



**education**

---

Department:  
Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

**LEWENSWETENSKAPPE**

**EKSAMENRIGLYNE**

**GRAAD 12**

**2009**

**Hierdie riglyne bestaan uit 26 bladsye.**

**INHOUDSOPGAWE**

<b>Afdeling</b>	<b>Onderwerp</b>	<b>Bladsy</b>
1	Inleiding	3
2	Formaat van Vraestelle	3
3	Gewigswaardes vir die Leeruitkomstes	4
4	Gewigswaardes vir die Kognitiewe Vlakke	4
5	Gewigswaardes vir die Kennisareas	4
6	Ontrafeling van die Assesseringstandaarde vir elke Leeruitkomstes	5
7	Omvang van die Inhoud	9

## 1. INLEIDING

Hierdie aangepaste Eksamenriglyne vir 2009 en 2010 is ontwerp om die veranderinge oor wat in Graad 12 onderrig, geleer en geassesseer behoort te word en wat deur DoE goedgekeur is, te verduidelik. Hierdie dokument vervang die vorige Eksamenriglyne gedateer 2008.

Hierdie eksamenriglyne bestaan uit die volgende:

- 1 Die samestelling en formaat van die vraestelle
- 2 Die gewigswaarde vir die uitkomstes vir elke vraestel
- 3 Die gewigswaarde vir die kennisareas per vraestel
- 3 Verduidelik elke assesseringstandaard in elke leeruitkomste. (Verduidelik die vaardighede wat geassesseer behoort te word om die prestasie van die spesifieke assesseringstandaard te demonstreer)
- 4 Die omvang en diepte van die inhoud wat geassesseer word. Die veranderinge is in vetdruk aangedui.

## 2. DIE FORMAAT VAN BEIDE VRAESTELLE VIR DIE FINALE EKSAMENS (ASOOK VIR DIE SEPTEMBEREKSAMEN IN GRAAD 12)

Die formaat van albei vraestelle is dieselfde en alle vrae is verpligtend. Die duur van die vraestelle is 2½ uur.

Afdeling	Beskrywing	Punte
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bestaan uit `n verskeidenheid tipes vrae soos meervoudige-keuse, terminologie, paringsvrae, diagramme, ens.</li> </ul>	50
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bestaan uit twee vrae wat `n verskeidenheid vaardighede en bevoeghede assesseer.</li> <li>➤ Vrae mag opgedeel in onderafdelings wees.</li> <li>➤ Vrae mag gebaseer wees op gegewe inligting in verskeie formate, paragrawe, tekeninge, ens.</li> </ul>	60 (2 x 30)
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Die eerste deel van die afdeling bestaan uit een vraag gebaseer op `n gevallestudie of vrae gebaseer op data-analise en interprettering.</li> <li>➤ Die tweede deel bestaan uit `n mini-opstel.</li> <li>➤ Terwyl die opstel op Leeruitkoms 3 fokus, behoort dit ook ander Leeruitkomste assesseer.</li> </ul>	40

**3. DIE VERHOUDING TUSSEN DIE DRIE LEERUITKOMSTES**

Die verhouding tussen die drie leeruitkomstes vir elke vraestel.

<b>LO1</b>	<b>LO2</b>	<b>LO3</b>
40%	40%	20%

**4 DIE VERHOUDING TUSSEN KOGNITIEWE VLAKKE**

Die verhouding tussen die kognitiewe vlakke vir beide vraestel.

<b>Kategorieë</b>	<b>A (Basiese Ken- nis)</b>	<b>B (Insig en be- grip)</b>	<b>C (Toepassing)</b>	<b>D (Evaluering &amp; sintese)</b>
Gewigswaarde (%)	20%	40%	30%	10%

**5 GEWIGSWAARDE VIR DIE KENNISAREAS IN ELKE VRAESTEL**

<b>Vraestelle</b>	<b>Vraestel 1</b>		<b>Vraestel 2</b>	
<b>Kennisarea</b>	Weefsels, Selle & Molekulêre Studies	Strukture, Beheer & Prosesse	Omgewingstudies	Biodiversiteit, verandering & kontinuïteit
<b>Onderwerp</b>	DNA, Proteïensintese & Genetika	Voortplanting in Mense & Plante	Plaaslike Omgewingskwessies & Uitwerking van Besoedelingstowwe op die Mens	Vroeë Teorieë van Evolusie, Bewyse, Massaitwittings en Oorsprong van die Mens
<b>Gewigswaarde (%)</b>	<b>60%</b>	<b>40%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>

## 6 DIE ASSESSERINGSTANDAARDE

Tabel 1: LU 1 – WETENSKAPLIKE ONDERSOEK EN PROBLEEMOPLOSSINGSVAARDIGHEDE

	GRAAD 12	Uitbreiding
<p><b>Asseseringstandaard 1</b></p> <p>Die leerder identifiseer en bevraagteken verskynsels en beplan 'n ondersoek.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Samestelling en bevraagtekening van 'n hipotese gebaseer op geïdentifiseerde verskynsels vir situasies met meer as een veranderlike</b></li> <li>• <b>Ontwerp toetse en/of opnames om hierdie veranderlikes te ondersoek</b></li> </ul>	<p><b>Eksperimentele ontwerp</b></p> <p><b>Identifiseer en bevraagteken verskynsels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deur waarnemings, identifiseer verskynsels en formuleer 'n vraag</li> <li>▪ Lys alle moontlike veranderlikes (faktore)</li> <li>▪ Formuleer 'n hipotese (voorspelling) wat die kriteria volg <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verduidelik alle aspekte van 'n waarneming</li> <li>- Die eenvoudigste moontlike verduideliking</li> <li>- Op so 'n manier uitgedruk dat voorspellings daaruit afgelei kan word en</li> <li>- Deur 'n eksperiment getoets kan word</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Beplan/ontwerp 'n ondersoek sonder instruksies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifiseer die veranderlike wat getoets moet word (afhanklike veranderlike)</li> <li>▪ Identifiseer die <b>onafhanklike veranderlikes</b></li> <li>▪ <b>Identifiseer ander faktore wat konstant gehou moet word</b></li> <li>▪ Lys geskikte apparatuur</li> <li>▪ Beplan opeenvolging van stappe</li> <li>▪ Stel geskikte kontrole op</li> </ul> <p><b>Evalueer die eksperimentele ontwerp</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifiseer voordele en beperkings van eksperimentele ontwerp</li> </ul>
<p><b>Asseseringstandaard 2</b></p> <p>Die leerder doen ondersoek deur data te versamel en te interpreteer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vergelyk instrumente en tegnieke om die akkuraatheid en betroubaarheid van dataversameling te verbeter</b></li> <li>• <b>Manipuleer data in die ondersoek om patrone te ontdek</b></li> <li>• <b>Identifiseer onreëlmatige waarnemings en metings</b></li> <li>• <b>Laat toe vir onreëlmatige waarnemings en metings wanneer data vertoon word</b></li> </ul>	<p><b>Versamel data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kies die instrument/metode wat die mees gepaste een is vir die versameling van data in 'n ondersoek</li> <li>▪ Skaaltekening, meting van hoeveelhede, sistematiese tel, passing, differensiering, beskrywing van voorwerpe/meganismes/prosesse, neem van foto's, identifisering van probleme en oorsake</li> <li>▪ Identifiseer faktore wat jou betroubaarheid en geldigheid kan beïnvloed</li> </ul> <p><b>Hou rekord van resultate/bevindings</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teken resultate aan in die vorm van tabelle, tekeninge, beskrywings, prente, ens.</li> <li>▪ Identifiseer patrone in die resultate</li> <li>▪ Identifiseer onreëlmatige waarnemings en teken dit aan</li> </ul>

