid van elk:<br>- **Meganiese of fisiese vertering**: tipes en funksies van verskillende soorte tande, prosesse van kou. Peristalse<br>- **Chemiese vertering: Ensieme**: funksies van karbohidrase, protease en lipase: waar dit geproduseer word, substrate, pH en eindprodukte (*Bepaalde ensieme hoef nie benoem te word nie - skakel met ensiemaktiwiteit.)*<br>- **Absorpsie**: dunderm as 'n gebied waar die meeste absorpsie van verteerde voedsel plaasvind; aanpassings om oppervlakte te verhoog. Struktuur (tot weefselvlak) en belangrikheid van villi. Die belangrikheid van lewerpoortstelsel in die vervoer van geabsorbeer kos na die lewer en dan deur die hepatiese aar na die res van die liggaam<br>- **Assimilasie**: inlywing van glukose en aminosure in die selle, die rol van die lewer: glukose-metabolisme, deaminasie van oortollige aminosure, en die afbreek van alkohol, dwelms en hormone.<br>• **Homeostatiese beheer**<br>Hormonale beheer van bloedsuikervlakke. Die toename in aantal mense wat geraak word deur diabetes in die afgelope jare en 'n kort verduideliking van diabetes. | • Kry die ingewande van 'n skaap by 'n slagter en volg die gang wat kos sal neem.<br>• Sny die maag oop, asook 'n gedeelte van die dunderm en 'n gedeelte van die dikderm om die struktuur van die wande in elk te vergelyk. | • Handboeke<br>• Koerante<br>• Gewilde tydskrifte<br>• Ingewande van 'n skaap wat by 'n slaghuis gekry is.<br>• Skalpel of skerp mes<br>• Handlense<br>• DVD/video om die disseksie van 'n soogdier te toon |

| KWARTAAL 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | • Die verhouding tussen voedselinname, energie, groei en gesondheid. Die belangrikheid van 'n gebalanseerde dieet en veranderende behoeftes as gevolg van ouderdom, geslag en aktiwiteitsvlakke. Ondersoek:<br>- Verskillende diëte as gevolg van kulturele, godsdienstige, persoonlike-en gesondheidskeuses, bv, vegan, vegetaries, halaal, kosher;<br>- Interpreteer voedingsinligting op kosverpakkings;<br>- Voedingsaanvullings: vir gesondheid, sport, skoonheid en anti-veroudering (*skakel met organiese en anorganiese stowwe*);<br>- Wanvoeding: die rede vir en die effek van wanvoeding met betrekking tot ongebalanseerde dieet (bv. kwasjiorkor), hongersnood (bv. marasmus en anoreksie), bulimie, voedselallergieë, koronêre hartsiekte, diabetes en vetsug.<br>• Analise van inligting in die gewilde pers, of enige ander bronne, met betrekking tot wanvoeding.<br>• Tandbederf wat verband hou met dieet en fluoried in watertoevoer en die effek daarvan op tande.<br>• Die uitwerking van alkohol-en dwelmmisbruik en die gevare wat met misbruik verband hou. | • Bereken die voedingswaarde van 'n maaltyd/dieet. Gebruik dieet- inligting of voedselverpakkings. | • Verskeidenheid van voedselverpakkings<br>• Foto's van die gevolge van kwasjiorkor, uittering, anoreksie, vetsug<br>• Tydskrifte, koerantartikels, ens. |

| KWARTAAL 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1½ weke**<br><br>**(6 ure)**<br><br>**Totaal:**<br><br>**7½ weke**<br><br>**(34 uur)** | **Energie-omskakeling om lewe te onderhou.** | • **Sellulêre respirasie**<br><br>Die proses van sellulêre respirasie en gebruike van energie vir lewende selle in terme van:<br>- **Aerobiese respirasie**: in die sitoplasma en mitochondria, gebruik woorde en simbole: glikolise, Krebsiklus en oksidatiewe fosforilering<br>(*Geen biochemiese besonderhede word verlang nie*);<br>- **Anaërobiese respirasie**: produksie van melksuur in die spiere tydens oefening, woorde en simbole (*Geen biochemiese besonderhede van die proses word vereis nie*);<br>- Die rol van anaërobiese respirasie in die industrie, bv bierbrouery en die bak van brood.<br><br>'n **Vergelyking** tussen aerobiese respirasie en anaërobiese respirasie in terme van grondstowwe wat vereis word, produkte en relatiewe hoeveelhede energie wat vrygestel word. | • Ontwerp 'n ondersoek of demonstrasie om aan te toon dat:<br>- Suurstof gebruik word deur lewende organismes tydens respirasie.<br>- Koolstofdioksied geproduseer word deur lewende organismes tydens respirasie<br><br>of<br><br>- verskaf relevante inligting wat geïnterpreteer kan word deur die leerders.<br><br>• Identifiseer veranderlikes, stel kontroles vir die veranderlikes voor en rekordeer alle waarnemings. | • Handboek<br>• Slakke<br>of<br>• Saailinge<br>• Chemikalieë<br>• Toepaslike toerusting |
| **Assessering** | | • Een formele aangetekende klastoets<br>• Halfjaar-eksamen(2½ ure)<br>• Assessering vir leer (Informele): gebruik 'n verskeidenheid van strategieë en gepaste vorms van assessering in toetse, huiswerk, werkkaarte, verslae, opsommings, opstel ens.<br><br>Verwys na die verskeidenheid vaardighede wat noem word onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3. Neem kennis dat kennis oor en die verstaan van ondersoeke en praktiese werk ook geassesseer moet word in werkskaarte, verslae, huiswerkaktiwiteite en toetse. Die kognitiewe vaardighede wat onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3 genoem word sal ook van toepassing wees op die kennis en begrip van ondersoeke. | • Praktiese taak<br><br>• Verwys na die lys van vaardighede onder Spesifieke Doel 2. | |

| KWARTAAL 3 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **String 2: Lewensprosesse in plante en diere (vervolg)** | | | | |
| **Tyd** | **Onderwerp** | **Inhoud** | **Ondersoeke** | **Bronne** |
| **2½ weke**<br>**(10 ure)** | **Gaswisseling** | Onderskei tussen sellulêre respirasie, asemhaling en gaswisseling. Die nodigheid vir gaswisseling.<br>• **Vereistes vir doeltreffende gaswisselingsorgane**:<br>- groot oppervlaktes;<br>- dun;<br>- klam;<br>- goed geventileerd<br>- beskerm;<br>- vervoerstelsel.<br>Hierdie vereistes word aan voldoen op verskillende maniere in verskillende omgewings, bv, vergelyk die land- en waterdiere en plante. Kort bespreking van hoe daar aan hierdie vereistes voldoen word in:<br>- tweesaadlobbige plante;<br>- erdwurms;<br>- insekte;<br>- beenvisse;<br>- soogdiere.<br>• **Menslike gaswisseling**:<br>Die struktuur (makro-en weefselvlak), ligging, aanpassings en funksionering van die ventilasiestelsel:<br>- tragea;<br>- epiglottis;<br>- bronchi;<br>- brongiole; | Gebruik boeke, ent aan ent en een bo-op die ander om te illustreer en te bereken wat die verskil is ten opsigte van oppervlakte: volume verhoudings wat veroorsaak word deur verskillende vorms: bv, platwurms *(Planaria)* en erdwurms.<br>• Neem waar en ondersoek die struktuur van die longe, diafragma, geassosieerde pulmonale bloedvate en die hart van 'n vark of 'n skaap wat by 'n slagter gekry is.<br>• Bou 'n model van die menslike asemhalingstelsel. Verduidelik die beperkinge van die model.<br>• Demonstreer dat uitgeasemde lug koolstofdioksied bevat. | • Handboeke<br>• Modelle<br>• Tabelle<br>• Disseksieplank en instrumente<br>• DVD's/video's<br>• Handlense |

| KWARTAAL 3 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | - longe;<br>- ribbes;<br>- interkostale spiere;<br>- diafragma;<br>- alveoli.<br>Ventilasie van die longe:<br>- gaswisseling in alveoli;<br>- die vervoer van gasse in die liggaam;<br>- gaswisseling in weefsel;<br>- samestelling van ingeasemde lug vs uitgeasemde lug - analiseer data.<br>Kort melding van die homeostatiese beheer van asemhaling.<br>• Siektes en abnormaliteite: oorsake, simptome en behandeling van TB in Suid-Afrika.*(Verbind met biodiversiteit – mikro-organismes).*<br>Kort studie van ander respiratoriese siektes:<br>- Asma;<br>- Hooikoors;<br>- Brongitis;<br>- Emfiseem, en<br>- Longkanker.<br>Die effek van rook op gaswisseling en die rookwetgewing in Suid-Afrika.<br>• Kort melding van kunsmatige asemhaling en die gevolge van mond-tot-mond asemhaling.<br>• Die effek van hoogte be see-vlak op gaswisseling, byvoorbeeld, die prestasie van atlete in Johannesburg vs Durban of Kaapstad | • Meet en vergelyk die diepte van asemhaling van twee of meer leerders en die uitwerking van oefening op die asemhaling/polsslag. Interpreteer data oor die diepte en tempo van asemhaling.<br>• Ontleed en interpreteer data wat die effek toon van hoogte bo seevlak op die aantal rooibloedselle en die gevolglike effek daarvan op atlete by verskillende hoogtes. | |

