

LEWENSWETENSKAPPE GRAAD 12 - VRAESTEL 2

(Antwoorde uit vorige Nasienriglyne)

MEIOSE

STRUKTUUR EN RANGSKIKKING VAN CHROMOSOME IN 'N NORMALE MENSLIKE KARIOTIPE

- Elke chromosoom bestaan uit twee chromatiede✓
- bymekaar gehou deur 'n sentromeer✓
- Daar is 23 pare✓ / 46 chromosome in
- menslike somatiese selle✓ / liggaamselle
- wat in homoloë pare gerangskik is✓
- wat ewe lank is✓
- gene dra vir dieselfde eienskappe✓
- allele van 'n spesifieke geen op dieselfde plek het
- dieselfde sentromeer posisie het✓
- Elke somatiese sel het 22 pare / 44 outosome✓ en
- een paar / 2 gonosome✓ / geslagschromosome / X- en Y-chromosome
- Outosome word in pare gerangskik van die grootste tot die kleinste ✓ in 'n kariotipe
- Mans het XY-chromosome✓
- Vrouens het XX chromosome✓
- Die X-chromosoom is groter as die Y-chromosoom✓

GEDRAG VAN DIE CHROMOSOME TYDENS DIE VERSKILLENDE FASES VAN MEIOSE I

- Tydens profase✓
- paar chromosome af✓ / homoloë pare vorm
- Oorkruising/uitruiling van genetiese materiaal vind plaas
- tussen chromatiede✓ / aangrensende chromosoompare
- Tydens metafase✓ I van meiose
- word homoloë chromosome✓ / chromosoompare
- op die ewenaar✓ van die sel
- op 'n ewekansige manier✓ gerangskik
- met die chromosoom vas aan die spoelvesel✓
- Tydens anafase ✓ I
- skei chromosoompare ✓ / chromosome beweeg na teenoorgestelde pole
- Tydens telofase ✓ I
- bereik die chromosome die pole van die sel✓

GEBEURE WAT LEI TOT DOWN SINDROOM

- Nie-disjunksie vind plaas✓ / 'n Homoloë chromosoompaar
- op posisie 21✓
- kon nie skei ✓
- tydens anafase✓ nie
- wat lei tot een gameet met 24 chromosome✓ / 'n ekstra chromosoom / 2 chromosome op posisie 21
- Die bevrugting van hierdie gameet met 'n normale gameet✓ / gameet met 23 chromosome / 1 chromosoom op posisie 21
- lei tot 'n sigoot met 47 chromosome✓
- Daar is 3 chromosome✓ / 'n ekstra chromosoom op posisie 21 / dit is Trisomie 21

HOE MEIOSE BYDRA TOT GENETIESE VARIASIE

- **Oorkruising**

- Vind plaas tydens profase I ✓
- Chromatiede van homoloë chromosome oorvleuel ✓
- by punte wat chiasmata ✓ genoem word
- Genetiese materiaal word uitgeruil ✓
- sodat kombinasies van genetiese materiaal van beide moeder en vader ✓ ontstaan

- **Ewekansige rangskikking van chromosome by die ewenaar**

- Vind plaas tydens metafase I ✓ / II
- Elke paar homoloë chromosome ✓ / elke chromosoom
- rangskik op een of ander manier ✓ / ewekansig op die ewenaar van die spoel
- Dit beteken dat gamete verskillende kombinasies van moederlike en vaderlike chromosome ✓ besit
- en dus op 'n ewekansige manier / onafhanklik van mekaar skei ✓
- Dit lei tot nuwe kombinasies van genetiese materiaal ✓

HOE MUTASIES BYDRA TOT GENETIESE VARIASIE

Twee soorte mutasies:

- geenmutasies en
- chromosoommutasies

- 'n **Geenmutasie** ✓ kom voor
- as gevolg van 'n verandering in die volgorde van stikstofbasse ✓ in die DNS/DNA-molekuul
- 'n **Chromosoommutasie** ✓ vind plaas as
- gevolg van 'n verandering in die struktuur van 'n chromosoom ✓ OF
- 'n verandering in die aantal chromosome gedurende meiose

- Mutasies wat in **geslagselle** voorkom ✓
- word aan die nuwe generasies oorgedra ✓
- en skep nuwe eienskappe ✓

