Western Cape Government
Education

Directoraat: Kurrikulum VOO

LEWENSWETENSKAPPE

GRAAD 12

TELEMATICS INTERAKTIEWE ONDERRIG EN LEER

APRIL TOT SEPTEMBER 2015

AANBIEDERS: L. Kuun & C. Oppelt

Kopiereg voorbehou

LEWENSWETENSKAPPE PROGRAM VIR GRAAD 12

Datum	Tyd	Onderwerpe
Maandag 4 Mei 2015	15:00 – 16:00	Hipotese toetsing • Veranderlikes • Geldigheid en betroubaarheid
Donderdag 18 Junie 2015	15:00 – 16:00	Genetiese kruisings
Donderdag 6 Augustus 2015	15:00 – 16:00	Sintuigorgane
Donderdag 10 September 2015	15:00 – 16:00	Menslike evolusie

Kopiereg voorbehou

Hipotese toetsing

Onderwysers in Grade 10, 11 en 12 moet seker maak dat hulle SGA take ‘n ondersoek insluit wat vaardigheid 7 beklemtoon. Spesiale aandag moet aan die volgende gegee word:

- die formulering van ‘n hipotese;
- afhanklike en onafhanklike veranderlikes;
- voorsorgmaatreëls;
- betroubaarheid; en
- geldigheid.

Wat is ‘n hipotese?

‘n Hipotese is ‘n poging om sommige waarnemings of gebeure te verduidelik deur enige inligting wat huidiglik beskikbaar is, te gebruik.

Hoe om ‘n hipotese te formuleer

‘n Hipotese moet:

(a) uit twee veranderlikes bestaan (afhanklike en onafhankile veranderlikes);
(b) die verwantskap tussen die twee veranderlikes aandui;
(c) toetsbaar wees; en
(d) die onafhanklike veranderlike eerste (oorsaak) noem en dan die afhanklike veranderlike (effek).

‘n Voorbeeld van ‘n hipotese vraag.

Die peppermot, *Biston betularia*, het twee fenotipes vir liggaamskleur, donker (swarterig) en ligte (witterig). Die stamme van die bome waarop die motte rus, is swart in besoedelde omgewings in vergelyking met die witterige stamme van bome in onbesoedelde omgewings. In beide besoedelde en onbesoedelde omgewings, is voëls die predatore van die motte. ‘n Ondersoek is uitgevoer om die aantal donker of ligte motte teenwoordig in besoedelde en onbesoedelde omgewings te bepaal, deur gebruik te maak van monsterversamelings-tegnieke.

Formuleer ‘n hipotese vir bostaande ondersoek.

Meer √/ minder donker peppermotte √/ ligte peppermotte oorleef in die besoedelde √/ onbesoedelde omgewing

OF

Geen verskil √ in die aantal donker √ / ligte peppermotte wat oorleef in beide √ omgewings

Onderwysers behoort ook leerders te onderrig om te kan onderskei tussen geldigheid en betroubaarheid in wetenskaplike ondersoeke, omdat die beginsels van geldigheid en betroubaarheid fundamentele hoekstene van die wetenskaplike metode is.

Wat is betroubaarheid?

- Die idee agter betroubaarheid is dat enige betekenisvolle resultate van ‘n ondersoek moet meer as ‘n eenmalige bevinding en ook herhaalbaar wees.
- Ander navorsers moet instaat wees om presies dieselfde eksperiment, onder dieselfde toestande uit te voer, en dieselfde resultate te genereer.
- Dit sal die bevindings van die eksperiment versterk en verseker dat die wye wetenskaplike gemeenskap die hipotese aanvaar.
- Vrae wat van leerders vereis om te noem hoe die betroubaarheid van ondersoeke verbeter kan word, is die volgende antwoorde toepaslik:
  Herhaal die ondersoek OF vergroot die monstergrootte.

Wat is geldigheid?