| KWARTAAL 3 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **2½ weke**<br>**(10 uur)** | **Ekskresie in die mens** | • **Ekskresie in verskillende organe**:<br>Kort oorsig van die rol van elk van die volgende:<br>- die longe;<br>- die niere en blaas;<br>- die lewer;<br>- die spysverteringskanaal (derm), en<br>- die vel.<br>Die stowwe uitgeskei deur elk en die oorsprong van hierdie stowwe.<br>• **Urinêre stelsel**<br>Die struktuur van die:<br>- urinêre stelsel: posisie van niere, ureters, blaas, uretra.<br>- nier: struktuur en funksionering, die verwydering van ureum en oortollige water en soute, herabsorpsie van glukose en sommige soute.<br>- nefron: struktuur en funksionering, ultra-filtrasie, herabsorpsie, tubulêre ekskresie, pH-beheer, vorming van urine.<br>• Homeostatiese beheer van water en soute: die rol van ADH en aldosteroon: Dialise en nieroorplantings.<br>• Noem siektes wat nierfunksie affekteer, bv. nierstene, nierversaking weens oorgebruik van sommige pynstillers, die effek van bilharzia-infeksie. | • Disseksie van 'n skaap of vark se nier (kry by die slaghuis). Gebruik 'n werkkaart om die volgende te identifiseer: kapsel, korteks, medulla, piramides, bloedvate, pelvis, ureter en hilum.<br>Teken en benoem die gedissekteerde nier. | • Handboeke<br>• Tabelle<br>• Modelle<br>• Handlense<br>• Skaap- of varknier (by slaghuis)<br>• Skalpel/lemmetjie<br>• Dissekteerplank<br>• Skêr<br>Let wel: 'n vark se nier is die naaste aan dié van 'n mens. |

**KWARTAAL 3**

**Kennisarea 3: Omgewingstudies**

Organismes skakel met ander organismes en met die omgewings waarin hulle leef. Hierdie afdeling is op so ’n wyse gestruktureer dat die leerders die impak van mense op hul omgewings (globale, internasionale en plaaslike) verken. Leerders word aangemoedig om te kyk na en oplossings voor te stel om plaaslike omgewingsprobleme op te los. Die bedoeling is dat die gedrag van die leerders sal verander (deurdat hulle ’n kleiner impak op die omgewing sal hê) deur meer sensitief te wees vir omgewingskwessies en om meer ingelig te wees.

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoeke | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| **4 weke**<br>**(16 uur)** | **Populasie-ekologie** | • **Bevolkingsgrootte**<br>Immigrasie, emigrasie, mortaliteit, geboortes en skommelinge. Beperkende faktore en drakrag.<br>Logistieke en geometriese groeikurwes met fases.<br>• **Interaksies in die omgewing**<br>- **predasie:** twee Suid-Afrikaanse voorbeelde van predator-prooi-verhoudings: grafieke;<br>- **Kompetisie**;<br>**interspesifieke**: vir lig, ruimte, water, skuiling en voedsel;<br>**intraspesifieke**: vir kos, toegang tot paringsmaats, water, ruimte, en skuiling; oorlewing word bepaal deur toegang tot die bostaande ekologiese nisse;<br>• **spesialisasie**: Kompeterende uitsluiting en hulpbronafskorting; bespreek een voorbeeld van samelewing in diere en ’n voorbeeld in plante; | • Bepaal die grootte van ’n bevolking met die kwadraat of eenvoudige steekproefneming, bv, gesimuleerde merk-hervang.<br>Versamel en teken data aan,<br>interpreteer data<br>Bereken/Skat die bevolkingsgrootte.<br>• **Gevallestudie**: Rasionaal vir uitdunning, bv. olifante in die Kruger Nasionale Park as ’n voorbeeld van ’n aansoek vir die skatting van die bevolkingsgrootte (*skakel met **nagevorste** redes vir die uitdunning*).<br>• Stel ’n openbare opname-vorm saam om die openbare mening oor uitdunning te toets. Wys resultate in ’n sirkelgrafiek. | • Handboeke<br>• Naslaanboeke<br>• Tabelle<br>• Muurkaarte<br>• Brosjures<br>• DVD’s<br>• Koerante<br>• Tydskrifte<br>• Kyk natuurprogramme op TV |

<table>
<tr><th colspan="5">KWARTAAL 3</th></tr>
<tr><td>Totaal:<br>9½ weke<br>(38 uur)</td><td></td><td>- parasitisme: kyk na twee voorbeelde uit Suid-Afrika; een spesie word bevoordeel<br>- mutualisme: ondersoek twee voorbeelde uit Suid-Afrika, beide spesies word bevoordeel, en<br>- Kommensalisme: ondersoek twee voorbeelde uit Suid-Afrika.<br><br>• Sosiale Organisasie: Die voordele van troppe/swerms (vermyding); pakke/troppe (jag); oorheersing; en die verdeling van take (kaste) (noem net).<br>• Gemeenskapsverandering met verloop van tyd: Suksessie<br>Primêre en sekondêre suksessie en moontlike eindpunte wat afhang van omgewingsskommelinge (noem net).<br>• Menslike bevolking<br>Redes vir eksponensiële groei:<br>- ouderdom en geslagverspreidings vir verskillende lande, insluitend Suid-Afrika;<br>- voorspelling van Suid-Afrika se bevolkingsgroei oor die volgende twintig jaar en voorspel moontlike gevolge vir die omgewing.</td><td>• Teken ’n lewensiklus van die bilharzia-parasiet of lintwurm (vereenvoudigde larfstadia). (Verbind met die biodiversiteit van diere)<br>• Identifiseer ’n gebied in of naby die skoolterrein waar suksessie plaasvind/plaasgevind het. (Bv. in die doelgebied op die sportveld aan die einde van ’n seisoen of’ ’n pad wat geskraap is).</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Assessering</td><td>• Een formele aangetekende klastoets<br>• Assessering vir leer (informele): gebruik ’n verskeidenheid strategieë en gepaste vorms van assessering in toetse, huiswerk, werkkaarte, verslae, opsommings, opstelle ens.<br><br>Verwys na die verskeidenheid vaardighede wat noem word onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3. Neem kennis dat kennis oor en die verstaan van ondersoeke en praktiese werk ook geassesseer moet word in werkskaarte, verslae, huiswerkaktiwiteite en toetse. Die kognitiewe vaardighede wat onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3 genoem word sal ook van toepassing wees op die kennis en begrip van ondersoeke.</td><td colspan="2">• Praktiese taak<br><br>• Verwys na die lys van vaardighede onder Spesifieke Doel 2.</td></tr>
</table>

**KWARTAAL 4**

**Kennisarea 3 Omgewingstudie (vervolg): Menslike invloed op die omgewing**

Let wel: Menslike impak op die omgewing moet voltooi word in graad 11, maar hierdie onderwerp sal geassesseer word in beide graad 11 en in die Nasionale Senior Sertifikaat aan die einde van graad 12. In hierdie kennisstring is dit belangrik om die wisselwerking tussen en interafhanklikheid van die menslike impak en die omgewing te beklemtoon

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoeke | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| **7 weke**<br>**(28 ure)** | **Menslike impak op die omgewing: Huidige krisisse vir menslike oorlewing: Probleme wat opgelos moet word binne die volgende generasie** | Oorsake en gevolge van die volgende (verwant aan toestande en omstandighede in Suid-Afrika):<br>• **Die atmosfeer en klimaatsverandering**<br>- koolstofdioksied-emissies;<br>- begrip van "koolstofvoetspoor" en die behoefte om die koolstofvoetspoor te verklein;<br>- ontbossing;<br>- kweekhuiseffek en aardverwarming: verwoestyning, droogte en vloede;<br>- metaan-emissies;<br>- osoonvermindering.<br>• **Water**<br>• Beskikbaarheid:<br>- Bou van damme<br>- Vernietiging van vleilande<br>- Swak boerderypraktyke<br>- Droogtes en vloede<br>- Eksotiese plantasies en die uitputting van die watertafel<br>- Boorgate en die uitwerking daarvan op water-draers<br>- Vermorsing<br>- Koste van water<br>• Kwaliteit:<br>- Water vir huishoudelike gebruik, nywerheid, landbou en mynbou: besoedeling, siektes, eutrofikasie en algbloei.<br>- Die effek van mynbou op die kwaliteit van water<br>- Termiese besoedeling | • Praktiese waarneming van EEN voorbeeld van menslike invloed op die omgewing in die plaaslike omgewing (bv. die impak van indringerspesies op biodiversiteit). Skriftelike verslag oor die gekose voorbeeld. | • Handboeke<br>• Naslaanboeke<br>• Verslae in die media<br>• Deel-Net-boekies |