		<b>Herorganiseer data</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stel grafieke op (lyngrafieke, staafgrafieke, histogramme en sirkeldiagramme)</li> <li>▪ Konstrueer vloeiagramme, breinkaarte en konsepkaarte, ens.</li> <li>▪ Identifiseer patrone/verhoudings in die data</li> </ul>
--	--	---

	GRAAD 12	Uitbreiding
<b>Asseseringstandaard 3</b>  Die leerder ontleed, sintetiseer, evalueer data en kommunikeer bevindings.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ontleed krities, oordink en evalueer die bevindings</b></li> <li>• <b>Verduidelik patrone in die data t.o.v. kennis</b></li> <li>• <b>Verskaf gevolgtrekkings wat bewys lewer van onsekerheid in die data</b></li> <li>• <b>Stel spesifieke veranderings voor wat die tegnieke wat gebruik is, sou verbeter</b></li> </ul>	<b>Ontleed en evalueer bevindings</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verduidelik die verhouding tussen die veranderlikes (hoe en wanneer die afhanklike veranderlike verander met die tyd/veranderinge in konsentrasie) (pH, lig, kooldioksied, ens.) tydens die eksperiment</li> <li>▪ Identifiseer en verduidelik tendense/patrone volgens grafieke (lyngrafieke, histogramme, staafgrafieke en sirkeldiagramme)</li> <li>▪ Doen berekeninge</li> <li>▪ Identifiseer en verduidelik onreëlmatige resultate</li> <li>▪ Vergelyk data (ooreenkomste en verskille)</li> <li>▪ Ontleed krities</li> </ul> <b>Maak afleidings/gevolgtrekkings wat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die idee verduidelik, met redes</li> <li>▪ Onsekerheid in die data erken</li> </ul> <b>Verbeter die eksperimentele ontwerp</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stel spesifieke veranderinge voor wat die apparatuur en tegnieke wat gebruik is, sou verbeter</li> </ul>

**Tabel 2: LU 2 – KONSTRUKSIE EN TOEPASSING VAN KENNIS AANGAANDE LEWENSWETENSKAPPE**

	<b>GRAAD 12</b>	<b>Uitbreiding</b>
<b>Asseseringstandaard 1</b> Versameling van kennis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gebruik verskillende metodes en bronne om toepaslike inligting uit 'n verskeidenheid kontekste te versamel</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gebruik verskeie metodes en bronne om inligting te versamel.</li> <li>▪ Versamel inligting van 'n verskeidenheid kontekste, bv. kloning vanuit verskillende perspektiewe – godsdienstig, kultureel en wetenskaplik.</li> <li>▪ Gebruik die indeks om die betrokke dele vanuit verskillende bronne te identifiseer.</li> <li>▪ Evalueer die inhoud waaruit sleutelidees uit die verskeidenheid bronne gekies kan word.</li> <li>▪ Gebruik statistiese en grafiese data, bv. tabelle en grafieke vir die versameling van data.</li> <li>▪ Gebruik verskillende bronne soos naslaanboeke, handboeke, internet, deskundiges, onderwysers, portuurs, koerante en tydskrifte.</li> </ul>
<b>Asseseringstandaard 2</b> Interpretasie en verstaan van kennis in die Lewenswetenskappe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Interpreteer, organiseer, ontleed, vergelyk en evalueer konsepte, beginsels, wette, teorieë en modelle en hulle toepassing in 'n verskeidenheid kontekste</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interpreteer – om sin te maak van 'n konsep deur dit te verstaan.</li> <li>▪ Organiseer en ontleed – deur in eie woorde te beskryf en te verduidelik, deur gebruik te maak van vloeiagramme, breinkaarte, diagramme, paragrawe.</li> <li>▪ Vergelyk en evalueer konsepte, bv. alternatiewe teorieë van evolusie.</li> <li>▪ Pas verskillende konsepte, beginsels, wette, teorieë of modelle en alternatiewe verklarings toe in 'n verskeidenheid kontekste, bv. die konsep van surrogaat-moederskap uit 'n godsdienstige oogpunt, die etiek en wetenskap as kontekste.</li> </ul>
<b>Asseseringstandaard 3</b> Toon begrip van die toepassing van Lewenswetenskappe-kennis in die alledaagse lewe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evalueer en bied aan 'n toepassing van kennis van Lewenswetenskappe.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lys maniere waarop kennis van Lewenswetenskappe bruikbaar sowel as nadelig kan wees.</li> <li>▪ Neem besluite/stel oplossings voor wat gebaseer is op 'n evaluering van die bruikbare en nadelige effekte van Lewenswetenskappe-kennis.</li> <li>▪ Kommunikeer deur middel van debatte, plakkate, essays, ens. oor die toepassing van Lewenswetenskappe-kennis.</li> </ul>