DNS/DNA: DIE KODE VAN DIE LEWE & PROTEÏESINTESE

DIE LIGGING, STRUKTUUR EN FUNKSIES VAN 'N DNS/DNA-MOLEKUUL

- Die DNS/DNA is geleë in die selkern✓ / chromosome / gene / mitochondria
- DNS/DNA is 'n nukleiënsuur✓
- Dit is 'n dubbelstring✓ molekule
- en in die vorm van 'n heliks✓
- bestaande uit boustene genoem nukleotiede✓
Die drie komponente van 'n nukleotied is soos volg:
- Stikstofbassis✓
- Fosfaatgedeelte✓
- Deoksiribose suikerporsie✓ (in DNS/DNA)
- 4 stikstofbassis✓ is A, T, C, G✓
- adenien (A) bind met timien (T) en sitosien (C) bind met guanien (G)✓
- deur swak waterstofbindings✓
- Dele van DNS/DNA bevat oorerflike inligting
- DNS/DNA bevat gekodeerde inligting vir proteïensintese✓

STRUKTURELE VERSKILLE TUSSEN DNS/DNA EN RNS/RNA

DNS/DNA	RNS/RNA
Dubbelstring✓ molekule	Enkelstring✓ molekule
Het 'n heliksvorm✓	Is 'n reguit molekule✓
Een van die stikstofbassis is timien✓	Die stikstofbasis urasiel✓ in plek van timien
Bevat deoksiribose✓ suiker	Bevat ribose✓ suiker
'n Langer✓ molekule	'n Korter✓ molekule
Gepaarde basis✓	Ongepaarde basis✓

DNS/DNA REPLISERING

- Die DNS/DNA-dubbele heliksmolekule draai af✓ binne die kern
- Swak waterstofbindings tussen die twee stringe breek✓ / die molekule rits los
- Elke string dien as templaar✓ om 'n nuwe string te vorm
- Vrye DNS/DNA-nukleotiede✓ word aan die individuele stringe geheg
- met bypassende stikstofbassis✓ wat afpaar (A met T en C met G)
- Twee geneties identiese DNS/DNA-molekule✓ word gevorm
- Proses word beheer deur ensieme✓

EKSTRAHERING VAN DNS/DNA (praktiese werk)

STOF	FUNKSIE
Ui, aarbeie, koringkiem, ens.	Bron van DNS/DNA
Skottelgoedseep	Breek selmembrane af
Sout	Kombineer met nukleiënsuur om sigbaar te word as kristalle, aangesien DNS/DNA nie sigbaar is nie
Vleisversagter, pynappelsap, kontaklensooplossing	Bevat ensiem om die histoonproteïene af te breek

- Gerasperde ui vergroot die oppervlak vir die wasmiddel, sout en versagter om op te tree.
- Deur die beker in warm water te plaas, kan die afbreek van die sel vinniger plaasvind

TRANSKRIPSIE IN PROTEÏESINTESE

- Kom voor binne die kern✓
- Dubbelstring DNS/DNA draai los✓
- en 2 DNS/DNA-stringe rits los✓/die swak waterstofbindings breek
- Een string word as templaar gebruik✓
- om bRNS/mRNA✓ te vorm
- deur gebruik te maak van vrye RNS/RNA-nukleotiede vanuit die nukleoplasma✓
- Die bRNS/mRNA is komplementêr tot die DNS/DNA✓ / A-U, C-G
- Hierdie proses word beheer deur ensieme✓
- Die gekodeerde boodskap vir proteïensintese word dus na bRNS/mRNA✓ gekopieër
- Elke basisdrietal word 'n kodon✓ genoem

TRANSLASIE IN PROTEÏESINTESE

- bRNS/mRNA beweeg vanaf die kern✓ / na die ribosoom in die sitoplasma
- Die antikodon op die oRNS/tRNA pas by die kodon op die bRNS/mRNA✓
- oRNS/tRNA bring die vereiste aminosuur✓
- na die ribosoom✓
- Aminosure word verbind deur peptiedbindings✓
- om die vereiste proteïen✓/ polipeptiedketting te vorm