| KWARTAAL 4 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Totaal:<br>7 weke<br>(28 uur) | | - Die behoefte aan watersuiwering en-herwinning<br>- Uitheemse plante, bv., *Eichornia*<br>• **Voedselsekuriteit** (*verbind met bevolkingsdinamika*)<br>- menslike eksponensiële bevolkingsgroei;<br>- droogtes en vloede (klimaatsverandering);<br>- swak boerderypraktyke: monokultuur, plaagbeheer, verlies van bogrond en die behoefte aan kunsmis;<br>- indringerplante en die vermindering van landbougrond;<br>- die verlies aan wilde variëteite: die impak op die geenpoel;<br>- geneties-gemanipuleerde voedsel;<br>- vermorsing.<br>• **Verlies aan biodiversiteit** (*die sesde uitwssing*)<br>- habitatvernietiging: boerderymetodes, bv. oorbeweiding en monokultuur, gholflandgoede, mynbou, verstedeliking, ontbossing, die verlies aan vleilande en grasvelde;<br>- stropery, bv, vir renosterhoring, ivoor en wildvleis;<br>- indringing van uitheemse plante: beheer deur middel van meganiese, chemiese en biologiese metodes;<br>- inheemse kennisstelsels en die volhoubare gebruik van die omgewing, bv. duiwelsklou, rooibos, fynbos, die Afrika-aartappel (*Hypoxis*) en *Hoodia.*<br>• **Afvalverwydering**<br>- die bestuur van stortingsterreine vir rehabilitasie en voorkoming van grond- en waterbesoedeling;<br>- die behoefte vir herwinning;<br>- die gebruik van metaan uit stortingsterreine vir huishoudelike gebruik: verwarming en beligting;<br>- veilige ontslae raak van kernafval. | • Renosterstropery in Suid-Afrika: Lees artikels en maak voorstelle oor hoe dit voorkom kan word.<br>• Ontleed die vaste afval gelewer in 'n huishouding in een week, insluitende papier, metaal en plastiek. Skat die persentasie wat herwin kan word of hergebruik kan word.<br>• Besoek 'n munisipale stortingsterrein, of 'n plaaslike vullisstortingsterrein. Kyk na rehabilitasie (of die gebrek daaraan) in die praktyk.<br>• Evalueer die doeltreffendheid van afvalbestuur | |

| KWARTAAL 4 | | |
|---|---|---|
| **Assessering** | • Een formele aangetekende klastoets<br>• Een Projek/Opdrag<br>• Einde van die jaar eksamen (2 x 2½ uur)<br>• Assessering vir leer (informele): gebruik 'n verskeidenheid strategieë en gepaste vorms van assessering in toetse, huiswerk, werkkaarte, verslae, opsommings, opstelle ens. Verwys na die verskeidenheid vaardighede wat noem word onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3.<br><br>Neem kennis dat kennis oor en die verstaan van ondersoeke en praktiese werk ook geassesseer moet word in werkskaarte, verslae, huiswerkaktiwiteite en toetse. Die kognitiewe vaardighede wat onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3 genoem word, sal ook van toepassing wees op die kennis en begrip van ondersoeke. | Praktiese eksamen (1 uur)<br><br>Let wel: Verwys na die verskeidenheid van vaardighede wat beskryf word onder Spesifieke Doel 2. |

## 3.3 GRAAD 12: INHOUD

**KWARTAAL 1**

**Kennisarea 1: Lewe op molekulêre, sellulêre en weefselvlak**

Alle lewende organismes word saamgestel uit atome wat kombineer om molekules te vorm. Van hierdie, dra DNS(DNA) (deoksiribonukleïensuur) die genetiese kode vir selspesialisering en selfunksionering en die gene bepaal hoe 'n organisme sal lyk en hoe dit sal funksioneer. Plant- en dierselle het 'n komplekse organisasie wat hulle in staat stel om die basiese prosesse van lewe, dws beweging, voeding, respirasie, ekskresie, groei, voortplanting en response op stimuli uit te voer. Selle is gespesialiseerd en vorm weefsels wat bepaalde funksies verrig. Die weefsels word in organe georganiseer wat ook gespesialiseerd is om bepaalde funksies te verrig.

Ten einde spesies, spesie-vorming, biodiversiteit en verandering te verstaan, is dit noodsaaklik om te verstaan hoe DNS(DNA) en chromosome kontinuïteit en verandering veroorsaak.

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoeke | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| **2½ weke**<br><br>**(10 uur)** | **DNS(DNA): Die kode van lewe** | • **Deoksiribonukleïensuur (DNS/DNA)**<br>- DNS/DNA se plek in die sel, chromosome, gene en ekstranukluêre DNS/DNA;<br>- die ontdekking van die struktuur van DNS/DNA deur Watson, Crick, Franklin en Wilkins;<br>- Struktuur van DNS/DNA;<br>- Rol van DNS/DNA: Gene en nie-koderings DNS/DNA;<br>- Replikasie: selsiklus (*skakel met graad 10*): die noodsaaklikheid vir 'n presiese kopie.<br>**Ribonukleïensuur (RNS/RNA)**<br>- tipes en RNS/RNA se plek in die sel;<br>- struktuur van RNS/RNA;<br>- transkripsie vanaf DNS/DNA;<br>- translasie van RNS/RNA na proteïen (proteïensintese) (mRNS/mRNA, tRNS/tRNA): volgorde van gebeure;<br>- genetiese kode (basiese begrip). | Indien moontlik:<br>• Doen 'n eenvoudige proses om DNS/DNA te onttrek en ondersoek die drade<br><br>Indien moontlik:<br>• DNS/DNA vingerafdruk/DNS/DNA-profiele: (slegs gevallestudies) | • Handboeke<br>• Mikrograwe<br>• Toerusting<br>• Chemikalieë |

| KWARTAAL 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **2 weke**<br><br>**(8 uur)** | **Meiose** | • **Meiose:** die proses van reduksiedeling<br>- doel van reduksiedeling (gametogenese en uitsonderings: mosse, varings);<br>- belangrikheid van meiose: diploïed na haploïed: die produksie van gamete;<br>- inleiding tot genetiese variasie (willekeurige skeiding/segregasie, oorkruising);<br>- gevolge van abnormale meiose, bv, Down-sindroom<br>• M**itose en meiose**<br>Ooreenkomste en verskille tussen mitose en meiose (*verwys na Graad 10*) | • Kyk na en teken voorbereide mikroskoopskyfies, mikrograwe of modelle van selle in geselekteerde stadiums van meiotiese seldeling, bv. oorkruising in metafase I, anafase I, metafase II, telofase II. | • Handboeke<br>• Tabelle<br>• Modelle<br>• Mikroskope<br>• Voorbereide mikroskoopskyfies of mikrograwe |

**Kennisarea 2: Lewensprosesse in plante en diere**

Hierdie kennisstring handel oor die maniere waarop diere in staat is om te reageer op hul omgewings om oorlewing te verseker. Leerders verken verskillende reproduktiewe strategieë in diere. Voortplanting in mense, word in meer detail bespreek en dien as ’n spesifieke voorbeeld van voortplanting by diere. Dit is ’n uitbreiding op die basiese kennis van die menslike voortplanting wat in grade 7 en 9 behandel is.

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoeke | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| **½ week**<br><br>**(2 uur)** | **Voortplanting in Gewerweldes** | • **Diversiteit van voortplantingstrategieë**<br>Toepaslike voorbeelde van die verskillende groepe in die diereryk om maksimalisering van voortplantingsukses in verskillende omgewings te illustreer:<br>- uitwendige of inwendige bevrugting;<br>- oviparie, ovoviviparie, viviparie;<br>- amniotiese eier;<br>- vroegselfstandige en altrisiële ontwikkeling;<br>- ouerlike sorg. | | • Handboeke<br>• Tabelle<br>• Naslaanboeke<br>• DVDs (indien moontlik) |

| KWARTAAL 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **3 weke**<br>**(12 uur)**<br><br>**Totaal:**<br>**8 weke**<br>**(32 uur)** | **Menslike voortplanting** | • Die struktuur van die manlike en vroulike voortplantingstelsels; (verwys *na graad 9)*<br>• Die unieke menslike eienskappe van 'n paar aspekte van voortplanting (*verwys na graad 9*):<br>- puberteit: vernaamste veranderinge;<br>- gametogenese: verwys kortliks na meiose (*geen individuele name van die stadiums*);<br>- menstruele siklus: klem op hormonale beheer;<br>- bevrugting en ontwikkeling van die sigoot tot die blastosist;<br>- swangerskap (*noem kortliks*);<br>- inplanting en ontwikkeling: die rol van die plasenta. | • Voorbereide mikroskoopskyfies van 'n eierstok, testes en 'n snit deur 'n penis. Identifiseer weefsels en verskillende strukture<br>• Kyk na en beskryf voorbereide mikroskoopskyfies of mikrograwe of ultraklank foto's van embrioniese ontwikkeling.<br>• Indien moontlik: kyk na stadiums van swangerskap deur te kyk na<br>DVD's van die ontwikkeling van 'n embrio en die geboorte-proses.<br>• Kyk na voorbehoedingstoestelle | • Handboeke<br>• Muurkaarte<br>• Mikrograwe<br>• Mikroskope<br>• Voorbereide mikroskoopskyfies<br>• Ultraklank foto's van embrioniese ontwikkeling<br>• DVD's |
| **Assessering** | | • Een formele aangetekende klastoets.<br>• Assessering vir leer (Informele): gebruik 'n verskeidenheid van strategieë en gepaste vorms van assessering in toetse, huiswerk, werkkaarte, verslae, opsommings, opstel ens.<br>Verwys na die verskeidenheid vaardighede wat noem word onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3. Neem kennis dat kennis oor en die verstaan van ondersoeke en praktiese werk ook geassesseer moet word in werkskaarte, verslae, huiswerkaktiwiteite en toetse. Die kognitiewe vaardighede wat onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3 genoem word, sal ook van toepassing wees op die kennis en begrip van ondersoeke. | • Een Praktiese taak<br><br>• Verwys na die lys van vaardighede onder Spesifieke Doel 2. | |

