

Chromosomen bestaan voor een groot deel uit DNA

DNA bevat de erfelijke informatie van een organisme.

Een gen(ook wel erf factor) is een stukje DNA dat de informatie bevat voor een erfelijke eigenschap(bvb haarkleur) of een deel van een erfelijke eigenschap.

Fenotype	Genotype
Uiterlijk waarneembare kenmerken(blauwe ogen) word bepaald door het genotype en door milieufactoren(licht, lucht, vochtigheid, temperatuur, voeding, opvoeding, ziekten en verwondingen)	Dit is de verzameling van alle allelen bij een individu, m.a.w. de verzameling van eigenschappen die geërfd werd van de ouders. (oogkleur) deze is voor de helft geleverd door je moeder, en voor de helft door je vader.

Tweelingen:

eeneiige tweeling: ontstaat uit één bevruchte eicel of zygote, na deling van de zygote ontstaan er cellen met hetzelfde genotype. Bij een eeneiige tweeling splitsen deze cellen zich en ontwikkelen ze zich tot twee individuen. Uiteindelijk hebben alle cellen van de twee individuen precies hetzelfde genotype.

Twee-eiige tweeling: ontstaat uit twee zaadcellen en twee eicellen. De genen in de zaadcellen en eicellen zijn niet hetzelfde, waardoor de beide individuen niet hetzelfde genotype hebben.

DNA-sequentie: de volgorde van de 4 bouwstenen(thymine, adenine, guanine, cytosine) in het DNA.

Genexpressie: het tot uiting komen van een gen. Elke cel heeft dezelfde genen, maar ze staan op sommige plaatsen uit, en op andere plaatsen aan. Dit aanstaan heet genexpressie.

Of bepaalde genen aan of uit staan wordt geregeld door regelgenen. Ook milieufactoren kunnen genexpressie beïnvloeden.

Epigenetica: studie van wijzigingen in de genexpressie zonder dat er wijzigingen in de DNA-sequentie plaatsvinden.

In lichaamscellen komen chromosomen in paren voor. De twee chromosomen van een paar bevatten genen voor dezelfde erfelijke eigenschappen.

Ook genen komen in paren voor: de informatie voor een erfelijke eigenschap komt ligt in een genenpaar.

In geslachtscellen komen chromosomen enkelvoudig voor. Ze komen hier dus niet in paren voor.

Allel: één van de genen uit een genenpaar. Daarom noemen we een genenpaar ook wel een allelenpaar.

Homozygoot: de twee allelen in een allelenpaar zijn gelijk.

Heterozygoot: de twee allelen in een allelenpaar zijn verschillend.

Dominant gen: het gen dat tot uiting komt in het fenotype.

Recessief gen: het gen dat niet tot uiting komt in het fenotype als het andere gen in het allelenpaar dominant is. Als beide genen in het allelenpaar recessief zijn, komt het allel wel tot uiting.

Intermediair of onvolledig dominant: twee verschillende dominante allelen in een allelenpaar. Ze komen beide tot uiting in het fenotype: een dominant allel voor witte bloemen en een dominant allel voor rode bloemen wordt een fenotype met roze bloemen.

In de genetika of erfelijkheidsleer worden de genen aangegeven met letters: een hoofdletter voor een dominant gen en een kleine letter voor een recessief gen.

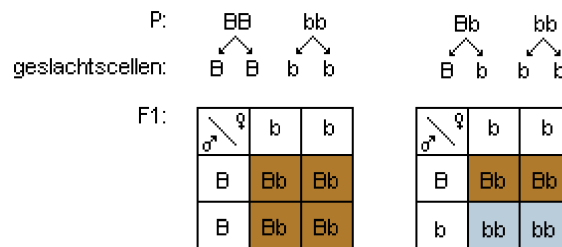
Elk chromosomenpaar bevat veel allelenparen. Elk mens heeft wel heterozygote allelenparen, waardoor de chromosomen in de chromosomenparen ook niet hetzelfde zullen zijn.