HOE 'N GEENMUTASIE DIE STRUKTUUR VAN' N PROTEÏEN BEÏNVLOED

- 'n Mutasie is 'n verandering in die nukleotied / stikstofbasisvolgorde✓ - van 'n DNS/DNA-molekule✓/ 'n geen
- aangesien bRNS/mRNA van die DNS/DNA-molekule gekopieër word✓
- tydens transkripsie✓
- Dit sal lei tot 'n verandering in die kodons✓
- As gevolg hiervan, sal verskillende oRNS/tRNA✓molekule
- wat verskillende aminosure✓ dra, benodig
- Die volgorde van aminosure verander✓
- wat lei tot die vorming van 'n ander proteïen✓
- As dieselfde aminosuur✓ gekodeer is
- daar sal geen verandering✓ in die proteïenstruktuur wees nie

GEBRUIKE VAN DNS/DNA PROFILERING / ANALISE (DNS profielvorming)

- Om misdade te ondersoek ✓/ geskille op te los
- Om organismes uit hul oorskot te identifiseer✓
- Om ander gesinsverhoudings as vaderskap te identifiseer✓bv. broers en susters of neefs
- Om te toets vir die aanwesigheid van spesifieke allele✓/ gene wat 'n genetiese afwyking veroorsaak
- Om ooreenstemmende weefsels vir orgaanorplantings te verkry✓

GENETIKA

MENDEL SE WET VAN DOMINANSIE

- Wanneer twee organismes met egte, kontrasterende eienskappe, gekruis word
- sal al die individue van die F₁-generasie die dominante eienskap vertoon
- OF
- As 'n organisme heterosigoties is sal die
- dominante alleel
- die fenotipe bepaal

MENDEL SE WET VAN ONAFHANKLIKE SORTERING

- Die verskillende gene is afsonderlike entiteite en beïnvloed mekaar geensins nie
- Hulle sorteer hulself onafhanklik uit
- tydens die gameetvorming
- aangesien homoloë chromosome hulself lukraak op die ewenaar rangskik
- tydens metafase I

MENDEL SE WET VAN SEGREGASIE

- Elke eienskap word beheer deur twee gene wat op homoloë chromosome geleë is
- Tydens meiose / anafase / wanneer gamete vorm,
- word die twee gene geskei of gesegregeer
- sodat 'n gameet een van die twee allele van elke ouer bevat

OPSOMMING VAN GENETIESE KRUISINGS

TIPE	DEFINISIE	VOORBEELD
1) Volledige dominansie	Slegs een eienskap word uitgedruk in die fenotipe van 'n hibried	TT x tt = Tt (100% lang nakomelinge)
2) Onvolledige dominansie	Geen alleel is heeltemal dominant oor die ander nie en albei gene het ewe veel invloed op die uitdrukking van die fenotipe in die F ₁ -generasie	RR x WW = RW (100% pienk nakomelinge)
3) Ko-dominansie	Verskillende allele van 'n hibried is ewe dominant oor mekaar	RR x WW = RW (100% bont nakomelinge)
4) Geslagsgekoppelde oorerwing	Gene wat op gonosome gedra word, word geslagsgekoppelde gene of allele genoem	X ^H X ^h x X ^H Y (hemofilie) = X ^H X ^H ; X ^H X ^h ; X ^H Y; X ^h Y
5) Dihibriedkruising	'n Kruising wat twee kenmerke op 'n slag aantoon	RRYY x rryy = RrYy (Almal ronde, geel sade)

WAAROM DIE GESLAG VAN 'N KIND BEPAAL WORD DEUR DIE MANLIKE GAMEET

- Normale mans het een X en een Y chromosome
- Normale vrouens het twee X chromosome
- Die vrou voorsien altyd die X-chromosome in die ovum
- As 'n ovum bevrug word deur 'n X-draende sperm word 'n dogtertjie gevorm
- As 'n ovum word deur 'n Y-sperm bevrug word
- word 'n seuntjie gevorm

WAAROM IS DAAR MEER MANS AS VROUENS MET KLEURBLINDHEID

- Mans het net een X-chromosoom✓
- As hierdie chromosoom die resessiewe alleel dra✓ / X^b
- sal die man sal kleurblind wees✓
- die Y-chromosoom by mans dra geen alleel om die effek van die kleurblind te verberg nie✓
- Vrouens het 2 X-chromosome✓
- Hulle moet twee resessiewe allele hê / X^b en X^b om geaffekteer te word
- 'n Dominante alleel op die ander X-chromosoom sal die effek van die resessiewe eienskap verberg