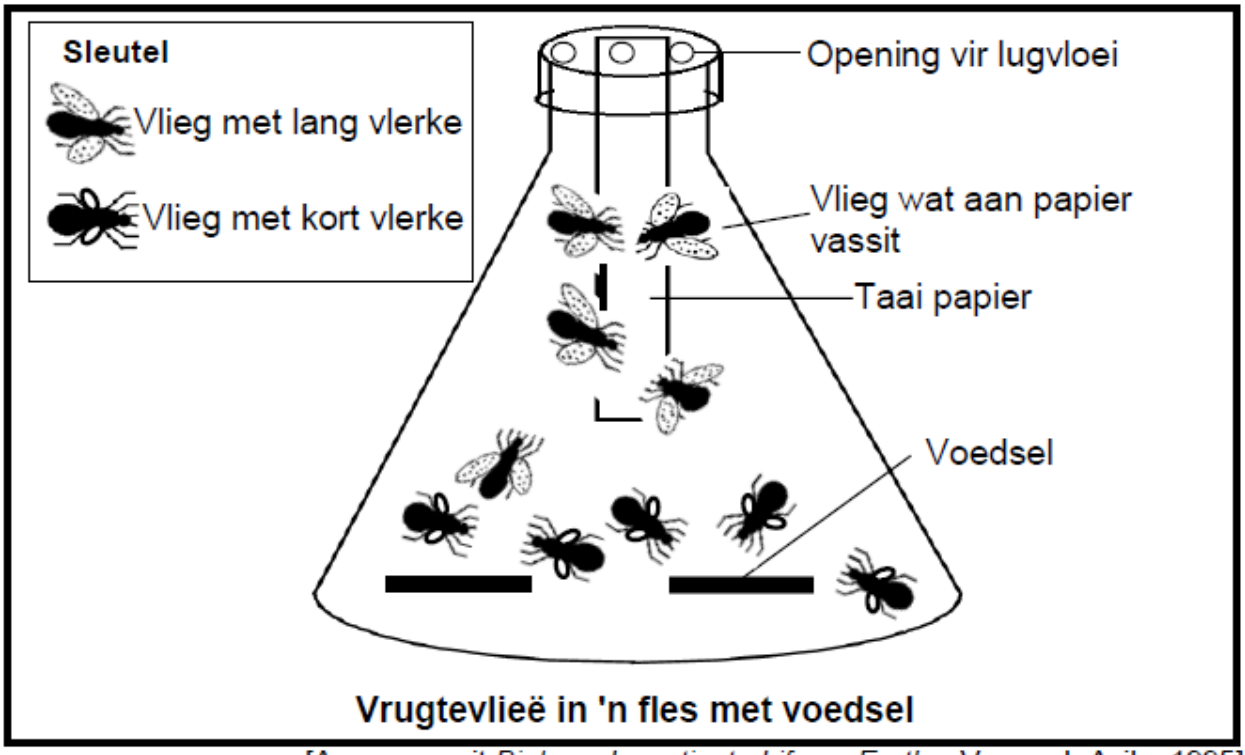
- Vrae oor geldigheid verwys hoe die eksperiment/ondersoek uitgevoer word. Dit is belangrik dat al die faktore/veranderlikes gekontroleer word, behalwe die veranderlike/faktor wat getoets word.
- Die monsters moet ewekansig gekies word.
- Die ontwerp van die ondersoek moet toepaslike wees.
- Geldigheid verwys of die wetenskaplike navorsingsmetode gebruik met die toepaslike graad van sorgvuldigheid en toewyding uitgevoer is.
- In vrae wat van leerders vereis om sekere faktore voor te stel wat ‘n invloed mag hê op die geldigheid van ‘n ondersoek, sal die antwoorde fokus op die kritiek van die wetenskaplike proses, byvoorbeeld, sekere faktore/veranderlikes wat nie gekontroleer is nie tydens die uitvoering van die ondersoek nie.

Voorbeeld van ‘n vraag

Daar is variasie in die vlerklengte van vrugtevlieë (*Drosophila melanogaster*).
Party het lang vlerke en kan vlieg terwyl ander kort vlerke het en nie kan vlieg nie.
'n Ondersoek is gedoen om te bepaal watter vlieë onder sekere omstandighede sal oorleef.

Die volgende stappe is uitgevoer:
1. Vyf vlieë met kort vlerke en vyf vlieë met lang vlerke is in 'n fles geplaas.
2. Voedsel is op die bodem van die fles geplaas.
3. Die deksel van die fles het lugvloei toegelaat.
4. Taai papier is aan die bokant van die fles gehang. Vlieë wat aan die papier vassit, het gevrek.
5. Die apparaat is vir 24 uur laat staan.

Die resultate van die ondersoek word in die diagram hieronder getoon.

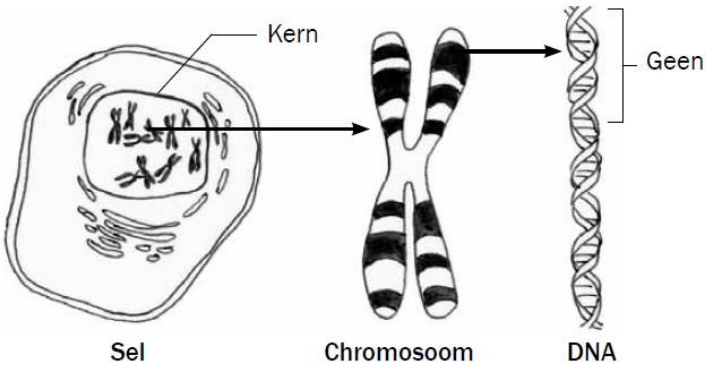


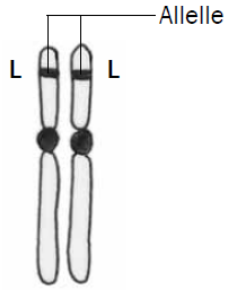
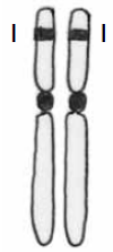
[Aangepas uit *Biology: Investigate Life on Earth* – Vernon L Avila, 1995]

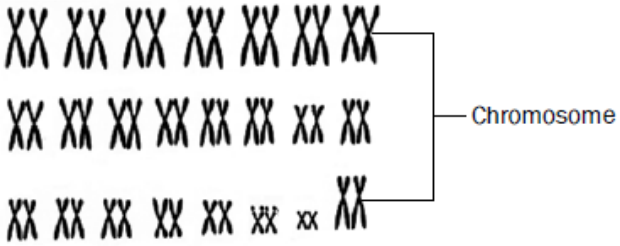
1 Formuleer 'n hipotese vir die ondersoek. (3)
2 Verduidelik waarom dit nodig is om openinge vir lugvloei te hê. (3)
3 Noem TWEE maniere waarop die betroubaarheid van die ondersoek verbeter kan word. (3)
4 Behalwe vir die opening vir lugvloei, verduidelik TWEE ander voorsorg-maatreëls wat vir hierdie ondersoek getref moet word. (4)

GENETIESE KRUISINGS

Kernkonsepte

Term	Verduideliking	Diagram/Addisionele notas
Geen	'n Klein gedeelte van DNA wat die kode vir 'n bepaalde kenmerk dra.	