Door recombinatie ontstaat een grote verscheidenheid in genotypen binnen een soort. (genetische

variatie)

kruisingen: het kruisen van twee organismen, waarbij gelet wordt op bepaalde gunstige eigenschappen.

Hieronder zie je een kruisingsvraagstuk. Zo geef je een kruising aan. We geven de ouders aan met de letter P. de nakomelingen worden aangegeven met de letter F1. In dit plaatje staat blauw voor recessief, en bruin voor dominant. Het linker plaatje is de F2. Het is een kruising van de nakomelingen uit F1.



Monohybride kruising: kruising waarbij op de overerving van één gen wordt gelet.

Dihybride kruising: kruising waarbij op de overerving van twee genen wordt gelet. Hierbij zijn twee genenparen betrokken.

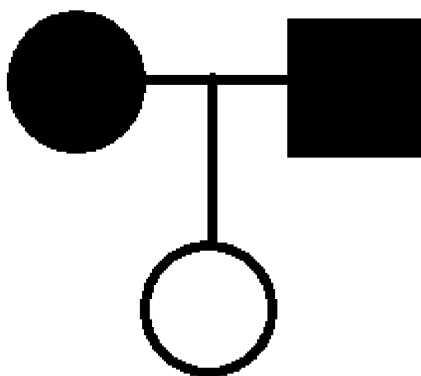
Verhoudingen van genotypen: in de F2 van het plaatje hierboven is de verhouding 1 : 1. 50% van de nakomelingen is homozygoot recessief en 50% is heterozygoot dominant. Bij de F1 uit het plaatje is alles het zelfde, dus is de verhouding 1. 100% is heterozygoot dominant.

Stambomen:

hieruit kun je afleiden of een eigenschap dominant is, en of het X-chromosomaal is.

De vierkantjes in een stamboom zijn altijd mannen, de rondjes zijn vrouwen.

Driehoekje van baauw:

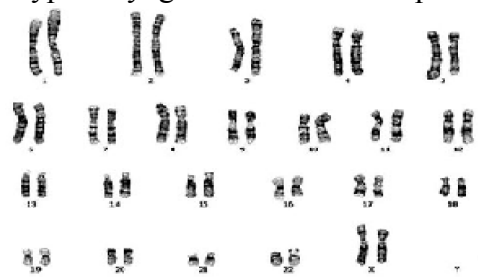


hierbij kun je altijd weten:

de ouders zijn heterozygoot, want anders zou het kind geen afwijking kunnen hebben. De ouders geven beide de helft van het gen. Als het kind een recessieve afwijking heeft, zullen beide ouders sowieso één recessief gen moeten hebben, anders kan het kind die niet hebben.

de afwijking is recessief, en niet X-chromosomaal., want anders zou de vader geen recessief allel kunnen hebben.

Karyotype/karyogram/chromosomenportret: rangschikking van chromosomen:



autosoom: chromosoom dat geen geslachtschromosoom is. genen die hierop liggen noemen we autosomaal.

X-chromosoom: hiervan heeft een vrouw twee. dit zijn haar geslachtschromosomen. hierop staan veel genen.

Y-chromosoom: deze heeft alleen de man. de man heeft één X-chromosoom en een Y-chromosoom. op het Y-chromosoom staan bijna geen genen.

deze chromosomen kunnen het geslacht bepalen. de moeder kan alleen een X-chromosoom doorgeven. de vader een X-chromosoom of een Y-chromosoom. als de vader een Y-chromosoom doorgeeft wordt het een jongetje, met een X-chromosoom wordt het een meisje. de vader bepaalt dus het geslacht van het kind.