'N HEMOFILIESE VROU TROU MET 'N MAN SONDER HEMOFILIE VERDUIDELIK WAAROM AL HUL SEUNS HEMOFILIES SAL WEES

- 'n Persoon erf een alleel van elke ouer✓ oor
- Die Y-chromosoom is van die vader oorgeërf✓
- en die resessiewe alleel / X^h is van die moeder oorgeërf✓
- aangesien die moeder twee resessiewe allele het✓ / $X^h X^h$
- 'n Seun hoef net een resessiewe alleel te kry om hemofilie te wees✓, aangesien die
- Y-chromosoom geen allele bevat om die effek van hemofilie-alleel te verberg nie✓

WAAROM VROUENS 'N KLEINER KANS HET OM AAN HEMOFILIE TE LY

- Hemofilie word veroorsaak deur 'n resessiewe alleel✓ en dit
- word op die X-chromosoom gedra✓
- Vrouens het twee X-chromosome✓ / Mans het net een X-chromosoom
- Vrouens moet twee kopieë van die resessiewe alleel oorerf✓
- vrouens wat slegs een van die resessiewe allele oorerf, is steeds nie-lyers✓

GENETIESE MODIFIKASIE/MANIPULASIE

- Verwyder 'n nuttige geen van een organisme✓ en
- plaas dit in 'n ander organisme om voordelige eienskappe te lewer✓

VOORDELE VAN GENETIESE INGENIEURSWESE/MANIPULASIE

- Produksie van medikasie✓ / hulpbronne goedkoop
- Bestry plaas met spesifieke gene wat in 'n gewas geplaas word✓
- Die gebruik van spesifieke gene om die oesopbrengste✓ / voedselsekerheid te verhoog
- Die seleksie van gene om die rakleefyd van plantprodukte te verhoog

WAAROM KAN SOMMIGE MENSE TEEN DIE GEBRUIK VAN GENETIESE INGENIEURSWESE WEES

- Die langtermyn-effekte op gesondheid is onbekend✓ wat kan lei tot
- gesondheidsprobleme in die toekoms✓
- Die langtermyn-effekte op biodiversiteit✓ / skadelike ekosisteme / natuur
- Mense is moreel daarteen gekant✓
- omdat mense hul met die natuur bemoei✓ / speel God / interfeer met die regte van elke spesie
- Aanvanklik is dit 'n duur proses✓ en
- baie mense / lande kan dit moontlik nie bekostig nie✓ / navorsingsgeld kan vir ander behoeftes gebruik word

KLONING

- 'n Somatiese diploïede sel uit weefsel word gebruik✓
- Die selkern word uit hierdie sel verwyder✓
- en word in 'n 'leë' ovum geplaas✓
- Dit word gestimuleer om te verdeel om 'n embrio te vorm✓
- Die embrio word in die uterus van 'n ander volwasse organisme geplaas✓
- Embrio ontwikkel normaal✓
- 'n Geneties identiese kleintjie sal gebore word✓

STAMSELLE

- Ongedifferensieerde selle✓ wat
- in enige weefseltipe ontwikkel kan word✓
- Word gebruik vir terapeutiese doeleindes, soos die herstel van spinale weefsel (vir verlamming) of pankreasselle (vir diabetes mellitus)

BRONNE VAN STAMSELLE

- Naelstring
- Embrios
- Beenmurg

EVOLUSIE

VERSKILLE TUSSEN LAMARCKISME EN DARWINISME

LAMARCKISME	DARWINISME
Variasie van die nageslag vind plaas wanneer individue in die populasie verander✓	Variasie in die nageslag word oorgeërf✓
Verandering vind plaas as gevolg van aanpassing by die omgewing/ Wet op gebruik en onbruik✓	Natuurlike seleksie - individue wat die beste geskik is vir die omgewing, oorleef✓
Individue in die populasie verander✓	Die populasie as geheel verander✓
Verworwe eienskappe word deur die nageslag oorgeërf✓	Eienskappe word van geslag tot geslag oorgedra om individue in staat te stel om in die omgewing te oorleef✓