<table>
<tr><th colspan="5">KWARTAAL 2</th></tr>
<tr><td colspan="5">Kennisarea 1: Lewe op die molekulêre-, sellulêre- en weefselvlak (vervolg), en<br>Kennisarea 4: Diversiteit, verandering en kontinuïteit<br>Lewe bestaan in ’n verskeidenheid vorms van lewe en dit is in die studie van DNS/DNA, genetika en oorgeërfde eienskappe wat die lewe op die molekulêre vlak aansluit by kennisarea 4: Diversiteit, verandering en kontinuïteit. Ten einde spesies, spesievorming, biodiversiteit en verandering te verstaan, is dit noodsaaklik om te verstaan hoe DNS/DNA en chromosome kontinuïteit en verandering veroorsaak.</td></tr>
<tr><th>Tyd</th><th>Onderwerp</th><th>Inhoud</th><th>Ondersoeke</th><th>Bronne</th></tr>
<tr><td>4 weke<br>(16 uur)</td><td>Genetika en oorerflikheid</td><td>• Gene: Dominante en resessiewe gene en allele Noem van Mendel, die vader van genetika<br>Oorerwing en variasie<br>- Monohibriedkruisings: fenotipe en genotipe, homosigoties en heterosigoties (suiwer geteel en hibriede), voorbeelde van volledige, onvolledige/gedeeltelike dominansie en ko-dominansie;<br>- Dihibriedkruisings: fenotipes en genotipes.<br>• Geslagschromosome<br>Geslagsgekoppelde allele; geslagsgekoppelde siektes<br>• Mutasies<br>- skadelose en skadelike mutasies: voorbeelde van siektes, afwykings; geenmutasies en chromosoommutasies;<br>- nuttige mutasies, skakel met natuurlike seleksie<br>• Genetiese manipulasie: stamselnavorsing, geneties gemodifiseerde organismes, biotegnologie en kloning.<br>• Noem mitochondriale DNS/DNA en die opsporing van genetiese skakels<br>• Vaderskaptoetse en DNS/DNA vingerafdrukke (forensiese ondersoeke)</td><td>Los genetiese probleme op:<br>• Monohibriedkruisings<br>• Dihibriedkruisings<br>• Volledige- en onvolledige dominansie<br>• Bloedgroepe<br>• Geslagschromosome en geslagsgekoppelde siektes, bv. hemofilie en kleurblindheid<br>• Genetiese afstammelinge</td><td>• Handboeke<br>• Naslaanboeke</td></tr>
</table>

**KWARTAAL 2**

**Kennisarea 2: Lewensprosesse in plante en diere (vervolg)**

Dit gaan voort met die ondersoek na maniere waarop diere en plante in staat is om te reageer op hul omgewings om sodoende hul oorlewing te verseker

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoeke | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| **4 weke**<br>**(16 uur)** | **Reaksies op die omgewing: Mense** | • **Mense het twee stelsels**: senuwees en hormone wat hulle in staat stel om te reageer op die omgewing.<br>• **Menslike senuweestelsel**<br>Reaksies op stimuli in hul omgewing.<br>- S**entrale senuweestelsel**: Brein: breinvliese vir beskerming, ligging en funksies van die serebrum, serebellum, corpus callosum, medulla oblongata, rugmurg<br>- **Perifere senuweestelsel**: slegs ligging en funksies<br>- **Outonome senuweestelsel**: slegs ligging en funksies<br>- **Senuwees**: **Struktuur van 'n senuwee**: Senuweeweefsel: struktuur van sensoriese neuron en motoriese neuron<br>- **Refleksboog**: struktuur, funksie en betekenis van 'n eenvoudige refleksboog. Belangrikheid van sinapse<br>• **Afwykings**: Alzheimer se siekte en veelvuldige sklerose<br>• **Beserings:** Brein- en spinale skade. Noem stamselnavorsing en die moontlikheid van die herstel van beserings.<br>• **Effek van dwelms:** Dagga, heroïen, ecstacy, tik, ens. *(Verbind met graad 11)* | • Model van die brein of 'n skaap se brein om die streke van die brein waar te neem.<br>Identifiseer die serebrum, serebellum en rugmurg<br>• Bestudeer 'n deursnit van die rugmurg om die wit- en grysstof waar te neem.<br>• Ontwerp 'n ondersoek om die reaksietyd van verskillende leerders op 'n stimulus vas te stel. Teken die resultate aan en bereken die gemiddelde tyd. Bereken die afstand wat 'n motor sal beweeg voordat dit stop, wat teen 100 km per uur beweeg, teen die gemiddelde reaksietyd. Pas hierdie kennis toe op veilige bestuur: volgafstande. | • Handboeke<br>• Tabelle<br>• Skalpel of lemmetjie<br>• Modelle van:<br>oog<br>oor<br>brein<br>• Skaapskedel in die helfte gesaag om die brein bloot te stel (kry by die slaghuis)<br>• Verkry deurgesaagde werwels van die slagter om die rugmurg aan te toon. |

| KWARTAAL 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Totaal:**<br>**8 weke**<br>**(32 uur)** | | • **Reseptore**<br>Waarneming van 'n verskeidenheid van stimuli: lig, klank, aanraking, temperatuur, druk, pyn en chemiese stowwe (smaak en reuk). Besonderhede van slegs die struktuur van die oog en oor:<br>- **Menslike oog**: struktuur en funksionering, binokulêre visie, akkommodasie, pupilrefleks<br>- Bysiendheid, versiendheid, astigmatisme, katarakte (kort verduidelikings met behulp van diagramme)<br>- **Menslike oor**: struktuur en funksionering: gehoor en balans<br>- Gehoorgebreke: doofheid, middeloor-infeksie, dreineringsbuisies | • Dissekteer die oog van 'n skaap of vark. Neem die verskillende streke waar. Werkkaart met instruksies vir die disseksie. Waarneming van die belangrikste dele. | • Skaapoë of varkoë by die slaghuis gekry |
| **Assessering** | | • Een formele aangetekende klastoets<br>• Halfjaar eksamen(2½ ure) of kontroletoets<br>• Assessering vir leer (Informele): gebruik 'n verskeidenheid van strategieë en gepaste vorms van assessering in toetse, huiswerk, werkkaarte, verslae, opsommings, opstelle ens.<br>Verwys na die verskeidenheid vaardighede wat noem word onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3. Neem kennis dat kennis oor en die verstaan van ondersoeke en praktiese werk ook geassesseer moet word in werkskaarte, verslae, huiswerkaktiwiteite en toetse. Die kognitiewe vaardighede wat onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3 genoem word sal ook van toepassing wees op die kennis en begrip van ondersoeke. | • Een Praktiese taak<br>• Verwys na die lys van vaardighede onder Spesifieke Doel 2. | |

**KWARTAAL 3**

**Kennisarea 2: Lewensprosesse in plante en diere (vervolg)**

Dit gaan voort met die ondersoek na maniere waarop diere en plante in staat is om te reageer op hul omgewings om sodoende hul oorlewing te verseker

| Tyd | Onderwerp | Inhoud | Ondersoeke | Bronne |
|---|---|---|---|---|
| **1½ weke**<br>**(6 uur)** | **Menslike endokriene stelsel** | • **Endokriene kliere**<br>Voorkoms in die liggaam, hormone wat afgeskei word. Funskies van die hormone van die volgende kliere:<br>- Hipotalamus: ADH<br>- Pituïtêre klier: TSH, FSH, LH, prolaktien, groeihormoon (*verbind met voortplanting*)<br>- **Skildklier**: tiroksien<br>- **Pankreas**: insulien, glukagon<br>- **Bynier**: adrenalien, aldosteroon<br>- **Gonades**: estrogeen, progesteroon en testosteroon (*verbind met voortplanting*)<br>Voorbeelde van negatiewe terugvoermeganismes: TSH en tiroksien, insulien en glukagon, diabetes. | • Doen navorsing oor gebreksiektes wat ontstaan a.g.v. oor- en onderafskeiding van ten minste een hormoon. Verskillende leerders moet verskillende hormone navors. Kort geskrewe verslae moet gelewer word. | • Handboeke<br>• Tabelle<br>• Foto's van reusegroei,<br>dwerggroei, en<br>persone wat ly aan:<br>hipotireose<br>en hipertireose |
| **1 week**<br>**(4 uur)** | **Homeostase in die mens** | • **Homeostase**<br>Die proses van die handhawing van 'n konstante, optimale interne omgewing:<br>- **negatiewe terugvoer**: glukose, koolstofdioksied, water en soute;<br>- **termoregulering**: Aanpassing van menslike vel, sweet, vasodilatasie, vasokonstriksie. | • Kyk na voorbereide mikroskoopskyfies van 'n snit deur die menslike vel of gebruik 'n mikrograaf of model. Identifiseer die belangrikste kenmerke. | • Handboeke<br>• Voorbereide mikroskoopplaatjies of<br>Mikrograwe<br>of model |