**Tabel 3: LU 3 – LEWENSWETENSKAPPE, TEGNOLOGIE, OMGEWING EN GEMEENSKAP**

	GRAAD 12	Uitbreiding	
<b>Asseseringstandaard 1</b> Ontdekking en evaluering van wetenskaplike idees van vroeëre en teenwoordige kulture	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Evalueer krities wetenskaplike idees en inheemse kennis van vorige en teenwoordige kulture</b></li> </ul>	<b>Wetenskaplike idees:</b> Wetenskaplik – in ooreenstemming met die metodes wat in die wetenskap gebruik word Idees – produkte van denkkaktiwiteite <ul style="list-style-type: none"> <li>Wetenskaplike idees (wetenskapmetodes)</li> <li>Toets van die idees</li> <li>Ondersoeke</li> <li>Portuuroorsig</li> <li>Verifikasie deur wetenskapgemeenskap</li> <li>Konferensies</li> <li>Wetenskapydskrifte</li> <li>Aanvaarding deur wetenskapgemeenskap – teorie</li> </ul>	<b>Inheemse kennis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inheemse kennis (nie noodwendig wetenskaplike metodes nie)</li> <li>Toets van die idees</li> <li>Van geslag tot geslag</li> <li>Portuuroorsig</li> <li>Verifikasie deur gewone gemeenskap</li> <li>Van geslag tot geslag – verbale kommunikasie</li> <li>Aanvaarding deur gemeenskap</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergelyk die wetenskaplike benadering en tradisionele benadering en maniere waarop elkeen verander het, byvoorbeeld t.o.v. die behandeling van siektes.</li> <li>Vergelyk die voordele en beperkings van inheemse kennis en wetenskaplike idees van huidige en vroeëre kulture, bv. moderne en tradisionele geneesmiddels.</li> <li>Stel 'n hipotese saam of, ontwerp toets/veranderlikes.</li> </ul>	
<b>Asseseringstandaard 2</b> Vergelyk en evalueer die gebruike en ontwikkeling van bronne en produkte, en hulle impak op die omgewing en gemeenskap.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ontleed en evalueer verskillende maniere waarop bronne gebruik word in die ontwikkeling van biotegnologiese produkte en neem ingeligte besluite oor hulle gebruik en bestuur in die gemeenskap vir 'n gesonde, volhoubare omgewing</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergelyk, ontleed en evalueer die maniere waarop bronne gebruik word.</li> <li>Vergelyk, ontleed en evalueer die ontwikkeling van biotegnologiese produkte.</li> <li>Verduidelik die impak van bronbenutting en die ontwikkeling van biotegnologiese produkte op die omgewing.</li> <li>Verduidelik die impak van bronbenutting en die ontwikkeling van biotegnologiese produkte op die omgewing.</li> <li>Neem ingeligte besluite.</li> </ul>	
<b>Asseseringstandaard 3</b> Vergelyk die invloed van verskillende geloofsoortuigings, houdings en waardes op wetenskaplike kennis.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Evalueer krities en neem 'n verdedigbare posisie in t.o.v. geloofsoortuigings, houdings en waardes wat ontwikkelde tegnologiese kennis en die toepassing daarvan op die gemeenskap beïnvloed</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergelyk en evalueer die invloed van verskillende geloofsoortuigings op die interpretasie van wetenskaplike kennis en die toepassing daarvan op die gemeenskap, bv. stamselle, kloning, kontrasepsie, spermbank, surrogaat-moederskap, aborsie, ens. Neem 'n standpunt in, en staaf dit met bewyse.</li> <li>Vergelyk en evalueer die invloed van verskillende houdings en waardes op die interpretasie van wetenskaplike kennis en die toepassing daarvan op die gemeenskap.</li> <li>Debatteer en redeneer oor die voordele en beperkings van sekere oortuigings, houdings en waardes t.o.v. die interpretasie van wetenskaplike kennis en die toepassing daarvan op die gemeenskap.</li> </ul>	



## 7. OMVANG VAN DIE INHOUD

## WEEFSELS, SELLE EN MOLEKULÊRE STUDIES

## DNA en proteïensintese

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE
<b>Struktuur en funksies van die nukleus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Hersien die volgende funksies van die nukleus/kern (van Graad 10): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroleer struktuur en metabolisme van sel</li> <li>• Verskaf meganisme, deur selverdeling, vir oordrag van oorgeërfde eienskappe</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Identifiseer, beskryf en noem die funksies van die volgende dele van die nukleus/kern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernmembraan met porieë</li> <li>• Nukleoplasma</li> <li>• Chromosome (chromatiennetwerk)</li> <li>• Nukleolus (vervaardiging van ribosome RNA)</li> </ul> </li> </ul>
<b>DNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Identifiseer DNA en RNA as nukleïensure.</li> <li><input type="checkbox"/> Noem dat nukleotiede die boublokkies is van nukleïensuur.</li> <li><input type="checkbox"/> Noem drie bestanddele van 'n nukleotied: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stikstofbassis wat skakel met waterstofbindings</li> <li>• Suikergedeelte (deoksiribose in DNA; ribose in RNA)</li> <li>• Fosfaatgedeelte</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Bestudeer die struktuur van DNA met betrekking tot die volgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noem die ligging van DNA (kern en mitochondrions).</li> <li>• Noem 4 stikstofhoudende basisse van DNA: adenien (A), timien (T), sitosien (C), guanien (G).</li> <li>• Noem dat die paring van basisse in DNA soos volg plaasvind: (A: T en G: C).</li> <li>• Maak 'n stokkiestekening wat 'n deel van die struktuur van 'n DNA-molekuul voorstel (in die vorm van 'n leer).</li> <li>• Identifiseer dubbele heliiskonfigurasie, suurstof en suikerfosfaatbindings van DNA.</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Noem die funksies van DNA.</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf die geskiedenis van die ontdekking van die DNA-molekule (<b>verwys na Watson, Crick en Franklin</b>).</li> <li><input type="checkbox"/> Onderneem praktiese werk oor die ekstraksie van DNA deur van huishoudelike reinigingsmiddels gebruik te maak.</li> <li><input type="checkbox"/> Bou 'n DNA-model.</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf DNA-replikasie onder die invloed van ensieme (geen name van ensieme is nodig nie).</li> <li><input type="checkbox"/> Noem die betekenis van DNA-replikasie.</li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik DNA-vingerafdrukke ten opsigte van die volgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat dit is</li> <li>• Die gebruike daarvan</li> <li>• Debatte aangaande die gebruike daarvan (koste, etiese oorwegings, gevolge van interpretasiefoute)</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf die rol van bakteriële DNA in die vervaardiging van insulien (biotegnologie).</li> </ul>

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE OPEENVOLGING
<b>RNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Noem drie soorte RNA en noem die ligging van elkeen.</li> <li><input type="checkbox"/> Noem dat RNA 'n enkeldraadstruktuur is wat bestaan uit nukleotiedes: Elke nukleotied is 'n samestelling van suiker (ribose) fosfaat en stikstofbasis.</li> <li><input type="checkbox"/> Noem 4 stikstofhoudende basisse van RNA: adenien (A), urasiel (U), sitosien (C) , guanien (G).</li> <li><input type="checkbox"/> Maak 'n stokkiestekening van 'n deel van 'n RNA-molekule.</li> <li><input type="checkbox"/> Noem die funksies van RNA.</li> <li><input type="checkbox"/> Vergelyk (verskille en ooreenkomste) tussen DNA en RNA.</li> </ul>
<b>Proteïensintese</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Noem dat proteïene saamgestel is uit aminosure en dat die volgorde van die aminosure besluit watter tipe proteïen dit is.</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf die rol van DNA en RNA in proteïensintese deur 'n bespreking van die volgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die formasie van mRNA van DNA deur transkripsie</li> <li>• Beweging van mRNA van die nukleus tot sitoplasma</li> <li>• Oordrag van mRNA (kodon) om 'n proteïen te vorm deur tRNA (antikodon) te gebruik.</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Bepaal die opeenvolging van aminosure wat nodig is om 'n proteïen te vorm van 'n gegewe mRNA-volgorde en 'n lys van aminosure wat gedra word deur verskillende tRNA-molekules.</li> </ul>

## Chromosome, meiose en die produksie van geslagselle

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE OPEENVOLGING
<b>Chromosome</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Noem die ligging van chromosome.</li> <li><input type="checkbox"/> Noem dat 'n chromosoom uit gene bestaan wat saamgestel is uit DNA en proteïen.</li> <li><input type="checkbox"/> Noem dat die getal chromosome in 'n sel 'n eienskap van 'n organisme is (bv. mense het 46 chromosome).</li> <li><input type="checkbox"/> Lys die funksie van chromosome.</li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik hoekom chromosome as enkeldraad- of dubbeldraadstrukture kan voorkom (twee chromatiede geheg deur 'n sentromeer).</li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik wat bedoel word deur 'n haploïed en diploïed getal chromosome.</li> <li><input type="checkbox"/> Differensieer tussen geslagselle (gamete) en somatiese selle (liggaamselle).</li> </ul>