Alleel	Alternatiewe (verskillende) vorms van ˈn geen wat op dieselfde lokus (posisie) op homoloë chromosome voorkom.	**Dominante alleel (L) – lang plant** **Resessiewe alleel (l) – kort plant**
Genotipe	Genetiese samestelling van ˈn organisme.	 • Homosigoties dominant (beide allele is dominant) • Genotipe – LL • Fenotipe – lank
Fenotipe	Die fisieke voorkoms van ˈn organisme wat bepaal word deur die genotipe, bv. lank, kort.	
Dominante alleel	ˈn Alleel wat in die fenotipe uitgedruk word wanneer dit in die heterosigotiese (Ll) of homosigotiese (LL) toestand voorkom.	 • Homosigoties resessief (beide allele is resessief) • Genotipe – ll • Fenotipe – kort
Resessiewe alleel	ˈn Alleel wat nie uitgedruk word of wat in die fenotipe weggesteek word wanneer dit in die heterosigotiese toestand (Ll) voorkom. Dit word slegs uitgedruk in die homosigotiese (ll) toestand.	
Heterosigoties	Twee verskillende allele vir ˈn spesifieke kenmerk, bv. Ll.	 • Heterosigoties (een dominante en een resessiewe alleel) • Genotipe – Ll • Fenotipe – lank
Homosigoties	Twee eenderse allele vir ˈn spesifieke kenmerk, bv. LL of ll.	

Term	Verduideliking	Diagram/Addisionele notas	
Monohibried-kruising	Slegs een kenmerk (eienskap) word in die genetiese kruising aangetoon.	*Voorbeeld*: Slegs blomkleur, bv. geel blomkleur, wit blomkleur OF slegs vorm van sade, bv. ronde sade, verrimpelde sade.	
Volledige dominansie	'n Genetiese kruising waar die dominante alleel die uitdrukking van die resessiewe alleel in die heterosigotiese toestand onderdruk of oorskadu.	In hierdie soort kruising is die alleel vir lank (L) dominant oor die alleel vir kort (l). Die nakomelinge sal dus lank wees, omdat die dominante alleel (L) die uitdrukking van die resessiewe alleel (l) oorskadu.	Lank (LL) × kort (ll) Lank (Ll)
Onvolledige dominansie	'n Genetiese kruising tussen twee ouers wat fenotipies verskil, wat nakomelinge met 'n intermediêre fenotipe produseer wat van beide die ouers verskil.	*Voorbeeld:* As 'n plant met rooi blomme gekruis word met 'n plant met wit blomme, is daar onvolledige dominansie – die nakomelinge sal pienk blomme (intermediêre kleur) hê.	Rooi blomme × Wit blomme Pienk blomme
Ko-dominansie	'n Genetiese kruising waar beide die allele in gelyke mate in die fenotipe uitgedruk word.	*Voorbeeld:* As 'n plant met rooi blomme gekruis word met 'n plant met wit blomme, is daar ko-dominansie wanneer die nakomelinge blomme dra wat rooi en wit vlekke het.	Rooi blomme × Wit blomme Blomme met rooi en wit vlekke
Meervoudige allele	Meer as twee alternatiewe vorms van 'n geen op dieselfde lokus.	Voorbeeld: Bloedgroepe word beheer deur drie allele, nl. I^A, I^B en i.	
Geslags-gekoppelde kenmerke	Kenmerke of eienskappe wat op die geslagschromosome voorkom.	*Voorbeelde:* Hemofilie en kleurblindheid. Die allele vir hemofilie (of kleurblindheid) word aangedui as boskrifte op die geslagschromosome, bv. X^HX^H (normale vrou), X^HX^h (normale vrou), X^hX^h (vrou met hemofilie) , X^HY (normale man), X^hY (man met hemofilie).	
Kariotipe	Die getal, vorm en rangskikking van al die chromosome in die kern van 'n somatiese sel.		
Kloning	Die proses waartydens geneties identiese organismes gevorm word deur van biotegnologie gebruik te maak.	*Voorbeeld:* Dolly die skaap is gekloon deur 'n diploïede sel van een ouer te gebruik, en daarom is die genetiese materiaal identies aan dié van die ouer.	
Genetiese modifisering	Die manipulering van die genetiese materiaal van 'n organisme om die gewenste veranderinge te kry.	*Voorbeeld:* Die invoeging van die menslike insuliengeen in die plasmied van 'n sekere bakterium sodat die bakterium menslike insulien kan produseer.	
Menslike genoom	Die kartering van die presiese posisie van al die gene in al die chromosome van 'n mens.	*Voorbeeld:* Geen nommer 3 op chromosoom nommer 4 is verantwoordelik vir 'n bepaalde kenmerk.	