| KWARTAAL 3 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1 week**<br>**(4 uur)** | **Reaksie op die omgewing: Plante** | • **Planthormone**: Die algemene funksies van ouksiene, gibberelliene, absissiensuur.<br>Onkruidbeheer deur die gebruik van groeihormone.<br>• **Geotropisme en fototropisme**<br>Groeibeheer deur ouksiene.<br>• **Plant verdedigingsmeganismes**<br>Chemikalieë, dorings. | • Ontwerp ondersoeke om geotropisme en fototropisme te illustreer. Identifiseer die veranderlikes en beveel maniere aan om die veranderlikes te beheer. Rekordeer en interpreteer die resultate. | • Handboeke<br>• Geskikte toerusting: Geotropisme en fototropisme eksperimente<br>• Indien beskikbaar, moet 'n klinostaat gebruik word<br>• Saailinge |
| **Kennisarea 4: Diversiteit, verandering en kontinuïteit (vervolg):**<br>Dit is nodig om 'n duidelike begrip te hê van die werk wat vroeër in die jaar gedoen is oor DNS/DNA, genetika en oorerwing – dit sal help om die konsep van verandering, natuurlike seleksie en evolusie te verstaan. Hierdie kennisstring word uitgebrei deur die bestudering van die meganismes van evolusie en spesifiek die evolusie van die mens in Afrika. | | | | |
| **Tyd** | **Onderwerp** | **Inhoud** | **Ondersoeke** | **Bronne** |
| **2 weke**<br>**(8 ure)** | **Evolusie deur Natuurlike Seleksie** | • **Oorsprong van idees oor die oorsprong**<br>Verskillende soorte bewyse: fossielrekord (*verwys na graad 10*), modifikasie deur afstammeling, biogeografie (*verwys na graad 10*), genetika (*graad 12*) en ander vorme van bewyse:<br>- Verskil tussen hipotese en teorie, en<br>- Kort oorsig van die geskiedenis van die verskillende teorieë van ontwikkeling: Lamarckisme, Darwinisme en 'Gepunte' Ewewig.<br>• **Kunsmatige seleksie:** EEN voorbeeld van 'n mak dier en EEN voorbeeld van 'n gewasspesie<br>• **Darwin se teorie van evolusie deur natuurlike seleksie**<br>• Evolusie (verandering) deur middel van **natuurlike seleksie** (*verbind met Genetika*): hang af van variasie/geenpoel van oorgeërfde eienskappe, en die produksie van meer afstamelinge as wat nodig is. Veranderinge in die omgewing. Druk lei tot uitwissing of suksesvolle aanpassing. Deurlopende en diskontinue variasie. | • Klasdebat en bespreking.<br>• Demonstreer natuurlike seleksie deur speletjies,bv. kamoeflering<br>• Doen navorsing oor een voorbeeld van kunsmatige seleksie. Bied bevindinge in 'n verslag aan. | • Handboeke<br>• Naslaanbronne.<br>• Biografie van Darwin (indien moontlik en indien 'n leerder belangstelling toon) |

| KWARTAAL 3 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | • **Vorming/verskyning van nuwe spesies**<br>Spesiasie; Konsep van biologiese spesies. Inteling produseer lewensvatbare afstammelinge in 'n spesie.<br>EEN voorbeeld van spesiasie as gevolg van geografiese isolasie (Galapagos-vinke, Galápagos-skilpaaie, soogdiere of plante op verskillende landmassas, bv, kremetartbome in Afrika en Madagaskar, proteas in Suid-Afrika en Australië).<br>• **Meganismes vir reproduktiewe isolasie**<br>Inleiding tot enkele voorbeelde:<br>- broei op verskillende tye van die jaar;<br>- spesiespesifieke hofmakery;<br>- aanpassing vir verskillende bestuiwers (plante);<br>- voorkoming van bevrugting;<br>- onvrugbare nakomelinge in kruis-spesiehibriede.<br>• **Evolusie in die huidige tyd**<br>Voorbeelde van natuurlike seleksie en evolusie, bv. weerstand teen insekdoders in insekte, snawel- en liggaamsgrootte van die Galapagos-vinke, weerstand teen antibiotika in verskeie bakterieë (TB), MIV-weerstand teen anti-retrovirale middels. | | |

| KWARTAAL 3 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **2 weke**<br>**(8 uur)**<br><br>**Totaal:**<br>**7½ weke**<br>**(30 uur)** | | • **Bewyse van gemeenskaplike voorouers vir lewende hominiede, insluitend die mens**: Anatomiese verskille en ooreenkomste tussen Afrika-ape en mense:<br>- Fossielbewyse: kernkenmerke: tweevoetigheid (ruggraat en bekkengordel), breingrootte, tande (gebit), prognatisme en vorm van die verhemelte, kraniale en wenkbrou-boë. Die aantal fossiele wat gevind is (dit is belangrik om te weet dat duisende fossielfragmente gevind is).<br>- Genetiese bewyse: mitochondriale DNS/DNA<br>- Kulturele getuienis: gereedskap.<br>• **Uit Afrika-hipotese**<br>Bewyse van die Afrika-oorsprong vir alle moderne mense: genetiese skakels, mitochondriale DNS/DNA:<br>- Skeurvallei-fossielterreine in Oos-Afrika (Kenia en Tanzanië) en in Ethiopië. Wetenskaplikes bv. Johansen en White, die Leaky-familie<br>- Fossiele ontdek by hierdie terreine: *Ardipithecus, Australopithecus, Homo*<br>- Fossielterreine in Suid-Afrika: fossiele ontdek by hierdie terreine: *Australopithecus en Homo* | • **Plakkaataanbieding**<br>Dui die drie groot fases in die hominied-evolusie van 6 mjg tot op hede, aan:<br>- *Ardipithecus* (Ethiopië)<br>- *Australopithecus* (Oos-en Suid-Afrika)<br>- ***Homo*** (verskillende plekke)<br>Die kaart/tydlyn moet die diagnostiese kenmerke en die benaderde tye van die voorbeelde van die drie groot genera wat bestaan het, aandui. Dit is nie nodig om die verwantskappe tussen die genera te wys nie. (Wetenskaplikes kan die verwantskappe anders interpreteer soos nuwe bewyse gevind word)<br>of<br>(sien Kwartaal 4) | • Handboeke<br>• Koerantartikels (bv. die ontdekking van Sediba)<br>• DVD's indien moontlik<br>• Kaarte, prente en foto's |

| KWARTAAL 3 | | |
|---|---|---|
| **Assessering** | • Een formele aangetekende klastoets<br>• Rekordeksamen: 2 x 2½ uur<br>• Een Projek/Opdrag<br>• Assessering vir leer (Informele): gebruik ’n verskeidenheid strategieë en gepaste vorms van assessering in toetse, huiswerk, werkkaarte, verslae, opsommings, opstel ens. | • Een Praktiese taak |
| | Verwys na die verskeidenheid vaardighede wat noem word onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3. Neem kennis dat kennis oor en die verstaan van ondersoeke en praktiese werk ook geassesseer moet word in werkskaarte, verslae, huiswerkaktiwiteite en toetse. Die kognitiewe vaardighede wat onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3 genoem word, sal ook van toepassing wees op die kennis en begrip van ondersoeke. | • Verwys na die lys van vaardighede onder Spesifieke Doel 2. |

| KWARTAAL 4 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kennisarea 4: Diversiteit, verandering en kontinuïteit** | | | | |
| **Tyd** | **Onderwerp** | **Inhoud** | **Ondersoeke** | **Bronne** |
| **2 weke**<br>**(8 ure)**<br><br>**2 weke**<br>**(8 ure)**<br><br>**Totaal:**<br>**4 weke**<br>**(16 ure)** | **Menslike Evolusie (vervolg)** | • **Die belangrikheid van die Wieg van die Mensdom**:<br>- **Die belangrikste fossielterreine in Suid-Afrika**, byvoorbeeld,Taung, Sterkfontein-, Kromdraai, Swartkrans, Malapa, Ploversmeer, Gladysvale, Makapansgat, Florisbad, Border Cave, Blombos: bewyse en evolusionêre tendense vanaf hierdie terreine (*verwys na fossieldatering van graad 10*). Ten minste twee voorbeelde moet bestudeer word om die evolusionêre tendense te sien.<br>Noem wetenskaplikes, soos Dart, Broome, Tobias, Brain, Ron Clark, Berger, Keyser en ander.<br>• Alternatiewe vir evolusie:<br>- Verskillende kulturele en religieuse verklarings vir die ontstaan en ontwikkeling van lewe op aarde.<br>- Kreasionisme;<br>- Intelligente Ontwerp;<br>- Literalisme;<br>- Teïstiese evolusie<br>• Doen hersiening oor spesifiek (maar nie beperk tot) graad 11 werk wat geassesseer word in die Nasionale Seniorsertifikaat-eksamen. | • Plakkaataanbieding: Dui op ŉ kaart/tydslyn die veranderinge in die evolusie van die genus *Homo* aan. Die kaart/tydslyn moet wys waar die verskillende fossiele gevind is en die benaderde tyd dat die geselekteerde voorbeelde bestaan het. Die mees beduidende kenmerke van elke soort van fossiel (genus en spesie) moet aangedui word om die verskil tussen hulle te illustreer.<br><br>• Doen navorsing en bespreek die inligting oor die verskillende verklarings: kulturele of godsdienstige verduidelikings. | |
| **Assessering: 2 x 2½ uur eksamen: Vraestel 1 en Vraestel 2 (Onderwerpe word gespesifiseer)** | | | | |

# AFDELING 4

## ASSESSERING

### 4.1 Inleiding

Assessering is 'n deurlopende, beplande proses van identifisering, versameling en interpretasie van inligting oor leerders se prestasie, deur die gebruik van verskillende vorme van assessering. Dit behels vier stappe: om bewyse van prestasie te genereer en te versamel, evaluering van hierdie getuienis, die rekordering van die bevindinge en die gebruik van hierdie inligting om te verstaan en om sodoende die leerders met ontwikkeling te help om die proses van leer en onderrig te verbeter.