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE
<p><b>Meiose</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Hersien mitose (Graad 10).</li> <li><input type="checkbox"/> Definieer meiose.</li> <li><input type="checkbox"/> Noem waar meiose in plante en in diere plaasvind.</li> <li><input type="checkbox"/> Gee 'n kort uiteensetting van die lewensiklus van mense om die rol van mitose en meiose te toon in die restorasie en handhawing van die chromosoomgetal.</li> <li><input type="checkbox"/> Skets die verskillende stadiums in die selsiklus met beklemtoning van die gebeurtenisse van interface.</li> <li><input type="checkbox"/> Gebruik diagramme om te identifiseer en te noem wat gebeur in elk van die volgende fases van meiose: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eerste verdeling: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Profase 1 (sluit in diagramme om besonderhede van herkombinasie te toon)</li> <li>○ Metafase 1 (chromosome kom in lyn by ewenaar in homoloë)</li> <li>○ Anafase 1 (homoloë chromosome verdeel en begin beweeg na die pole; sitokinese begin)</li> <li>○ Telofase 1 (sitokinese voltooi; 2 nuwe selle met helfte van die chromosoomkomplement van die oorspronklike sel)</li> </ul> </li> <li>• Tweede verdeling: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Profase 2 (chromosome afsonderlik)</li> <li>○ Metafase 2 (chromosome kom enkel in lyn by ewenaar)</li> <li>○ Anafase 2 (chromosome verdeel by die sentromeer; chromatiede begin na teenoorgestelde pole beweeg, sitokinese begin)</li> <li>○ Telofase 2 (sitokinese voltooi; 4 nuwe selle ontstaan; elk met helfte van die oorspronklike chromosoomkomplement en verskillend van mekaar)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik hoekom die vier selle aan die einde van meiose nie geneties identies is nie.</li> <li><input type="checkbox"/> Vergelyk die eerste en tweede meiotiese verdelings.</li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik die belangrikheid van meiose <ul style="list-style-type: none"> <li>• In die vermindering van die chromosoomgetal</li> <li>• As 'n meganisme om genetiese variasie in te bring deur <ul style="list-style-type: none"> <li>○ herkombinasie tydens Profase 1</li> <li>○ die willekeurige rangskikking van chromosome op die ewenaar tydens Metafase 1</li> </ul> </li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Bestudeer mikroskoopskyfies/mikrograwe/modelle wat verskillende stadiums van meiose toon.</li> </ul>

<b>Genetika</b>
-----------------

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE OPEENVOLGING
<b>Inleiding</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Definieer genetika.</li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik die volgende terme:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Gene</i> as klein deeltjies van DNA en proteïen</li> <li>• <i>Allele</i> as gene wat dieselfde eienskap beheer, bv. oogkleur</li> <li>• <i>Haploïed</i></li> <li>• <i>Diploïed</i></li> <li>• <i>Somatiese/liggaamselle</i> (bevat gene in pare)</li> <li>• <i>Geslagselle/gamete</i> (bevat ongepaarde gene)</li> <li>• <i>Homosigoties</i></li> <li>• <i>Heterosigoties</i></li> <li>• <b>Dominant</b></li> <li>• <b>Resessief</b></li> <li>• <i>Menslike genoom</i></li> </ul> </li> </ul>
<b>Monohibriede Kruisings</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Gee 'n oorsig van Mendel se bydrae tot genetika soos volg:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendel se eksperimente</li> <li>• <b>Mendel se konsep van dominansie en wet van segregasie</b></li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik Mendel se monohibriede kruising ten opsigte van gene, dominant, resessief, homosigoties, heterosigoties, genotipe, fenotipe en filiale ontwikkelings (deur diagramme en Punnet se vierkante).</li> <li><input type="checkbox"/> Berei 'n simulاسie voor van 'n monohibriede kruising deur stukkies gekleurde papier, gekleurde krale of sade te gebruik.</li> <li><input type="checkbox"/> Los monohibriede probleme op gebaseer op volkome dominansie (tot 2de generasie).</li> <li><input type="checkbox"/> Maak opnames en teken staafgrafieke van die insidensie van dominante en resessiewe eienskappe van leerders soos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aangehegte (resessiewe)/ongehegte oorlobbe (dominant)</li> <li>• Gerolde (dominante)/ongerolde tong (resessief)</li> <li>• Reguit pinkie (resessief)/gebuigde pinkie (dominant)</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Los monohibriede probleme op gebaseer op onvolkome en kodominansie (tot 2de generasie)</li> </ul>
<b>Dihibriede kruisings</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Noem wat bedoel word met 'n dihibriede kruising.</li> <li><input type="checkbox"/> Gebruik 'n voorbeeld om 'n dihibriede kruising van volkome dominansie te illustreer.</li> </ul>
<b>Geslagsbepaling</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Onderskei tussen outosome en geslagschromosome in die kariotipe van manlike en vroulike mense.</li> <li><input type="checkbox"/> Gebruik 'n monohibriede kruising om die oorerwing van geslag by die mens te toon.</li> </ul>
<b>Oorerwing en voorspelling van bloedgroepe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik die oorerwing van die vier bloedgroepe (fenotipes) en hulle moontlike genekombinasies (genotipes) met gebruik van die allele <math>I^A</math>, <math>I^B</math> en <math>i</math>.</li> <li><input type="checkbox"/> Voorspel moontlike bloedgroepe van kinders van ouers met verskillende bloedgroepe.</li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik die belangrikheid van die voorspelling van bloedgroepe vir die oplossing van probleme ten opsigte van betwiste ouerskap in vergelyking met DNA-ontleding.</li> </ul>

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE OPEENVOLGING
<b>Mutasies</b>	<input type="checkbox"/> Beskryf mutasies soos volg: (skakel met evolusie, later) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen- en <b>chromosoommutasies</b> as <b>veranderinge</b> in die dupliseringsproses tydens DNA-replikasie</li> <li>• <b>Differensieer tussen punt- en raampieverskuiwingsmutasies (insluitend weglating, invoeging, inversie)</b></li> <li>• <b>Differensieer tussen invoeging en weglating van `n chromosoom en invoeging van `n stel chromosome</b></li> <li>• Oorsake van mutasies</li> <li>• Definieer natuurlike seleksie en beskryf die rol van mutasies in natuurlike seleksie</li> </ul>
<b>Genetiese siektes</b>	<input type="checkbox"/> Beskryf die aard, oorsake en simptome van die volgende siektes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Down se sindroom</li> <li>• Sekelsel-anemie</li> <li>• Hemofilie</li> <li>• Albinisme</li> </ul> <input type="checkbox"/> Maak interpretasies oor gegewe kariotipes van organismes
<b>Genetiese modifikasie</b>	<input type="checkbox"/> Verduidelik wat bedoel word met selektiewe teling en lys voordele van hierdie proses. <input type="checkbox"/> Verduidelik wat bedoel word met genetiese modifikasie. <input type="checkbox"/> Gee 'n kort beskrywing van elk van die volgende ten opsigte van genetiese modifikasie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produksie van menslike insulien deur bakterieë te gebruik</li> <li>• Die teling van 'n dier wat lyk soos die uitgestorwe kwagga</li> <li>• Die voordele en nadele van geneties gemodifiseerde kosse</li> <li>• Verskillende oopunte oor kloning</li> </ul>
<b>Rasegtheid en genetiese voorligting</b>	<input type="checkbox"/> Interpreteer stamboomdiagramme om die oorerwing van eienskappe oor baie geslagte heen na te spoor. <input type="checkbox"/> Verduidelik hoe stamboomdiagramme gebruik kan word in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die voorspelling van die eienskappe van afstammeling</li> <li>• Selektiewe teling</li> <li>• Genetiese berading</li> </ul>