TEMPLAAT VIR GENETIESE KRUISINGS

Die volgende formaat kan by genetiese probleme gebruik word om enige monohibried-kruisingsprobleem op te los:

	P_1	Fenotipe	× ✓
		Genotipe	× ✓
		Meiose	
✓	✓	**Gamete**	× ✓
		Bevrugting	
	F_1	Genotipe	✓
		Fenotipe	✓

OF

Gamete		

1 punt vir korrekte gamete
1 punt vir korrekte genotipes

[6]

Voorbeeld (Bestudeer die vraag en die stappe op die volgende bladsy)

Antwoord op die vraag oor genetiese kruising

	P_1	Fenotipe	Tongroller	×	nie-tongroller✓	.....**Stap 1**
		Genotipe	Tt	×	tt✓	.....**Stap 2**
		Meiose				
✓	✓	**Gamete**	T and t	×	t ✓	.....**Stap 3**
		Bevrugting				.....**Stap 4**
	F_1	Genotipe	Tt		tt ✓	.....**Stap 4**
		Fenotipe	Tongroller		Nie-tongroller✓	..... **Stap 5**

(Maks. 6 punte)

v.b. Genetiese probleem 1

Die vermoë van mense om hul tong te rol, word toegeskryf aan 'n dominante alleel. 'n Man wat heterosigoties is vir tongrol en 'n vrou wat nie haar tong kan rol nie, het kinders. Gebruik die simbole **T** en **t** vir die allele van die tongrolkenmerke en toon deur middel van die genetiese kruising die moontlike genotipes en fenotipes van die kinders aan. [6]

Lees die probleem noukeurig deur en let op na die volgende stappe:

- Identifiseer die **fenotipe** van die man en die vrou (**ouers**/**P_1**). D.w.s. die man is 'n tongroller en die vrou is 'n nie-tongroller. **Stap 1**
- Identifiseer die **genotipes** van die twee ouers. D.w.s. die man is **heterosigoties** (Tt) en die vrou kan slegs 'n nie-tongroller wees as sy **homosigoties resessief** vir hierdie kenmerk is, m.a.w. sy moet die genotipe (tt) besit. ..... **Stap 2**
- Die volgende stap is om te wys hoe die allele d.m.v. die proses van **meiose** in **gamete** geskei word. D.w.s. in die man sal die gamete (sperms) óf die 'T'-alleel óf die 't'-alleel besit. In die vrou kan die eiersel slegs die 't' alleel besit. ..... **Stap 3**
- Die volgende stap dui die **bevrugting** wat sal plaasvind aan. Dui al die **moontlike kombinasies** van hoe die sperms met 'n moontlike eiersel kan **versmelt** aan, om die moontlike **genotipes** van die **F_1- generasie** aan te toon. ..... **Stap 4**
- Interpreteer die **fenotipes** van al die moontlike genotipes van die kruising ..... **Stap 5**

Oorerwing van geslagsgekoppelde kenmerke

Geslagsgekoppelde kenmerke is kenmerke wat op die geslagschromosome gedra word.

Voorbeeld van 'n vraag

Hemofilie is 'n geslagsgekoppelde oorerflike siekte wat a.g.v. 'n resessiewe alleel op die X-chromosoom (X^h) voorkom. 'n Normale pa en heterosigotiese ma verwek kinders. Stel 'n genetiese kruising van die moontlike genotipes en fenotipes van hul kinders voor.
Die allele vir hemofilie word as 'n **'superscript'** op die geslagschromosome aangedui, bv. X^HX^H (normale vrou), X^HX^h (draer/heterosigotiese normale vrou), X^hX^h (vrou met hemofilie), X^HY (normale man), X^hY (man met hemofilie).

Antwoord op die bostaande vraag

P_1	Fenotipe	normale pa	x	draer/heterosigotiese✓ normale ma	..... **Stap 1**
	Genotipe	X^HY	x	X^HX^h ✓	..... **Stap 2**
	Meiose				
✓ ✓	**Gamete**	X^H en Y	x	X^H en X^h✓	..... **Stap 3**
	Bevrugting				..... **Stap 4**
F_1	Genotipe	$X^H X^H$, $X^H X^h$,		$X^H Y$,	$X^h Y$✓ .....**Stap 4**
	Fenotipe	2 normale dogters		1 normale seun	1 seun met hemofilie✓ ...**Stap 5**

Dihibriede kruising

- ’n Dihibriede kruising behels die oorerflikheid van twee eienskappe. Mendel verduidelik die resultate van die dihibriede kruisings volgens sy Wet van Onafhanklike Sortering.
- Volgens die Wet van Onafhanklike Sortering, skei die allele van ’n geen vir een eienskap onafhanklik van die allele van ’n geen vir ’n ander eienskap. Die allele vir die twee gene sal gevolglik lukraak bymekaarkom tydens gameetvorming.
- Dit beteken dat die twee eienskappe onafhanklik van mekaar na die nageslag oorgedra word.
- Die bogenoemde wet is slegs van toepassing as die gene vir die twee eienskappe nie
- op dieselfde chromosoom geleë is nie.

Voorbeeld van ‘n vraag oor dihibriede kruising

In ertjieplante is die alleel vir lang plante (T) dominant en die alleel vir kort plante (t) resessief. Die alleel vir pers blomme is dominant (P) en die alleel vir wit blomme is resessief (p). Twee plante, heterosigoties vir beide lang plante en pers blomme word gekruis.