VERSKILLE TUSSEN NATUURLIKE SELEKSIE EN KUNSMATIGE SELEKSIE

NATUURLIKE SELEKSIE	KUNSMATIGE SELEKSIE
Die omgewing of die natuur is die selektiewe krag✓	Mense verteenwoordig die selektiewe krag✓
Seleksie is in reaksie op die geskiktheid vir die omgewing✓	Seleksie is in reaksie om menslike behoeftes te bevredig✓
Vind plaas binne-in 'n spesie✓	Kan een of meer spesies betrek✓ (soos in kruisteling)

HOE LAMARCK EN DARWIN EVOLUSIE VERDUIDELIK HET (ALGEMEEN)

* Evolusie volgens Lamarck

Lamarck verduidelik evolusie aan die hand van die volgende twee 'wette':

Die wet van gebruik en onbruik✓

- Aangesien 'n organisme 'n struktuur of orgaan meer gereeld gebruik✓ word dit beter ontwikkel of vergroot in daardie organisme✓
- As 'n organisme nie gereeld 'n struktuur of orgaan gebruik nie✓ word dit minder ontwikkel of verminder in grootte en kan heeltemal in daardie organisme verdwyn✓

Die wet van oorerwing van verworwe eienskappe✓

- Eienskappe wat gedurende die leeftyd van 'n individu ontwikkel is✓ (Verworwe eienskappe) kan
- aan hul nageslag oorgedra word✓

***Evolusie volgens Darwin**

- Organismes produseer 'n groot aantal nageslag✓
- Daar is baie variasie✓ onder die nageslag
- Sommige het gunstige eienskappe✓ en sommige nie
- As daar 'n verandering is in die omgewingstoestande✓/ of daar is kompetisie
- dan oorleef organismes met gunstiger eienskappe✓
- terwyl organismes met minder gunstige eienskappe sterf✓
- Dit word natuurlike seleksie genoem✓
- Die organismes wat oorleef, plant voort✓
- en dra dus die gunstige eienskappe aan hul nageslag oor✓
- Die volgende generasie sal dus 'n hoër persentasie individue met die gunstige eienskappe hê✓

HOE LAMARCK EN DARWIN EVOLUSIE VERDUIDELIK HET (SPESIFIEKE VOORBEELD)

'n Voorouer van die olifant, *Phiomia*, het 'n lang neusagtige struktuur gehad wat 'n proboskis genoem word en wat in die slurp van die moderne olifant ontwikkel het. Die proboskis is gebruik om blare as voedsel te versamel.

Verduidelik die evolusie van die olifant se slurp in terme van Lamarckisme en Darwinisme, asook die manier waarop 'n toename in die lengte van die slurp van die olifant deur kunsmatige seleksie bereik kon word.

Lamarckisme:

- Die oerolifant het sy sy proboskis uitgestrek✓
- om blare✓ in bome / verder van die liggaam af te kry
- Hoe meer dit die proboskis gebruik het✓
- hoe langer het dit geword✓ - **wet van gebruik en onbruik**
- Die nageslag het dus die langer proboskis geërf✓ - **wet van oorerwing van verworwe eienskappe**
- Oor baie generasies het die lengte van die proboskis bly toeneem✓
- totdat dit uiteindelik 'n slurp geword het ✓ soos in die moderne olifant

Darwinisme:

- Daar was baie genetiese variasie✓ onder die nageslag
- Sommige het lang proboskisse gehad✓
- en ander s'n was kort✓
- Daar was 'n verandering in omgewingstoestande✓/kompetisie onder die diere vir voedsel.
- Hulle moes hoër in die bome blare probeer bykom✓
- Die diere met korter proboskisse het gevrek✓
- Die individue met die langer proboskisse het oorleef✓
- Hulle het voortgeplant✓
- en hierdie kenmerk aan hulle nageslag oorgedra✓
- Die volgende generasie diere het 'n groter verhouding✓ diere met langer proboskisse gehad

Kunsmatige seleksie:

- Mense✓ selekteer die olifante met
- gewenste kenmerke✓/lang slurpe
- en teel hulle om nageslag met langer slurpe te produseer✓
- Dié wat suiwer geteel is✓ vir langer slurpe
- word verder geselekteer om te teel om nageslag met nog langer slurpe te produseer✓