**STRUKTUUR, KONTROLE EN PROSESSE****Reproduksie/Voortplanting by die mens**

<b>INHOUD</b>	<b>UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE</b>
<b>Inleiding</b>	<input type="checkbox"/> Teken 'n vloeiagram om die menslike lewensiklus voor te stel. <input type="checkbox"/> Verduidelik die rol van meiose en fusie in die lewensiklus van die mens.
<b>Struktuur van die manlike en vroulike reproduksiestelsels van die mens</b>	<input type="checkbox"/> Bestudeer die manlike en vroulike reproductiewe stelsels van soogdiere deur gebruik te maak van kaarte, modelle en/of 'n klein gedissekteerde soogdier. <input type="checkbox"/> Die manlike reproduksiestelsel <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gee 'n kort beskrywing van die testes ten opsigte van die volgende aspekte:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Posisie</li> <li>○ Interne struktuur om die selle van Leydig aan te toon, sowel as kiem-epiteel, selle in verskillende stadiums van spermatogenese met inbegrip van spermatogonia, Sertori-selle</li> <li>○ Funksies van kiem-epiteel, selle van Leydig, Sertori-selle</li> </ul> </li> <li>• Identifiseer op 'n diagram die buise wat sorg vir die vervoer van spermatozoa: epididimis, vas deferens, saadbuis en uretra en noem die funksies van elkeen.</li> <li>• Identifiseer op 'n diagram die bykomstige kliere: seminale blasies, prostaatkliere en Cowper se kliere en noem die funksies van elkeen.</li> <li>• Beskryf kortliks puberteit en die ontwikkeling van die sekondêre manlike eienskappe onder die invloed van Testosteron.</li> </ul> <input type="checkbox"/> Die vroulike reproduksiestelsel <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gee 'n kort beskrywing van die eierstokke ten opsigte van die volgende aspekte:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Posisie</li> <li>○ Interne struktuur wat aantoon kiem-epiteel, Graaf se follikels in verskillende stadiums van ontwikkeling met ova en corpus luteum</li> <li>○ Funksies van kiem-epiteel, Graaf se follikels en corpus luteum</li> </ul> </li> <li>• Identifiseer op 'n diagram die:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fallopiusbuis met gewimperde tregters en noem die funksies van elke deel</li> <li>○ Uterus met baarmoederwand uitgevoer met endometrium, en noem die funksies van elke deel</li> <li>○ Vagina en sy eksterne opening, die vulva, en noem die funksies van elke deel</li> </ul> </li> <li>• Beskryf kortliks puberteit en die ontwikkeling van die sekondêre vroulike eienskappe onder die invloed van oestrogeen en progesteron.</li> </ul>

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE
<p><b>Gametogenese (Vorming van manlike en vroulike geslagselle)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Hersien die hoofmomente van mitose en die halvering van die chromosoomgetal tydens meiose.</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf spermatogenese soos volg: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selle van die kiem-epiteel wat die saaddraende buisies uitvoer, ondergaan meiose</li> <li>• 4 haploïede spermatiede word gevorm</li> <li>• Elke spermatied ontwikkel om saadselle te vorm</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Teken en gee byskrifte van die struktuur van 'n spermatoosoon en noem die funksie van elke gedeelte (akrosoom, kop met nukleus, middelgedeelte met mitochondria en 'n stert.</li> <li><input type="checkbox"/> Bestudeer voorbereide mikroskoopskyfies van 'n deursnit deur 'n testis.</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf oögenese (eivorming) soos volg: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Follikels ontwikkel uit die kiem-epiteel in die eierstok</li> <li>• Een sel in die follikel vergroot en ondergaan meiose</li> <li>• Van die 4 selle wat ontstaan, oorleef slegs een om 'n volwasse ovum te word</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Teken met byskrifte die struktuur van 'n ovum en noem die funksie van elke deel (jellielaag, nukleus, sitoplasma).</li> <li><input type="checkbox"/> Bestudeer voorbereide mikroskoopskyfies van 'n deursnit deur 'n eierstok.</li> </ul>
<p><b>Ovulasie en menstruasie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Beskryf die eierstok se siklus deur te verwys na: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jong Graaf se follikels in verskillende stadiums van ontwikkeling</li> <li>• Volgroeide Graaf se follikels</li> <li>• Ovulasie</li> <li>• Transformasie na corpus luteum</li> <li>• Hormonale beheer</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf die baarmoedersiklus deur te verwys na die veranderinge wat plaasvind in die baarmoederwand totdat die endometrium wegskeur en deur bloeding vergesel word (menstruasie).</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf die hormonale beheer van die eierstok- en baarmoedersiklus deur te verwys na die werk van FSH, oestrogeen, LH en progesteron.</li> </ul>

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE
<b>Bevrugting en Implanting</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Definieer geslagsgemeenskap en bevrugting en beskryf hoe en waar bevrugting plaasvind.</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf die ontwikkeling van die sigoot tot 'n blastosist en daarna tot 'n embrio.</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf implantasie, wat insluit die rol van progesteron in die handhawing van 'n swangerskap.</li> </ul>
<b>Gestase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Beskryf kortliks die verandering in grootte en vorm van die embrio tot dit 'n fetus word.</li> <li><input type="checkbox"/> Identifiseer en noem die rol van die volgende dele in die ontwikkeling van die embrio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die vrugvlies en vrugvlieshaarlakke</li> <li>• Die amnion, amniotiese holte en vrugwater</li> <li>• Die naelstring en plasenta</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Identifiseer die hoofdele van die embrio en die ekstra-embrioniese in die baarmoeder in 'n diagram.</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf kortliks die drie stadiums van die natuurlike geboorteproses en die aksie van die hormone oksitosien en prolaktien.</li> <li><input type="checkbox"/> Gee 'n kort beskrywing van geboorte deur middel van 'n keisersnee.</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf kortliks voorgeboortelike versorging en sluit die volgende in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinvolle dieet</li> <li>• Vermyding van alkohol en ander dwelmmiddels, fetale alkoholsindroom: die simptome daarvan en voorkoming</li> <li>• Werk en verlof</li> <li>• Oefening</li> <li>• Mediese sorg, insluitend amniosentese en ultrasoniese skanderings</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf kortliks nageboortelike versorging <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouerlike verantwoordelikheid (ouer as beskermer, voorsiener en potensiale bedreiging)</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Noem die voordele van borsvoeding in vergelyking met 'n melkformule.</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf kortliks meerlingeboorte en bespreek die volgende aspekte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewone tweelinge</li> <li>• Identiese tweelinge, met inbegrip van Siamese tweelinge</li> <li>• Uitwerking van vrugbaarheidsmiddels op veelvuldige geboortes</li> </ul> </li> </ul>



INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE
<b>Beheer van menslike fertilititeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Noem wat bedoel word met geboortebepierking/kontrasepsie en beskryf kortliks elkeen van die volgende metodes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natuurlike metodes <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Onttrekking</li> <li>○ Ritmemetode, wat insluit besonderhede van "veilige", "minder veilige" en "onveilige" dae vir geslagsgemeenskap</li> </ul> </li> <li>• Versperringsmetodes <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kondoom</li> <li>○ Lus of IUA</li> <li>○ Femidon</li> <li>○ Diafragma</li> </ul> </li> <li>• Chemikalieë <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spermdoders</li> <li>○ Die kontraseptiewe pil</li> <li>○ Kontraseptiewe inspuitings</li> </ul> </li> <li>• Snykundige metodes <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vasektomie</li> <li>○ Buisafbinding</li> </ul> </li> </ul> </li>   <li>□ Onvrugbaarheid <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beskryf oorsake van onvrugbaarheid.</li> <li>• Gee 'n kort beskrywing van elk die volgende metodes om vrugbaarheid te verbeter: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vrugbaarheidsmedikasie</li> <li>○ Kunsmatige inseminasie, met inbegrip van die gebruik van sperm van spermbanke</li> <li>○ In vitro-bevrugting (proefbuisbabas)</li> <li>○ Gameet-intrafallopiusoorplanting (GIFT)</li> <li>○ Operasie</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE
<b>Tegnologie in reproduksie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Beskryf elkeen van die volgende soos dit verband hou met reproduksie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stamselnavorsing</li> <li>• Amniosintese</li> <li>• Gebruik van ultraklank om die geslag van 'n baba vas te stel</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Bespreek etiek, geloofbeskouings en houdings ten opsigte van bogenoemde.</li> </ul>
<b>Seksueel-oordraagbare siektes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Beskryf die oorsake, oordrag, simptome en behandeling en voorkoming:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sifilis</li> <li>• Gonorree</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Met verwysing na MIV/Vigs:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beskryf die oorsake, oordrag, simptome, toets en behandeling en voorkoming van die siekte.</li> <li>• Bespreek die nuutste statistiek oor die siekte.</li> <li>• Bespreek etiek, geloofsoortuigings en houdings ten opsigte van MIV/Vigs en seks.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Kanker van dele van die reproductiewe stelsel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Beskryf kortliks die oorsake, simptome en behandeling van kanker van enige van die volgende:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bors</li> <li>• Serviks</li> <li>• Prostaatklief</li> </ul> </li> </ul>
<b>Reproduksie in plante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Differensieer tussen aseksuele en seksuele reproduksie (geslagtelike en ongeslagtelike voortplanting) in plante.</li> <li><input type="checkbox"/> Gee 'n kort beskrywing van aseksuele reproduksie               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deur middel van spore</li> <li>• Deur vegetatiewe reproduksie</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf seksuele reproduksie in angiosperms onder die volgende hofies:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eenvoudige struktuur van 'n tweesaadlobbige blom</li> <li>• Die struktuur van die manlike gametofiet</li> <li>• Die struktuur van die vroulike gametofiet</li> <li>• Bestuiwing en ontwikkeling van die stuifmeelbuis</li> <li>• Dubbele bevrugting</li> <li>• Ontwikkeling van die vrugte en saad</li> <li>• Saadverspreiding en ontkieming</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf hoe geslagtelike en ongeslagtelike voortplanting in plante voedsel produseer.</li> </ul>

**OMGEWINGSTUDIES**

<b>Plaaslike omgewingskwessies</b>	
<b>INHOUD</b>	<b>UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE</b>
<b>Inleiding</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik die volgende konsepte wat in Graad 10 en 11 bestudeer is in 'n plaaslike omgewing: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekosisteem</li> <li>• Omgewing</li> <li>• Biotiese en abiotiese komponente</li> <li>• Interaksies tussen die biotiese en abiotiese komponente, soos voedselkettings, voedselsiklusse en energievloei kompetisie en roofdiergedrag</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik uitsterwing en verlies aan biodiversiteit (bestudeer in Graad 10 en 11) soos dit verband hou met plaaslike inheemse bronne deur te fokus op: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedreigings vir biodiversiteit</li> <li>• Kategorieë van organismes wat uitgesterf het of uitsterwing in die gesig staar</li> <li>• Voorbeelde van Suid-Afrikaanse organismes wat uitgesterf is of uitsterwing in die gesig staar</li> <li>• Hersiening van die Rooidatalys</li> </ul> </li> </ul>
<b>Suid-Afrikaanse bronne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Lys sommige Suid-Afrikaanse natuurlike hulpbronne: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plante (duiwelsklou, rooibos, fynbos en afrika-aartappel, ens.)</li> <li>• Diere (perlemoen, vis en wild, ens.)</li> <li>• Minerale (steenkool en olie, ens.)</li> <li>• Land</li> </ul> </li> </ul>
<b>Uitbuiting van Suid-Afrika se natuurlike bronne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Beskryf hoekom uitbuiting van bronne plaasvind.</li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf die waarde daarvan om natuurlike bronne te onderhou.</li> <li><input type="checkbox"/> Bespreek die oorsaak en gevolg van oorbenutting en korrektiewe bestuuraksies vir elk van die volgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voedselbronne: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eksploitasie van vis of perlemoen</li> <li>○ Eksploitasie van ten minste een ander voorbeeld in jou plaaslike omgewing</li> </ul> </li> <li>• Bronne vir medisinale doeleindes (Westers en tradisioneel): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eksploitasie van enige enkele bron soos duiwelsklou, rooibos, hoodia, afrika-aartappel of die renosterhoring</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

<b>Uitwerking van besoedelende stowwe op die mens se fisiologie en gesondheid</b>
---