Assessering moet beide informeel (assessering vir leer) en formeel (assessering van leer) wees. In beide gevalle, moet gereelde terugvoering aan die leerders gegee word om hul leerervaring te verbeter.

Assessering is 'n proses wat individuele leerders se bemeestering van kennis (inhoud, konsepte en vaardighede) in 'n vak meet deur die insameling, analisering en interpretasie van data en inligting wat verkry is uit hierdie proses, om:

- die onderwyser in staat stel om 'n betroubare oordeel te vel oor 'n leerder se vordering;
- leerders in te lig oor hul sterk punte, swak punte en vordering, en
- onderwysers, ouers en ander belanghebbendes te help om besluite te maak or die leerproses en die vordering van die leerders.

Assessering moet getoets word teen die inhoud en die beoogde doelwitte wat vir Lewenswetenskappe gespesifiseer is en dit is belangrik dat daar deur die loop van die jaartydens informele en formele assessering verseker word dat:

- al die vakinhoud gedek word;
- die volle spektrum van vaardighede ingesluit is, en
- verskillende vorme van assessering gebruik word.

### 4.2 Informele assessering of daaglikse assessering

Assessering **vir** leer se doel is om voortdurend inligting in te samel oor leerders se prestasie wat gebruik kan word om hul leer te verbeter.

Informele assessering is 'n daaglikse monitering van leerders se vordering. Dit word gedoen deur middel van waarnemings, besprekings, praktiese demonstrasies, leerder-onderwyserkonferensies, informele klaskamerinteraksies, ens. Informele assessering kan so eenvoudig wees as om te stop gedurende die les en leerders waar te neem of om hul leervordering te bespreek. Informele assessering moet gebruik word om terugvoer te gee aan die leerders en om beplanning vir onderrig toe te lig, maar dit hoef nie aangeteken te word nie. Dit moet nie gesien word as apart van leeraktiwiteite wat in die klaskamer plaasvind nie. Leerders of onderwysers kan hierdie assesseringstake nasien.

Self-en portuurassessering behels dat die aktiewe deelname van die leerders geassesseer word. Dit is belangrik aangesien dit leerders toelaat om te leer uit en te besin oor hulle eie prestasie. Die resultate van die informele

daaglikse assesseringstake word nie formeel aangeteken nie, tensy die onderwyser verkies om dit te doen. Die resultate van daaglikse assesseringstake word nie in ag geneem vir bevordering of sertifisering nie.

Informele, deurlopende assesserings moet gebruik word om die verkryging van kennis en vaardighede te struktureer en moet ’n voorloper tot ’n formele taak in die Assesseringsprogram wees.

### 4.3 Formele Assessering

| Grade | Formele skoolgebaseerde assesserings | Einde-van-die-jaar-eksamens |
|---|---|---|
| R – 3 | 100% | n.v.t. |
| 4 – 6 | 75% | 25% |
| 7 – 9 | 40% | 60% |
| 10 en 11 | 25% insluitend van ’n halfjaar-eksamen | 75% |
| 12 | 25% insluitend van ’n halfjaar-en rekordeksamen | Eksterne eksamen: 75% |

Alle assesseringstake wat deel vorm van ’n formele program van assessering vir die jaar, word beskou as ’n formele assessering. Formele assesseringstake word gemerk en formeel aangeteken deur die onderwyser vir bevordering en sertifiseringsdoeleindes. Alle formele assesseringstake is onderhewig aan moderering om te verseker dat toepaslike standaarde gehandhaaf word.

Formele assessering gee onderwysers ’n sistematiese manier om te evalueer hoe goed leerders vorder in ’n graad en in ’n bepaalde vak. Voorbeelde van formele assessering sluit in toetse, eksamens, praktiese take, projekte, mondelinge voordragte, demonstrasies en optredes. Formele assesseringstake vorm deel van ’n jaarlange formele assesseringsprogram in elke graad en vak.

Die kognitiewe eise in assessering moet **gepas wees vir die ouderdom en ontwikkelingsvlak** van die leerders in die graad. Assessering in Lewenswetenskappe moet voorsiening maak vir ’n reeks van kognitiewe vlakke en vermoëns van die leerders. Die assesseringstake moet omsigtig ontwerp word om die inhoud van die vak asook die verskeidenheid van vaardighede en die kognitiewe vlakke wat in die spesifieke doelwitte geïdentifiseer is, te dek. Die ontwerp van assesseringstake moet dus verseker dat die volle omvang van die inhoud en vaardighede binne die graad en fase geassesseer word. Die spesifieke doelwitte, onderwerpe, inhoud en omvang van vaardighede in die vak moet gebruik word om die beplanning en ontwikkeling van die assesserings toe te lig.

**Kognitiewe Gewigstoekenning vir die assessering van die inhoud in graad 10, 11 en 12**

| | **Kennis van Wetenskap** | **Verstaan van Wetenskap** | **Toepassing van Wetenskaplike kennis** | **Evaluering, analisering en sintetisering van wetenskaplike kennis** |
|---|---|---|---|---|
| **%** | 40% | 25% | 20% | 15% |
| **Voorbeelde van bruikbare werkwoorde** | • Stel<br>• Noem<br>• Benoem<br>• Maak ’n lys van<br>• Definieer<br>• Beskryf en ander | • Verduidelik<br>• Vergelyk<br>• Herrangskik<br>• Gee ’n voorbeeld van<br>• Illustreer<br>• Bereken<br>• Maak ’n veralgemening en ander | • Voorspel<br>• Pas toe<br>• Gebruik kennis<br>• Demonstreer<br>• Los op<br>• Implementeer<br>• Beoordeel en ander | • Kies<br>• Onderskei<br>• Ontleed<br>• Maak ’n afleiding<br>• Stel ’n rede<br>• Bespreek<br>• Kategoriseer en ander |

**Let wel:** ’n Enkele, formele klastoets per kwartaal sal nie noodwendig die akkuraatste en betroubaarste getuienis van elke leerder se prestasie wees nie. Sover moontlik, moet onderwysers probeer om leerders meer as een toets per kwartaal te laat skryf ten einde ’n beter prentjie van hul vermoëns te kry. Een formele toets per kwartaal is die minimum aantal wat aangeteken moet word.

Die vereistes (aantal en aard van die take) vir Lewenswetenskappe word hieronder aangedui:

## 4.4 Assesseringsvereistes vir Lewenswetenskappe

### 4.4.1 Graad 10

Die program van assessering is ontwerp om formele assesseringstake te versprei oor die kwartaal in al die vakke.

**GRAAD 10**

**FORMELE ASSESSERINGSPROGRAM**

<table>
<tr><th colspan="4">FORMELE, OPGETEKENDE, SKOOLGEBASEERDE ASSESSERINGS</th><th colspan="2">EINDE-VAN-DIE-JAAR – INTERNE EKSAMEN 75%</th></tr>
<tr><th colspan="2">Inhoud</th><th colspan="2">Prakties</th><th>Twee Geskrewe Eksamens (2½ ure + 2½ ure</th><th>Praktiese Eksamen (1 uur)</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Vier toetse (minimum van 50 punte elk)<br>• Een halfjaar-eksamen (2 ½ uur 150 punte)<br>• Een projek/opdrag (kan gedoen word in enige kwartaal: 100 punte in die vierde kwartaal)<br>• Vaardighede word genoem onder spesifieke doelwitte 1 en 3</td><td colspan="2">ʼn Seleksie van drie verteenwoordigende praktiese take, wat betrekking het op die verskeidenheid van vaardighede, moet gemerk word en aangeteken word. (Die punte wat toegeken word vir ʼn praktiese taak moet wissel van 20 tot 40.)<br>Die verskeidenheid vaardighede word beskryf onder Spesifieke Doelwit 2.</td><td>Hierdie eksamen toets kennis oor die inhoud, konsepte en vaardighede van alle onderwerpe. Kennis van praktiese werk, sowel as sommige van die vaardighede wat verband hou met die praktiese werk moet geassesseer word in die skriftelike eksamen.<br>80% = 60 punte</td><td>Hierdie eksamen toets praktiese kennis en vaardighede.<br>Dit moet opgestel word deur elke onderwyser met inagneming van die hulpbronne wat beskikbaar is vir die praktiese eksamen.<br>20% = 15 punte</td></tr>
<tr><th colspan="4">Skoolgebaseerde Assessering (Gedurende die jaar)</th><th colspan="2">75</th></tr>
<tr><th>Kwartaal 1</th><th>Kwartaal 2</th><th>Kwartaal 3</th><th>Kwartaal 4</th><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>• Een toets<br>• Een gekose praktiese taak</td><td>• Een Toets<br>• Een gekose praktiese taak<br>• Halfjaar-eksamen</td><td>• Een Toets<br>• Een gekose praktiese taak<br>*Omgewingstud-ies: veldwerk</td><td>• Een Toets<br>• Een projek/ Opdrag</td></tr>
<tr><th>25%</th><th>25%</th><th>25%</th><th>25%</th></tr>
<tr><th colspan="4">Omgeskakel na 25%</th><th colspan="2">75%</th></tr>
</table>

* Hierdie is ʼn voorbeeld van ʼn projek/opdrag.