DARWIN SE IDEES OOR GRADUALISME IN VERGELYKING MET GEPUNTE EWEWIG

- Darwin het geglo dat evolusie plaasvind deur 'n opeenhoping van klein✓
- geleidelike veranderinge wat oor 'n lang tydperk plaasvind✓
- ondersteun deur oorgangsvorme in fossielrekords✓
- Gepunte ewewig het voorgestel dat evolusie soms lang tydperke het waar spesies nie verander nie✓/ baie min verandering kom voor
- Dit word afgewissel met kort tydperke waar vinnige veranderinge plaasvind✓
- Nuwe spesies word in 'n kort tydperk gevorm✓/ relatief tot die lang periode van geen / min verandering
- ondersteun deur die afwesigheid van oorgangsvorme✓

DIE ROL VAN VARIASIE IN NATUURLIKE SELEKSIE

- Organismes van 'n spesifieke spesie toon baie variasie✓
- Sommige individue het kenmerke wat gunstig is / enige voorbeeld
- Ander kan kenmerke hê wat ongunstig is / enige voorbeeld
- As daar mededinging is✓/ veranderende omgewingstoestande / selektiewe druk deur die omgewing sal
- organismes met gunstige eienskappe oorleef✓
- en voortplant✓ - en hierdie gunstige eienskappe oordra aan hul nageslag
- terwyl organismes met ongunstige eienskappe sal uitsterf✓
- Met verloop van tyd sal die hele bevolking hierdie gunstige eienskap hê

VERSKILLE TUSSEN 'N BEVOLKING EN 'N SPESIE

- 'n **Spesie** is 'n groep organismes met soortgelyke eienskappe✓
- wat kan kruisteel✓
- om vrugbare nakomelinge voort te bring✓
- 'n **Bevolking** is 'n groep organismes van dieselfde spesie✓ wat
- in dieselfde habitat✓
- op dieselfde tyd aangetref word✓

DEUR GEOGRAFIESE ISOLASIE (ALGEMEEN)

- As 'n bevolking in twee bevolkings verdeel✓ deur 'n geografiese versperring
- is daar geen geenvloei tussen die twee bevolkings nie✓
- aangesien elke bevolking aan verskillende omgewingstoestande blootgestel kan word✓
- Natuurlike seleksie kom onafhanklik voor in elk van die twee bevolkings✓
- sodanig dat die individue van die twee bevolkings baie van mekaar verskil✓
- genotopies✓ en
- fenotopies✓
- Al sou die twee populasies weer meng✓
- sal hulle nie kan voortplant/kruisteel nie✓nie

SPEIASIE DEUR GEOGRAFIESE ISOLASIE (SPESIFIEKE VOORBEELD)

Gebruik die voorbeeld van die anole-akkedis van die Karibiese Eilande om te beskryf hoe natuurlike seleksie gelei het tot die proses van spesiasie wat aanleiding gegee het tot verskillende soorte akkedisse.

- Die oorspronklike spesie anole akkedisse is geskei✓
- in verskillende bevolkings✓
- deur 'n geografiese versperring ✓
- wat die see is✓
- Daar was geen geenvloei✓
- tussen die geskeide bevolkings ✓ nie
- Elke bevolking is blootgestel aan verskillende omgewingstoestande✓/ verskillende omgewingstemperature en voedselbeskikbaarheid op elke eiland
- Omdat daar variasies✓tussen die akkedisse is
- het natuurlike seleksie onafhanklik plaasgevind ✓in elke bevolking
- Elke bevolking het met verloop van tyd verskillend van mekaar geword
- genotopies✓
- en fenotopies✓
- Al sou die bevolkings weer meng
- sal hulle nie in staat wees om voort te plant✓/ kruisteel nie

MEGANISMES VIR VOORTPLANTINGSISOLASIE

Geografiese isolasie veroorsaak spesiasie. Reproduksie-isolasie isoleer die genepoel van 'n spesie.