Stappe wat jy moet volg om ‘n dihibriede kruising uit te werk:

STAP	Wat om in die algemeen te doen	Wat om in hierdie probleem te doen
Stap 1	Identifiseer die fenotipes van die twee plante vir elk van die twee eienskappe.	Volgens die probleemstelling is beide ouerplante lank met pers blomme.
Stap 2	Kies letters om die allele van die geen vir elke eienskap voor te stel.	Gebruik die letters, b.v. T for lank, t for kort, P vir pers, p vir wit soos in die vraag aangedui.
Stap 3	Skryf die genotipes van elke ouer.	Volgens die probleemstelling is beide ouers heterosigoties vir elke eienskap. Daarom sal hulle genotipe TtPp wees.

Stap 4	• Bepaal die moontlike gamete wat elke ouer kan produseer. • Onthou dat elke ouer twee allele vir elke geen sal hê. • As gevolg van segregasie tydens meiose sal elke ouer se gamete slegs een alleel vir elke geen hê. • Onthou dat volgens die beginsel van onafhanklike sortering, 'n alleel vir een geen kan voorkom in dieselfde gamete saam met enige van die allele vir die ander geen.	• Elke ouer se genotipe is TtPp. • As ons die allele vir elke geen in die volgende formaat voorstel, kan ons sien hoe die allele lukraak bymekaar kon kom (Wet van onafhanklike sortering) om die vier tipes gamete: TP; Tp; tP en tp te vorm soos hieronder aangetoon. <table><tr><td>Allele</td><td>T</td><td>t</td></tr><tr><td>P</td><td>TP</td><td>tP</td></tr><tr><td>p</td><td>Tp</td><td>tp</td></tr></table>
Stap 5	Vul die moontlike gamete aan die bo- en sykante van die Punnet-vierkant in.	Verwys asseblief na die oplossing wat volg.
Stap 6	As gevolg van lukrake bevrugting, kan gamete van albei ouers in verskillende kombinasies saamsmelt om die nageslag te vorm. Skryf die genotipes van die nageslag wat sal voorkom as gevolg van elke moontlike kombinasie van gamete in die Punnet-vierkant neer.	Verwys asseblief na die oplossing wat volg.
Stap 7	Bepaal die fenotipes van die nageslag vanaf die genotipes verkry in die Punnet-vierkant.	Verwys asseblief na die oplossing wat volg..

Oplossing vir die probleem

P_1 Fenotipe Lank, Pers × Lank, Pers ..... **Stap 1**

Genotipe TtPp × TtPp ..... **Stap 2, 3**

Meiose en bevrugting

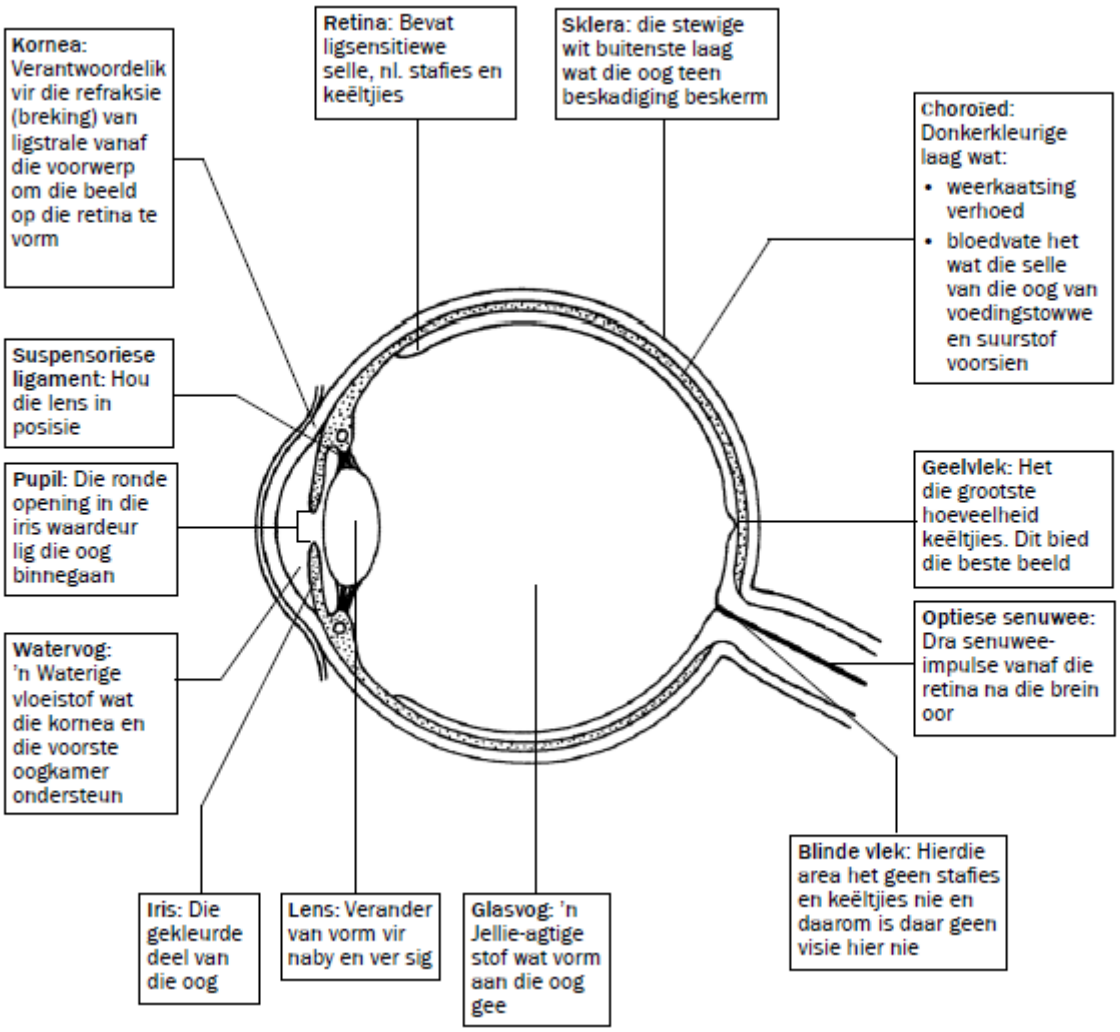
Gamete	TP	Tp	tP	tp
TP	TTPP	TTPp	TtPP	TtPp
Tp	TTPp	TTpp	TtPp	Ttpp
tP	TtPP	TtPp	ttPP	ttPp
tp	TtPp	Ttpp	ttPp	ttpp