### 4.4.2 Graad 11

**FORMELE ASSESSERINGSPROGRAM**

| FORMELE, OPGETEKENDE, SKOOLGEBASSEEDE ASSESSERINGS | | | | EINDE VAN DIE JAAR – INTERNE EKSAMEN 75% | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Inhoud** | | **Prakties** | | **Twee Geskrewe Eksamens (2½ uur + 2½ uur** | **Praktiese Eksamen (1 uur)** |
| • Vier toetse (minimum van 50 punte elk)<br>• Een halfjaar-eksamen (2 ½ uur 150 punte)<br>• Een projek/opdrag (kan gedoen word in enige kwartaal: 100 punte in die vierde kwartaal)<br>• Vaardighede word gelys onder spesifieke doelwitte 1 en 3 | | ’n keuse van drie verteenwoordigende praktiese take, wat betrekking het op die verskeidenheid van vaardighede, moet gemerk word en aangeteken word. (Die punte wat toegeken word vir ’n praktiese taak moet wissel van 20 tot 40.)<br>Die verskeidenheid van vaardighede word beskryf onder Spesifieke Doelwit 2. | | Hierdie eksamen toets kennis oor die inhoud, konsepte en vaardighede van alle onderwerpe. Kennis van praktiese werk, sowel as sommige van die vaardighede wat verband hou met die praktiese werk moet geassesseer word in die skriftelike eksamen.<br>**80% = 60 punte** | Hierdie eksamen toets praktiese kennis en vaardighede.<br>Dit moet opgestel word deur elke onderwyser met inagneming van die hulpbronne wat beskikbaar is vir die praktiese eksamen.<br>**20% = 15 punte** |
| **Skoolgebaseerde Assessering (Gedurende die jaar)** | | | | **75** | |
| **Kwartaal 1** | **Kwartaal 2** | **Kwartaal 3** | **Kwartaal 4** | | |
| • Een toets<br>• Een gekose praktiese taak | • Een Toets<br>• Een gekose praktiese taak<br>• Halfjaar-eksamen | • Een Toets<br>• Een gekose praktiese taak<br>*Omgewingstudies: veldwek | • Een Toets<br>• Een projek/Opdrag | | |
| **25%** | **25%** | **25%** | **25%** | | |
| **Omgeskakel na 25%** | | | | **75%** | |

* Hierdie is ’n voorbeeld van ’n projek/opdrag.

### 4.4.3 Graad 12

**FORMELE ASSESSERINGSPLAN**

<table>
<tr><th colspan="3">FORMELE, OPGETEKENDE, SKOOLGEBASEERDE ASSESSERINGS</th><th>REKORD: EINDE-VAN-DIE-JAAR INTERNE EKSAMEN<br>50%</th></tr>
<tr><th colspan="2">Inhoud</th><th>Prakties</th><th>Twee geskrewe eksamens<br>(2½ uur + 2½ uur)</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Vier toetse (minimum van 50 punte elk)<br>• * ’n Halfjaar-eksamen (2 ½ uur 150 punte) of kontrole toets<br>• Een rekordeksamen (2 x 2 ½ uur, 300 punte)<br>• Een projek/opdrag (kan gedoen word in enige kwartaal: 100 punte in kwartaal 3).<br>• Vaardighede word genoem onder Spesifieke Doelwitte 1 en 3</td><td>’n keuse van drie verteenwoordigende praktiese take, wat die verskeidenheid van vaardighede dek, moet gemerk en aangeteken word. (Die punte wat toegeken word vir ’n praktiese taak moet wissel van 20 tot 40).<br>Die verskeidenheid van vaardighede word beskryf onder Spesifieke Doelwit 2.</td><td rowspan="4">Hierdie eksamen toets kennis oor die inhoud, konsepte en vaardighede van alle onderwerpe. Kennis van praktiese werk, sowel as sommige van die vaardighede wat verband hou met die praktiese werk moet geassesseer word in die skriftelike eksamen<br><br>Die rekord- (voorlopige) eksamen moet opgestel word oor die werk wat voltooi is in termyne 1, 2 en 3.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Skoolgebaseerde Assessering (Gedurende die jaar)</th></tr>
<tr><th>Kwartaal 1</th><th>Kwartaal 2</th><th>Kwartaal 3 en Kwartaal 4</th></tr>
<tr><td>• Een toets<br>• Een geselekteerde praktiese taak</td><td>• Een toets<br>• Een geselekteerde praktiese taak<br>• * Halfjaar-eksamen of kontroletoets</td><td>• Een toets<br>• Een geselekteerde praktiese taak (sal nie ingesluit word in jaarpunt)<br>Een projek/opdrag<br>* Omgewingstudies: veldwerk</td></tr>
<tr><td>33%</td><td>33%</td><td>33%</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Omgeskakel na 50%</td><td>50%</td></tr>
</table>

*** Let wel**: Skole wat goed presteer (’n slaagsyfer bo 80% in die vorige jaar), kan kies om nie die halfjaar-eksamen te skryf nie

**Let wel:**

Die jaarpunt sal omgeskakel word na 25% en die eksterne eksamen sal 75% van die finale punt tel.

## 4.5 DIE EINDE-VAN-DIE-JAAR-EKSAMEN

### 4.5.1 Graad 10

Die eksamen sal bestaan uit twee vraestelle van 2 ½ uur en 150 punte elk.

Die gewig en die beoordeling van die onderwerpe in Vraestel 1 en Vraestel 2 sal soos volg wees:

**Vraestel 1**

| Onderwerp | Tyd | Gewig | |
|---|---|---|---|
| | | % | PUNTE |
| **T1:** | | | |
| • Chemie van Lewe | 2½ weke | **16** | **23** |
| • Selle: Basiese eenheid van lewe | 3 weke | **17** | **25** |
| • Seldeling: Mitose | 2 weke | **12** | **18** |
| • Plant- en Dierweefsel | 1 week | **5 (50)** | **9** |
| **T2:** | | | |
| • Plant- en Dierweefsel | 2 weke | **13** | **20** |
| • Plantorgane (Blaar) | ½ weke | **3** | **5** |
| • Ondersteuning- en vervoerstelsels: Plante | 3 weke | **17** | **25** |
| • Ondersteuningstelsels: Diere | 3 weke | **17 (50)** | **25** |
| **Totale** | **17 weke** | **100%** | **150** |

**Vraestel 2**

| Onderwerp | Tyd | Gewig | |
|---|---|---|---|
| | | % | Punte |
| **T3:** | | | |
| • Vervoerstelsels in soogdiere | 3 weke | **20** | **30** |
| • Biosfeer tot Ekosisteme | 6 weke | **40 (60)** | **60** |
| **T4:** | | | |
| • Biodiversiteit en Klassifikasie | 1 week | **7** | **10** |
| • Geskiedenis van Lewe op Aarde | 5 weke | **33 (40)** | **50** |
| **TOTALE** | **15 weke** | **100%** | **150** |

Die gewig per onderwerp moet dien as ’n riglyn vir onderwysers, geringe afwykings ten opsigte van die aantal punte wat toegeken word aan ’n onderwerp is aanvaarbaar. Die doel van die toekenning van persentasies is om te verseker dat alle onderwerpe gedek word volgens ongeveer die korrekte gewig.

### 4.5.2 Graad 11

Die eksamen sal bestaan uit twee vraestelle van 2 ½ uur en 150 punte elk. Die gewig en die beoordeling van die onderwerpe in Vraestel 1 en Vraestel 2 sal soos volg wees:

**Vraestel 1**

| Onderwerp | Tyd | Gewig | |
|---|---|---|---|
| | | % | Punte |
| **T2**: | | | |
| • Energie-omskakelings om lewe te onderhou**:** Fotosintese | 3 weke | **18** | **27** |
| • Diere-voeding | 3 weke | **18** | **27** |
| • Energie-omskakeling: Respirasie | 1½ weke | **10** | **15** |
| **T3:** | | | |
| • Gaswisseling | 2½ weke | **15** | **22** |
| • Ekskresie in die mens | 2½ weke | **15** | **23** |
| • Populasie Ekologie | 4 weke | **24** | **36** |
| **Totale** | **16½ weke** | **100%** | **150** |

**Vraestel 2**

| Onderwerp | Tyd | Gewig | |
|---|---|---|---|
| | | % | Punte |
| **T 1:** | | | |
| • Biodiversiteit en klassifikasie van mikro-organismes | 2 weke | **20** | **30** |
| • Biodiversiteit in plante en reproduksie | 3 weke | **20** | **30** |
| • Biodiversiteit van diere | 2 weke | **13** | **20** |
| **T4:** | | | |
| • Menslike impak op die omgewing: huidige krisisse | 7 weke | **47** | **70** |
| **Totale** | **15 weke** | **100%** | **150** |

Die gewig per onderwerp moet dien as ’n riglyn vir onderwysers, geringe afwykings ten opsigte van die aantal punte wat toegeken word aan ’n onderwerp is aanvaarbaar.Die doel van die toekenning van persentasies is om te verseker dat alle onderwerpe gedek word in ongeveer die korrekte gewig.