<b>Inleiding</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Noem dat besoedeling enige ongewenste verandering in die fisiese, chemiese of biologiese eienskappe van die lug, water of land is.</li> <li><input type="checkbox"/> Onderskei tussen degradeerbare en nie-degradeerbare besoedelende stowwe aan die hand van voorbeelde.</li> <li><input type="checkbox"/> Lys soorte besoedeling: lug-, water- en grond-(land-) besoedeling en voorsien voorbeelde van die besoedelende stof in elke geval.</li> </ul>
<b>Lugbesoedeling</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Lys die belangrikste lugbesoedeling (koolstofsuurgas, koolmonoksied, swaeldioksied, onkruidodders, lood, chloor en asbes).</li> <li><input type="checkbox"/> Onderzoek die lugbesoedelende stowwe in jou plaaslike omgewing:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beskryf die effek daarvan op die menslike fisiologie en gesondheid (asma, allergieë, kanker)</li> <li>• Bespreek oplossings vir die uitdagings van lugbesoedeling</li> <li>• Bespreek etiese en regs kwessies ten opsigte van lugbesoedeling</li> </ul> </li> </ul>
<b>Waterbesoedeling</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Lys bronne van waterbesoedeling (riool, industriële afval en die gebruik van skoonmaakmiddels).</li> <li><input type="checkbox"/> Onderzoek die lugbesoedelende stowwe in jou plaaslike omgewing:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beskryf die effek daarvan op die menslike fisiologie en gesondheid (maagdermontsteking, kanker, tifuskoors en allergieë, kanker)</li> <li>• Bespreek oplossings vir die uitdagings van waterbesoedeling</li> <li>• Bespreek etiese en regs kwessies ten opsigte van waterbesoedeling</li> </ul> </li> </ul>
<b>Grond- en landbesoedeling</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Lys bronne van grondbesoedeling (riool, industriële afval, radioaktiewe afval van kernkragsentrales, kunsmis en nie-degradeerbare soliede afval).</li> <li><input type="checkbox"/> Onderzoek die lugbesoedelende stof/stowwe in jou plaaslike omgewing:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beskryf die uitwerking daarvan op die menslike fisiologie en gesondheid (kanker, voeselvegiftiging)</li> <li>• Bespreek oplossings vir die uitdagings van lugbesoedeling</li> <li>• Bespreek etiese en regs kwessies ten opsigte van grondbesoedeling</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bestuur van afval</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Onderzoek afvalbestuur (soliede afval, riool) onder die volgende hofies:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verantwoordelikheid</li> <li>• Uitwerking op biotiese en abiotiese komponente</li> <li>• Etiese en regs kwessies</li> </ul> </li> </ul>

**BIODIVERSITEIT, VERANDERING EN KONTINUÏTEIT**

1

**Vroeë evolusieteorieë**

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE
<b>Inleiding</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Hersien die aard van die wetenskap.</li> <li><input type="checkbox"/> Onderskei tussen feit, hipotese, teorie, model, wet en doel (geestelike waarde) van lewe.</li> <li><input type="checkbox"/> Definieer die terme: <i>bevolking en spesie</i>.</li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik wat bedoel word met diversiteit en hoe die ontdekking van nuwe spesies hierdie biodiversiteit vergroot.</li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik wat bedoel word met uitwissing en hoe dit uitloop op 'n afname in biodiversiteit.</li> <li><input type="checkbox"/> Noem dat evolusie kan lei tot 'n toename in diversiteit of tot die uitwissing van spesies.</li> </ul>
<b>Vroeë evolusieteorieë</b>  <b>Jean Baptiste de Lamarck (1744 – 1829)</b>   <b>Charles Darwin (1809-1882)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Beskryf die volgende twee "wette" van Lamarck: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wet van gebruik en misbruik/ondergebruik</li> <li>• Wet van oorerwing of gemodifiseerde eienskappe</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> <b>Beskryf</b> voorbeelde van die toepassing van Lamarck se teorie <b>soos in die lang nek van die klameelperd, "ledemate" van die slang, ens.</b></li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik <b>hoekom</b> Lamarck se teorie sedertdien nie meer deur die meeste lewenswetenskaplikes aanvaar word nie aangesien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daar geen bewyse is om te toon dat verandering as gevolg van aanpassing by die omgewing van ouer na kind oorgeërf nie</li> <li>• <b>Lamarck het geglo dat organismes het 'n interne dryfveer om te verander</b></li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf Darwin se Teorie van Evolusie deur Natuurlike Seleksie ten opsigte van: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die historiese ontwikkeling <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Darwin se 5 jaar-reis om die wêreld in die HMS Beagle, toe hy voorbeelde versamel het en notas gemaak het van plante, en diere gesien en die geografie van die lande wat besoek is soos <b>skilpaaie, vinke, ens.</b></li> <li>○ Publikasie van Darwin se <i>On the Origin of the Species</i> in 1859</li> </ul> </li> <li>• Waarnemings waarop Darwin sy teorie gebaseer het: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Afstammeling van dieselfde spesie lewer 'n groot aantal afstammeling</li> <li>○ <b>Variasies in spesies</b></li> <li>○ Van die groot aantal afstammeling wat voortgebring is, oorleef slegs 'n paar</li> <li>○ Oorlewing van organismes is die gevolg van natuurlike seleksie.</li> </ul> </li> </ul> <p>Doen iets prakties om te toon watter variasie binne die afstammeling van 'n spesie bestaan en dat nie almal van hulle oorleef nie, soos bv. deur mosterdsade te plant, na die voorkoms van die saailinge te kyk en die proporsie van sade wat ontkiem/oorleef vir 'n sekere tydperk aan te teken.</p> </li> <li><input type="checkbox"/> Beskryf verskille tussen de Lamarck en Darwin se teorieë</li> </ul>

## Verduidelikings van evolusie ingevolge huidige kennis

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE
<b>Inleiding</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Noem dat huidige kennis van evolusie Darwin se idees ondersteun, en addisioneel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verskaf verduidelikings vir Darwin se waarnemings van variasie van afstammeling bv. vinke van Galapagos</li> <li>• onderskei tussen mikro-evolusie, soortvorming en makro-evolusie</li> </ul> </li> <li>• poog om massa-uitwissings te verduidelik</li> <li>• verskaf bewyse vir evolusie</li> </ul>
<b>Variasie as 'n verduideliking van evolusie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Noem dat fenotipiese variasie die gevolg is van genetiese variasie, bv. vinke van Galapagos, jagluiperd of die wit leeu.</li> <li>❑ Verduidelik die rol van elk van die volgende as bronne van variasie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiose (herkombinasie en willekeurige rangskikking van chromosome)</li> <li>• Mutasies (<b>geen en chromosoom</b>) op sellulêre en molekulêre vlak (dodelike, neutrale of gevestigde mutasies)</li> <li>• Reproduksie (willekeurige samesmelting van gamete)</li> </ul> </li> <li>❑ Kies TWEE voorbeelde (een menslik en een niemenslik) om die praktyk van inteling en uitteling in populasies te illustreer, bv. by plante, diere en mense, en kyk na voordele en nadele van elk.</li> <li>❑ Maak gebruik van voorbeelde en verduidelik hoe variasie oor 'n tydperk kan lei tot:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikro-evolusie (variasie binne spesies)</li> <li>• Spesiëring/spesievorming (vorming van nuwe spesies op ekologiese, reprodktiewe en genetiese vlakke)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EEN voorbeeld van allopatriese en EEN voorbeeld van simpatriese spesiëring</b></li> </ul> </li> <li>• Makro-evolusie (patrone, tendense en koers van verandering tussen afstammeling oor geologiese tye)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Die geologiese tydskaal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Beskryf die geologiese tydskaal ten opsigte van die volgende:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die noodsaaklikheid van die geologiese tydskaal</li> <li>• Die struktuur van die geologiese tydskaal</li> <li>• Die drie eras: Paleosoïkum, Mesosoïkum en Kainosoïkum</li> <li>• Elke era is verdeel in periodes (name van periodes hoef nie gememoriseer te word nie)</li> <li>• Belangrike gebeurtenisse (uitwissings/verskynings van lewensvorme) in elke era van die geologiese tydskaal</li> </ul> </li> </ul>