Voorbeelde van voortplantingsisolasië:

- Teling op verskillende tye van die jaar
- Spesie-spesifieke hofmakery
- Aanpassing by verskillende bestuiwers
- Onvrugbare nageslag
- Voorkoming van bevrugting

DIE ROL VAN MUTASIES EN EVOLUSIE IN DIE HUIDIGE TYD (IN DIE ALGEMEEN)

- In 'n bevolking insekte✓/ bakterieë / HI-virusse / Galápagos-vinke
- is mutasies 'n bron van variasie✓
- wat sommige organismes meer bestand kan maak ✓/ beter geskik maak
- teen insekdoders✓/ antibiotika / antiretrovirale medikasie / droogte
- Die individue wat nie weerstandbiedend / geskik is nie, sal sterf, terwyl
- diegene wat weerstandbiedend / geskik is, sal oorleef✓
- om die weerstandbiedende alleel/weerstandigheid aan hul nageslag oor te dra✓
- Dit staan bekend as natuurlike seleksie✓
- As gevolg hiervan sal individue van die toekomstige geslagte weerstand bied teen die insekdoders✓/ antibiotika / antiretrovirale medikasie / aangepas wees vir droogte

HOE MUSKIETE WEERSTAND TEEN DDT ONTWIKKEL (SPESIFIEKE VOORBEELD)

- Meer muskiete word geproduseer as wat kan oorleef✓
- Daar is genetiese variasie✓ onder die muskiete
- Sommige muskiete kan van nature bestand wees teen DDT✓
- Wanneer DDT toegepas word✓
- sal die wat bestand is, oorleef✓
- en hulle plant dan voort✓
- om die alleel vir weerstandigheid aan die nageslag oor te dra✓
- Die wat nie bestand is nie, sterf✓
- en hul allele gaan verlore vanuit die bevolking. ✓
- Die aantal DDT - weerstandige muskiete neem dus toe oor generasies✓

BEWYSE VIR EVOLUSIE, MENSLIKE EVOLUSIE EN DIE UIT AFRIKA-HIPOTESE

EVOLUSIE	MENSLIKE EVOLUSIE	UIT AFRIKA-HIPOTESE
Fossiele bewyse	Fossiele bewyse	Fossiele bewyse
Genetika	Genetika, mtDNS/DNA	Genetika, mtDNS/DNA
Vergelykende anatomie (modifikasie deur afstamming)	Kulturele bewyse (maak van instrumente)	Kulturele bewyse (maak van instrumente)
Biogeografie	Biogeografie	Biogeografie

MENSLIKE EVOLUSIE

EIENSKAPPE WAT DIE MENS MET AFRIKA APE DEEL

- Groot breine✓ / skedels in vergelyking met hul liggaamsmassa
- Tweevoetig / regop houding / foramen magnum in 'n meer vorentoe posisie
- Olfaktoriese breinsentrums gereduseer✓ / verswakte reuksintuig
- Oë aan voorkant✓ / binokulêre visie / stereoskopiese visie
- Oë met keëltjies✓ / kleurvisie
- Vry roterende arms✓
- Lang bo-arms✓
- Vyf litte per ledemaat✓
- Plat naels in plaas van kloue✓ / kaal, sensitiewe vingerpunte
- Oponerende duime / presiese greep
- Seksuele dimorfisme✓ / duidelike verskille tussen mans en vroue

ANATOMIESE VERSKILLE TUSSEN MENS (*Homo sapiens*) EN AFRIKA APE

EIENSKAP	DIE MENS (<i>Homo sapiens</i>)	AFRIKA APE
Kranium	Groot kranium✓ / brein	Klein kranium✓ / brein
Oogbanke	Oogbanke nie goed ontwikkel nie✓	Oogbanke goed ontwikkel✓
Ruggraat	Meer gekrom✓ (S-vormig)	Minder gekrom✓ (C-vormig)
Bekkengordel	Kort, breë bekkengordel	Lang, smal bekkengordel
Slagtande	Klein slagande✓	Groot slagande✓
Verhemelte vorm	Klein en halvesirkelvormig✓	Lank en reghoekig✓
Kake	Klein kake✓ Minder uitstaande kake/prognaties	Groot kake✓ Meer uitstaande kake /meer prognaties
Kraniale riwwe	Geen kraniale rif✓	Kraniale riwwe oor die skedeldak✓
Foramen magnum	Sentraal na voor geleë✓	Meer na agter geleë✓