Steps 4-6

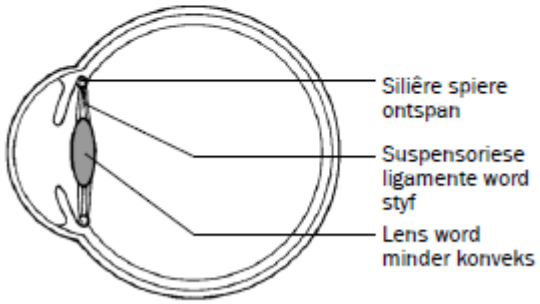
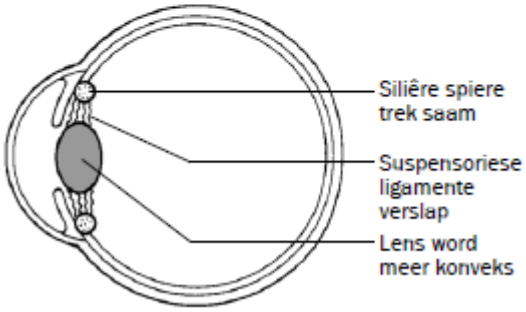
F_1 Genotipe 9 verskillende genotipes, soos in die bostaande tabel

Fenotipe 9 lang, persgeblomde plante (T–P–);
3 kort, persgeblomde plante (ttP–);
3 lang, witgeblomde plante (T–pp), en
1 kort, witgeblomde plant (ttpp)..... **Stap 7**

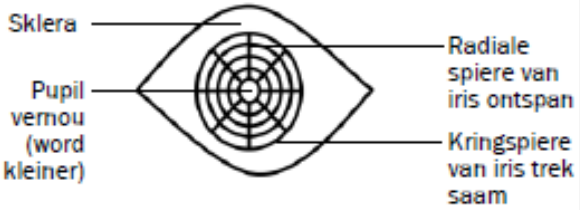
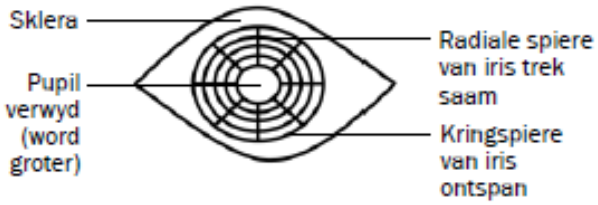
SINTUIGORGANE
Strukture van die oog