**Bewyse van evolusie**

- Skets/Oorsig die bydrae van elk van die volgende tot die verskaffing vir bewyse van evolusie:
  - Paleontologie
    - Noem wat 'n fossiel is
    - Noem die rol wat fossiele vervul in die verstaan van die antieke lewe
    - Verduidelik hoe fossiele gevorm word
    - Verduidelik hoe die interpretasie van fossielrekords help om ontwikkelingspatrone te ontwikkel onder spesies deur die waarneming van homoloë en analoë strukture
    - Radiometriese datering as 'n metode om die ouderdom van fossiele deur middel van radioaktiewe isotope te bepaal
    - Lys die gebruike van fossiele volgens wat ons uit die fossielrekord kan leer aangaande:
      - die ouderdom van die aarde
      - wanneer lewensvorme begin ontwikkel het
      - die kompleksiteit van lewensvorme vandag in vergelyking met dié wat in die verlede bestaan het
      - die voorkoms van vandag se lewensvorme in vergelyking met dié van die verlede
  - Vergelykende embriologie
    - Vergelyking van die embryo's van verskillende gewerweldes om ooreenkomste aan te toon
  - Vergelykende anatomie
    - Vergelyking van homoloë en analoë strukture by organismes om ooreenkomste en verskille aan te toon, bv. homoloë beenstrukture in die voorste ledemate van verskillende gewerweldes, **vestigiale organe**
  - Vergelykende biochemie
    - Lys die volgende eienskappe wat 'n moontlike gemeenskaplike oorsprong van verskillende organismes aantoon:
      - Identiese DNA-struktuur
      - Eenderse volgorde van gene
      - Eenderse gedeeltes van DNA sonder enige funksie
      - Identiese proteïensintese
      - Eenderse metaboliese roetes soos glikolise, Krebs se siklus en elektroniese vervoerstelsel
  - Biogeografie
    - Noem dat verskillende, maar nouverwante spesies in eenderse biome oor die wêreld heen eenderse eienskappe toon in die aanpassing by daardie biotop, wat aandui dat hulle moontlik van 'n gemene oerspesies kon ontwikkel het

**Massa uitwissings**

- Noem wat bedoel word met massa-uitwissing.
- Noem dat massa-uitwissings tydperke is in die aarde se geskiedenis wanneer biodiversiteit ineenstort.
- Beskryf die bydrae van die volgende faktore tot die vyf massa-uitwissings:
  - Aardse teorieë van massa-uitwissings (verwant aan faktore aangaande die aarde)
    - Ystydperk
    - Kontinentskuiwing
    - Plaattektoniek
    - Vulkaniese aktiwiteit
    - Siekte
  - Buiteaardse teorieë (veroorzaak deur faktore buite die planeet aarde)
    - "iets groots" vanuit die buitenste ruimte het die aarde getref. Hierdie "iets groots" kon 'n komeet, 'n asteroïed of deel van 'n ster gewees het
    - Gevolge daarvan as iets groots die aarde tref: groot stofwolke blokkeer die son en stop fotosintese, globale verkoeling, wêreldwye brande, reusagtige tsoenami's en uitwissing van baie lewensvorme



<b>Oorsprong van die mens</b>
-------------------------------

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE
<b>Ons plek in die diereryk</b>	<input type="checkbox"/> Interpreteer 'n filogenetiese boom om die plek van die familie Homionidae in die diereryk te toon.
<b>Eienskappe wat ons met ander primate deel</b>	<input type="checkbox"/> Lys die volgende as eienskappe wat ons met ander primate deel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opponerende duim (<b>ape het slegs `n kraggreep – mense het `n kraggreep sowel as `n fyn motoriese/presiese greep</b>)</li> <li>• Kaal vingertoppe</li> <li>• Lang arms</li> <li>• Vry roterende arms</li> <li>• Stereoskopiese visie</li> <li>• Oë met keëls (bo en behalwe stawe)</li> <li>• Groot brein in vergelyking met liggaamsmassa</li> <li>• Gedeeltes van breinsentrums wat inligting vanaf hande en oë prosessee</li> <li>• Reukbreinsentrums verminder</li> <li>• Min nakomelinge</li> </ul>
<b>Eienskappe wat ons verskillend maak van ander primate</b>	<input type="checkbox"/> Lys die volgende as eienskappe wat ons verskillend maak van ander primate: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tweevoetigheid (altd tweevoetig)</li> <li>• Plat gesig (geen uitsteekkakebene)</li> <li>• Tandstruktuur eenders as dié van stertapies en ape maar verskillend van ouer primate</li> <li>• Kleiner oogtande</li> <li>• Kakebene waarin alle tande op 'n matige kurwe geleë is</li> <li>• Groot brein (1 200 tot 1 800 mℓ; gemiddeld 1 400 mℓ)</li> <li>• Opponerende duim (<b>mense het `n kraggreep sowel as `n fyn motoriese/presiese greep</b>)</li> <li>• Kunsmatige taal</li> </ul>

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE
<b>Tendense in menslike evolusie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Lys die volgende struktuurveranderings wat die evolusie van die mens kenmerk: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verskuiwing van foramen magnum na 'n meer voorwaartse posisie</li> <li>• 'n Meer geronde skedel en vergrote kopbeen</li> <li>• 'n Platter gesig as gevolg van: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 'Minder skuins voorkop</li> <li>○ Kakebene wat minder uitsteek (verminderde prognatisme)</li> <li>○ 'n Meer ontwikkelde ken</li> <li>○ 'n Meer geronde kakebeen</li> <li>○ Groter geraamte/skelet</li> <li>○ Verandering in tandstruktuur</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<b>Soektog na die wieg van die mens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Met verwysing na die organismes wat hieronder gelys is, gaan die evolusie van die bogenoemde eienskappe na vanaf aapagtiges tot by die mens: (maak gebruik van fossielbewyse waar aangedui) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aapagtige wesens</li> <li>• Eerste ape op dieselfde ontwikkelingslyn as mense</li> <li>• Eerste tweevoetige primate</li> <li>• Australopithecines (Me Ples, Taung kind, Little Foot, Lucy)</li> <li>• <i>Homo habilis</i> (Handyman)</li> <li>• <i>Homo erectus</i></li> <li>• <i>Homo sapiens</i> (moderne mens, Florisbad-man)</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Verduidelik wat bedoel word met antropologie, paleontologie en argeologie.</li> <li><input type="checkbox"/> Noem dat die soektog na die bakemat ('cradle') van die mensdom verskuif het vanaf Suid-Afrika na Oos-Afrika na Sentraal-Afrika in die lig van fossielbewyse.</li> <li><input type="checkbox"/> Gee redes vir populasiebewegings.</li> <li><input type="checkbox"/> Skets kortliks die bydraes van Suid-Afrikaanse wetenskaplikes tot die uitgraving van fossielbewyse.</li> </ul>

### Alternatiewe vir die evolusieteorie van diversiteit

INHOUD	UITBREIDING/VOORGESTELDE VOLGORDE
<b>Argumente teen evolusie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Die ouderdom van die aarde</li> <li><input type="checkbox"/> Die moontlikheid dat organiese molekules toevallig gevorm het</li> <li><input type="checkbox"/> Die neiging tot onordelikheid</li> <li><input type="checkbox"/> Gapings in die fossielrekord</li> </ul>