ALGEMENE TENDENSE IN MENSLIKE ONTWIKKELING IS GERIG OP BIPEDALISME EN 'N VERANDERING IN DIEET VAN ROU KOS NA GAAR KOS

Die ontwikkeling van tweevoetigheid/bipedalisme:

- Die agterste posisie van die foramen magnum op die skedel✓
- die smal bekken✓
- en die minder gekromde ruggraat✓
- dui aan dat die aapagtige wesens viervoetig was✓
- Die voorste posisie van die foramen magnum op die skedel✓
- die breër / korter bekken✓
- en die geboë S-ruggraat✓
- dui aan dat moderne mense tweevoetig is✓

Verandering in die dieet van rou kos na gaar kos:

- Die groot tande, veral die slagande✓
- sowel as die groot en lang kake✓
- wat die skedel proгнаat maak✓
- asook kraniale riwwe/oogbanke wat verband hou met groot spiere wat die kake bedien
- dui aan dat die aapagtige wesens rou kos geëet het waar baie verwerking benodig word✓/ skeur, byt en kou
- Die kleiner tande, insluitend die slagande✓
- sowel as die kleiner kakebeengrootte✓
- wat die skedel minder proгнаat maak✓
- sowel as die afwesigheid van kraniale riwwe/oogbanke as gevolg van kleiner spiere om te kou✓
- dui aan dat moderne mense staat maak op 'n dieet van gaar voedsel wat nie die voedsel dieselfde hoeveelheid verwerking✓/ skeur, byt en kou benodig nie

VOORDELE VAN TWEEVOETIGHEID/BIPEDALISME

- Bevry die arms✓ sodat hulle kleintjies kan dra✓/gereedskap/voedsel/voorwerpe kan manipuleer
- Laat die vermoë toe om verder te sien✓ om gevaar✓/ voedsel te sien
- Stel 'n groot oppervlakte✓ vir termoregulering✓ bloot
- Verminder die oppervlak wat aan die son blootgestel word✓ so minder hitte word opgeneem✓/ minder hitteverlies / termoregulering
- Stel die geslagsdele bloot✓ om die teenoorgestelde geslag aan te trek✓
- Doeltreffende beweging✓ laat langer afstande toe vir reis✓

VOORDELE VAN GROTER KRANIUM

- Maak voorsiening vir 'n groter brein✓
- Ontwikkeling van spraak✓/ kommunikasie
- Hoër intelligensie✓
- Komplekse gedrag✓
- Vinnige verwerking van inligting✓
- Verwerk groot hoeveelhede inligting✓

UIT AFRIKA-HIPOTESE

- Alle moderne mense✓ / *Homo sapiens*
- het hul oorsprong in Afrika✓
- en het na ander dele van die wêreld migreer✓

BEWYS WAT DIE UIT AFRIKA-HIPOTESE ONDERSTEUN:

FOSSIELE BEWYSE✓

- Die OUDSTE fossiele van *Ardipithecus* is SLEGS in Afrika✓ / Rift Vallei / Ethiopië / Suid-Afrika gevind
- Die OUDSTE fossiele van *Australopithecus* is SLEGS in Afrika✓ / Rift Vallei / Ethiopië / Suid-Afrika gevind
- Die OUDSTE fossiele van *Homo habilis* is SLEGS in Afrika gevind✓
- Die OUDSTE fossiele van *Homo erectus* is in Afrika gevind✓
- Die OUDSTE fossiele van *Homo sapiens* is in Afrika gevind✓

GENETIESE BEWYSE✓

- Mitochondriale DNS/DNA✓
- word oorgedra van moeder na kind✓ / word slegs van die moederlyn geërf✓
- Ontleding van mutasies✓ op hierdie mitochondriale DNS/DNA
- is nagespoor tot 'n voorouerlike vrou wat in Afrika bestaan het✓
- en toon aan dat alle mense van haar✓ / mitochondriale Eva afstam
- Die Y-chromosoom toon die vaderlike lyn✓

KULTURELE BEWYSE✓

- Die OUDSTE / mees primitiewe artefakte (gereedskap, eetgerei, kuns, ens.)
- is SLEGS in Afrika✓ gevind