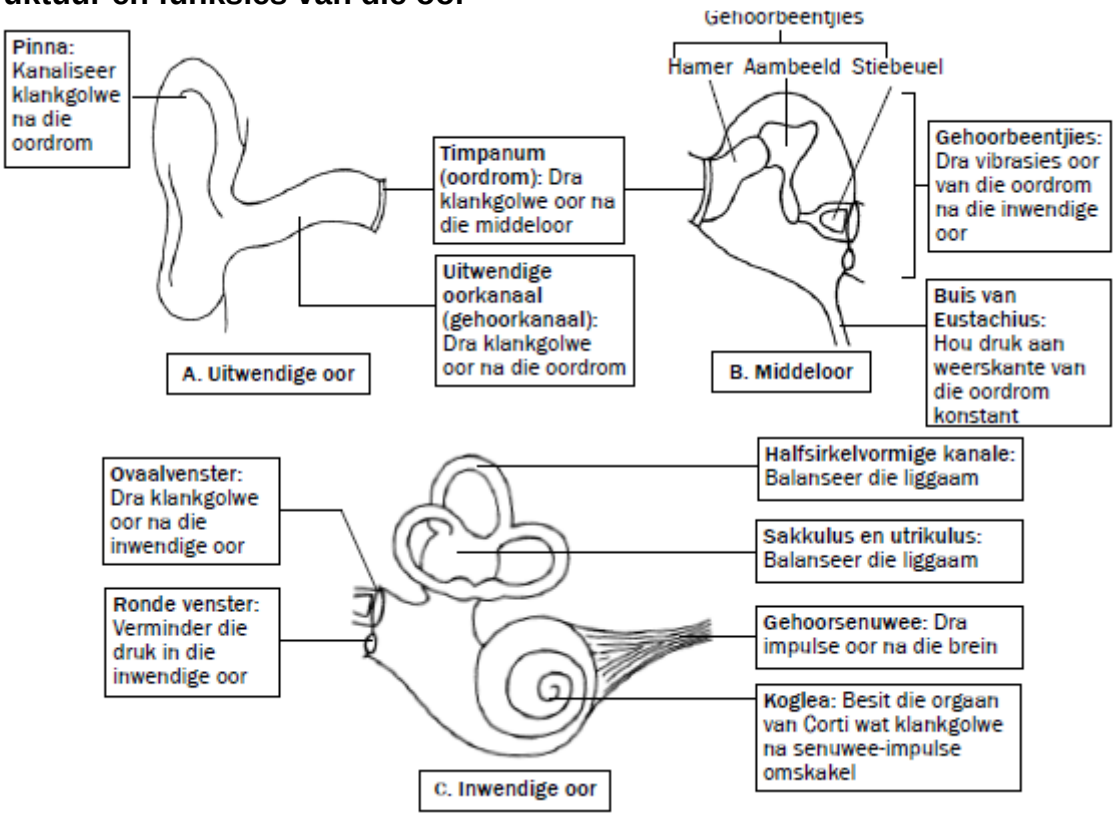
Oogakkommodasie

Ver visie (voorwerpe verder as 6 m)	Naby visie (voorwerpe nader as 6 m)
1. Siliêre spiere ontspan	1. Siliêre spiere trek saam
2. Suspensoriese ligamente word styf	2. Suspensoriese ligament verslap
3. Spanning op lens vermeerder	3. Spanning op lens verminder
4. Lens is minder konveks (platter)	4. Lens word meer konveks (ronder)
5. Ligstrale word minder gebreek (gebuig)	5. Ligstrale word meer gebreek (gebuig)
6. Ligstrale word op die retina gefokus	6. Ligstrale word op die retina gefokus
 *Figuur 6.8 Ver visie*	 *Figuur 6.9 Naby visie*

Pupilmeganisme

Lig is helder (hoë ligintensiteit)	Lig is dof (lae ligintensiteit)
1. Radiale spiere van die iris ontspan	1. Radiale spiere van die iris trek saam
2. Kringspiere van die iris trek saam	2. Kringspiere van die iris ontspan
3. Pupil vernou (word kleiner)	3. Pupil verwyd (word groter)
4. Minder lig gaan die oog binne	4. Meer lig gaan die oog binne
 *Figuur 6.10 Die pupil in helder lig*	 *Figuur 6.11 Die pupil in swak lig*

Struktuur en funksies van die oor



Gehoor

Deel van oor	Wat dit tydens die gehoorproses doen
Pinna	Vang die klankgolwe vas en stuur hulle in die rigting van die gehoorkanaal
Timpanum (oordrom)	Vibreer en dra die vibrasies oor na die gehoorbeentjies in die middeloor
Gehoorbeentjies	Die gehoorbeentjies versterk die vibrasies en dra hulle na die membraan van die ovaalvenster oor

Ovaalvenster	Vibreer en veroorsaak drukgolwe in die inwendige oor
Koglea	Hierdie vibrasies stimuleer die sensoriese selle in die orgaan van Corti in die koglea en so word senuwee-impulse opgewek
Gehoorsenuwee	Senuwee-impulse word oorgedra na die serebrum om geïnterpreteer te word

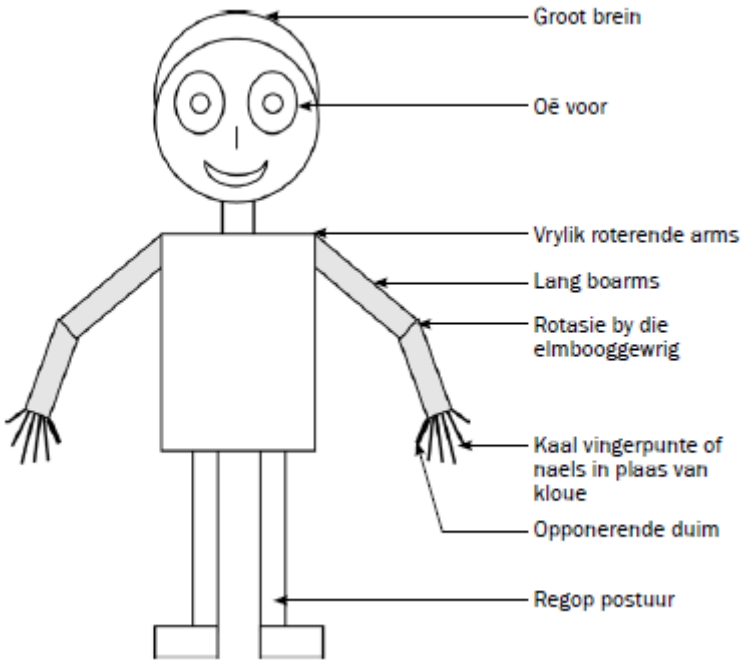
Balans

1. Die kristae in die halfsirkelvormige kanale word gestimuleer deur veranderinge in die rigting en spoed van die kop se beweging
2. Die makulas in die sakkulus en utrikulus word deur veranderinge van die kop se posisie gestimuleer

Wanneer gestimuleer, omskep die kristae en makulas die prikkel wat ontvang is in senu-impulse. Die senu-impulse word met die gehoorsenuwee aan die serebellum oorgedrae vir interpretasie. Die serebellum stuur impulse na die skeletspiere om die liggaamsbalans te handhaaf of te herstel.