### 4.5.3 Graad 12

Die eksamen sal bestaan uit twee vraestelle van 2 ½ uur en 150 punte elk. Die gewig en die beoordeling van die onderwerpe in Vraestel 1 en Vraestel 2 sal wees soos volg:

**Vraestel 1**

| Onderwerp | Tyd | Gewig | |
|---|---|---|---|
| | | **%** | **Punte** |
| **T 1** | | | |
| • Meiose | 1 week | **7** | **11** |
| • Voortplanting in Gewerl weldes | ½ week | **4** | **6** |
| • Menslike voortplanting | 3 weke | **21** | **31** |
| **T2** | | | |
| • Reaksie op die omgewing (mense) | 4 weke | **27** | **40** |
| **T3** | | | |
| • Menslike endokriene stelsel | 1½ weke | **10** | **15** |
| • Homeostase in die mens | 1 week | **7** | **11** |
| • Reaksie op die omgewing (plante) | 1 week | **7** | **11** |
| **T4** | | | |
| • Menslike impak (Graad 11) | 2½ weke | **17** | **25** |
| **Totale** | **14½ weke** | **100%** | **150** |

**Vraestel 2**

| Onderwerp | Tyd | Gewig | |
|---|---|---|---|
| | | **%** | **Punte** |
| **T1** | | | |
| • DSN/DNA: Kode van Lewe | 2½ weke | **19** | **27** |
| • Meiose | 1 week | **7** | **12** |
| **T2** | | | |
| • Genetika en oorerwing | 4 weke | **30** | **45** |
| **T3** | | | |
| • Evolusie deur Natuurlike Seleksie | 3 weke | **15** | **23** |
| **T3/T4** | | | |
| • Menslike evolusie | 4 weke | **29** | **43** |
| **Totale** | **13½ weke** | **100%** | **150** |

Die gewig per onderwerp moet slegs dien as ’n riglyn vir onderwysers en eksaminatore en is ingesluit om te verseker dat alle onderwerpe voldoende gedek is in die eksamens. Die aantal punte per onderwerp in die eksamenvraestelle hoef nie noodwendig presies te wees volgens die gewig nie.

## 4.6 AANTEKENING EN RAPPORTERING

Aantekening is ’n proses waarin die onderwyser die vlak van ’n leerder se prestasie in ’n spesifieke assesseringstaak opteken. Dit dui op die leerder se vordering ten opsigte van die bereiking van kennis, soos voorgeskryf in die Kurrikulum- en Assesseringsbeleid. Rekords van leerders se prestasie moet bewyse van die leerder se konseptuele progressie binne ’n graad verskaf en haar of sy gereedheid om bevorder te word na die volgende graad. Rekords van leerderprestasie moet ook gebruik word om die vordering wat gemaak is deur onderwysers en leerders tydens die onderrig-en leerproses te verifieer.

Verslagdoening is ’n proses van kommunikasie van die leerder se prestasie aan leerders, ouers, skole, en ander belanghebbendes. Leerderprestasie kan gerapporteer word op ’n aantal maniere. Dit sluit rapporte, ouervergaderings, besoeke op skooldae, ouer-onderwyserkonferensies, telefoonoproepe, briewe, klas- of skool-nuusbriewe, ens. in. Vir alle grade, moet onderwysers leerders se prestasies rapporteer in persentasies langs die toepaslike vak. Die verskeie prestasievlakke en hul ooreenstemmende persentasie-velde word aangedui in die tabel hieronder.

Nota: Die sewepunt-skaal, moet duidelike beskrywings hê wat gedetailleerde inligting gee vir elke vlak. Onderwysers sal die werklike punte teenoor die taak opteken op ’n puntestaat, en sal persentasies teenoor die vak op die leerder se rapport aandui.

**Kodes en Persentasies vir verslagdoening in Grade R – 12**

| Prestasievlak | Prestasiebeskrywings | Persentasie |
|---|---|---|
| 7 | Uitmuntende prestasie | 80 - 100 |
| 6 | Verdienstelike prestasie | 70 - 79 |
| 5 | Beduidende prestasie | 60 - 69 |
| 4 | Voldoende prestasie | 50 - 59 |
| 3 | Matige prestasie | 40 - 49 |
| 2 | Basiese prestasie | 30 - 39 |
| 1 | Ontoereikende prestasie | 0 - 29 |

Skole word versoek om kwartaallikse terugvoer te gee aan ouers aangaande die assesseringsprogram deur gebruik te maak van ’n formele verslaggewingsinstrument soos ’n rapport. Die skedule en die rapport moet die algemene vlak van ’n leerder se prestasie aandui.

## 4.7 MODERERING VAN ASSESSERING

Moderering verwys na die proses wat verseker dat die assesseringstake regverdig, geldig en betroubaar is. Moderering moet op skool-en distriksvlak en, indien nodig, ook op provinsiale vlak geïmplementeer word. Omvattende en toepaslike modereringspraktyke moet in plek wees vir die gehalteversekering van alle vak-assesserings.

### 4.7.1 Grade 10 en 11

In grade 10 en 11 moet die Formele Skoolgebaseerde assessering en die Praktiese Assesseringstake deur die betrokke vakspesialiste op distriksvlak gemodereer word en, indien nodig, ook op provinsiale vlak in oorleg met die moderators van die skool. Moderering het vyf doelwitte:

- Eerstens, moet dit vasstel of die vakspesifieke inhoud en vaardighede voldoende gedek is.
- Tweedens moet die moderator verseker dat die verskillende kognitiewe vlakke weerspieël word in die assesserings.
- Derdens, dat die assessering en die nasien daarvan op ’n aanvaarbare standaard en konsekwent is.
- Vierdens, om te verseker dat assessering in verskillende skole min of meer vergelykbaar is, terwyl erkenning gegee word aan die feit dat verskillende onderwysers verskillende standaarde het.
- Ten slotte, om gebiede waar die onderwyser verdere ondersteuning en ontwikkeling nodig het, te identifiseer en om die nodige ondersteuning te gee.

In grade 10 en 11 is daar geen verpligte nasionale moderering nie. Moderering is dus ’n deurlopende proses en nie ’n eenmalige, aan die einde-van-die-jaar-gebeurtenis nie.

**4.7.2 Graad 12**

Moderering verwys na die proses wat verseker dat die assesseringstake regverdig, geldig en betroubaar is. Moderering moet op skool- en distriksvlak en, indien nodig, ook op provinsiale vlak geïmplementeer word. Omvattende en toepaslike modereringspraktyke moet in plek wees vir die gehalteversekering van alle vak-assesserings.

**4.7.2.1 Formele Assessering (Skoolgebaseerde assessering - SBA)**

In graad 12 moet moderering op vier vlakke plaasvind:

- *Skoolgebaseerde moderering en verifiëring van leerders se prestasies*

  Dit is daarop gemik om te verseker dat die assessering voldoen aan die vereistes in terme van inhoud, kognitiewe eise en vaardighede, dat die nasien konsekwent en regverdig is en dat die punte ’n ware weerspieëling is van die leerders se prestasie in die assesserings. Dit sal die skool in staat stel om maklik probleme te identifiseer met betrekking tot die tempo, standaard en betroubaarheid van die assessering en om te verseker dat toepaslike ingrypings vroeg in plek gestel word. Dit is ’n voortdurende proses.
- *Moderering deur die vakadviseur*

  Dit is ook ’n voortdurende proses. Vakadviseurs moet assessering modereer om vas te stel of:

  - Vakspesifieke inhoud en vaardighede voldoende gedek is;
  - Die voorgeskrewe aantal assesserings gedoen is;
  - Die toepaslike kognitiewe eise weerspieël word in die assesserings;
  - Die nasien op ’n aanvaarbare standaard is en konsekwent is;
  - Die assessering in verskillende skole vergelykbaar is, terwyl erken word dat verskillende onderwysers verskillend onderrig en assesseer.

Vakadviseurs moet onderwysers van die nodige leiding en ondersteuning voorsien sou enige tekortkominge geïdentifiseer word. Vroeë identifisering van tekortkominge en vroeë intervensies is noodsaaklik. Dit is daarom noodsaaklik dat die moderering op hierdie vlak deurlopend behoort te wees en nie ’n eenmalige einde-van-die-jaar gebeurtenis nie.

- *Moderering deur die provinsie*

Moderering van die SBA op hierdie vlak is eenmalig en is verwant aan die gehalteversekeringsprosesse wat nodig is en gesamentlik ontwikkel word deur die Departement van Basiese Onderwys en Umalusi in terme van die nasionale beleid.

- *Op 'n nasionale vlak*

Statistiese moderering van die leerders se prestasie in die Skoolgebaseerde Assessering is noodsaaklik om te verseker dat vergelykbaarheid van skole, distrikte en provinsies moontlik is.

Let daarop dat die assessering van praktiese werk in Graad 12, opgeneem is in die SBA (per kwartaal) en dat daar geen praktiese eksamen is nie. Dit is omdat skole nie almal dieselfde hulpbronne het nie en sommige leerders mag benadeel word as gevolg hiervan.

## 4.8 ALGEMEEN

Hierdie dokument moet saamgelees word met:

**4.8.1** *Nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes vir die Nasionale Kurrikulumbeleid Graad R–12: en*

**4.8.2** Die beleidsdokument, *Nasionale Protokol vir Assessering Graad R–12*.