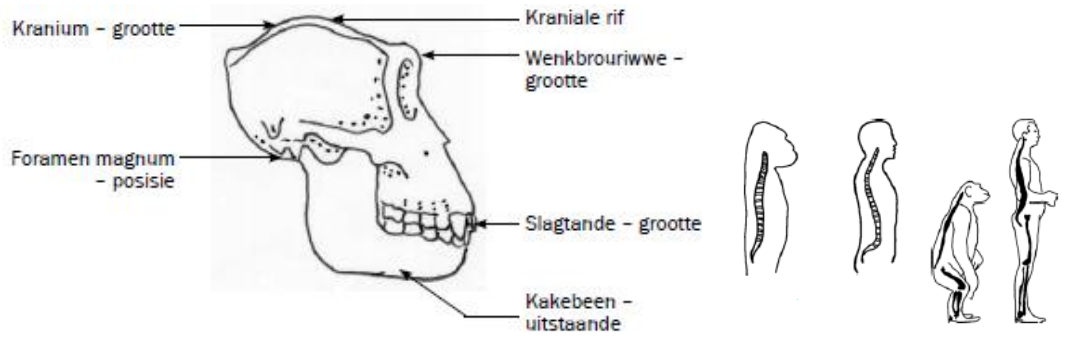
MENSLIKE EVOLUSIE

Onderstaande diagram vertoon die kenmerke van die mens wat **dieselfde of soortgelyk** is aan die van die Afrika-ape.



Die onderstaande tabel illustreer die anatomiese **verskille** tussen die mens en die Afrika-ape

Kenmerk	Mense (Homo sapiens)	Afrika-ape
Kranium	Groot kranium/brein	Klein kranium/brein
Oogbanke	Oogbanke nie goed ontwikkel	Oogbanke goed ontwikkel
Ruggraat	Meer gekromde ruggraat (S vormig)	Minder gekromde ruggraat
Bekkengordel	Kort, breë bekkengordel (pelvis)	Lang, smal bekkengordel (pelvis)
Slagtande	Klein slagtande	Groot slagtande
Verhemeltevorm	Klein en halfsirkelvormig	Lank en reghoekig
Kake	• Klein kake • Minder uitstaande kake/minder prognaties	Groot kake Meer uitstaande kake / meer prognaties
Kraniale riwwe	Geen kraniale rif	Kraniale riwwe oor die skedeldak
Foramen Magnum	Foramen magnum sentraal na voor geleë	Foramen magnum meer na agter geleë



‘Uit Afrika’-hipotese

Die ‘Uit Afrika’-hipotese’ stel dat die moderne mens in Afrika ontwikkel het en daarna na ander kontinente migreer het.

Die volgende bewyse word voorgehou om hierdie hipotese te ondersteun:
- Die oudste fossiele van australopithecines/*Homo habilis/* tweevoetige organismes is in Afrika gevind.
- Die oudste fossiele van *Homo erectus* is in Afrika gevind.
- Analise van mutasies in mitokondriese DNA toon dat die oudste vroulike voorouer van die mens uit Afrika kom.
- Analise van mutasies op die Y-chromosoom toon dat die oudste manlike voorouer van die mens uit Afrika kom.

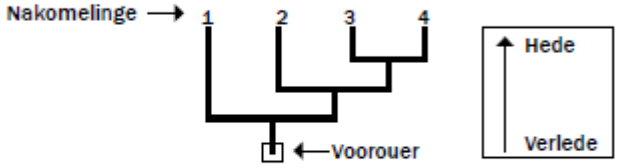
Filogenetiese stamboom

’n Filogenetiese stamboom of (evolusieboom) verteenwoordig die evolusionêre verwantskappe tussen ’n groep of groepe organismes. Die ‘takke’ van die boom verteenwoordig die nakomelinge (dikwels spesies) en die punte van vertakking die gemeenskaplike voorouer van die nakomelinge.

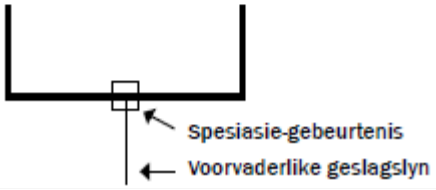
Interpreteer ‘n filogenetiese stamboom

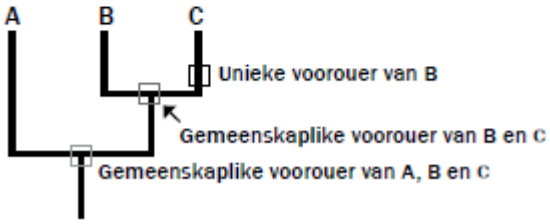
Hoe om ’n filogenetiese stamboom te interpreteer

’n Filogenetiese stamboom is soortgelyk aan ’n familiestamboom. Die wortel van die boom verteenwoordig die **voorouer** en die punte van die vertakkings verteenwoordig die **nakomelinge** van daardie voorouer. Soos wat jy van die boomwortel na die punte van die vertakkings beweeg, so beweeg jy van die verlede na die hede.



Wanneer spesiasie plaasvind, word dit aangedui as ’n vertakking op die stamboom. ’n Enkele voorvaderlike geslagslyn gee aanleiding tot twee of meer dogtergeslagslyne.



Vir elke geslagslyn is daar ’n deel van sy geskiedenis wat uniek is en dele wat met ander geslagslyne gedeel word.

Net so het elke geslagslyn voorouers wat uniek is tot daardie geslagslyn en gemeenskaplike voorouers wat met ander geslagslyne gedeel word.