X-chromosomale overerving: genen die worden doorgegeven op het X-chromosoom.

multipele allelen: erfelijke eigenschappen waarvoor er drie of meer verschillende allelen bestaan.

letale factor: bij de overerving van een homozygote toestand levert het geen levensvatbaar individu op. je zet dan een X in het kruisingsschema.

onafhankelijke overerving: als de genenparen waar je naar kijkt op verschillende chromosomenparen liggen.

gekoppelde overerving: als de genenparen waar je naar kijkt op hetzelfde chromosoom liggen. hieronder een plaatje van een uitwerking van een dihybride kruising die onafhankelijk is.

	VROUW		MAN																									
P:	$X^A X^a Bb$	x	$X^A Y Bb$																									
Geslachtscellen:	$X^A B$ $X^A b$ $X^a B$ $X^a b$		$X^A B$ $X^A b$ $Y B$ $Y b$																									
F ₁ :	<table> <tr> <th></th> <th>$X^A B$</th> <th>$X^A b$</th> <th>$Y B$</th> <th>$Y b$</th> </tr> <tr> <th>$X^A B$</th> <td>$X^A X^A BB$</td> <td>$X^A X^A Bb$</td> <td>$X^A Y BB$</td> <td>$X^A Y Bb$</td> </tr> <tr> <th>$X^A b$</th> <td>$X^A X^A Bb$</td> <td>$X^A X^A bb$</td> <td>$X^A Y Bb$</td> <td>$X^A Y bb$</td> </tr> <tr> <th>$X^a B$</th> <td>$X^A X^a BB$</td> <td>$X^A X^a Bb$</td> <td>$X^a Y BB$</td> <td>$X^a Y Bb$</td> </tr> <tr> <th>$X^a b$</th> <td>$X^A X^a Bb$</td> <td>$X^A X^a bb$</td> <td>$X^a Y Bb$</td> <td>$X^a Y bb$</td> </tr> </table>				$X^A B$	$X^A b$	$Y B$	$Y b$	$X^A B$	$X^A X^A BB$	$X^A X^A Bb$	$X^A Y BB$	$X^A Y Bb$	$X^A b$	$X^A X^A Bb$	$X^A X^A bb$	$X^A Y Bb$	$X^A Y bb$	$X^a B$	$X^A X^a BB$	$X^A X^a Bb$	$X^a Y BB$	$X^a Y Bb$	$X^a b$	$X^A X^a Bb$	$X^A X^a bb$	$X^a Y Bb$	$X^a Y bb$
	$X^A B$	$X^A b$	$Y B$	$Y b$																								
$X^A B$	$X^A X^A BB$	$X^A X^A Bb$	$X^A Y BB$	$X^A Y Bb$																								
$X^A b$	$X^A X^A Bb$	$X^A X^A bb$	$X^A Y Bb$	$X^A Y bb$																								
$X^a B$	$X^A X^a BB$	$X^A X^a Bb$	$X^a Y BB$	$X^a Y Bb$																								
$X^a b$	$X^A X^a Bb$	$X^A X^a bb$	$X^a Y Bb$	$X^a Y bb$																								

je zoekt eerst uit wat de mogelijke geslachtscellen zijn, zoals je die hiernaast op een rijtje ziet, dan zet je die in een kruisingsschema, zodat je alle mogelijke genotypen vindt.

hieronder een plaatje van een uitwerking van een dihybride kruising die wel gekoppeld is:

hier zie je dat er veel minder geslachtscellen mogelijk zijn. daardoor is het kruisingsschema veel kleiner.

F ₁ :	Hh Mm	x	Hh Mm
Geslachtscellen:	<u>H M</u> of <u>h m</u>		<u>H M</u> of <u>h m</u>

F ₂ :		<u>H M</u>	<u>h m</u>
	<u>H M</u>	HH MM	Hh Mm
	<u>h m</u>	Hh Mm	hh mm

enzymen: eiwitten

- een eiwitmolecuul bestaat uit een groot aantal aan elkaar gekoppelde aminozuren.
- Er komen 20 verschillende soorten aminozuren voor in je lichaam.
- De lengte van de aminozuurketen en de volgorde van de aminozuren bepaalt de vorm van het eiwit.
- De vorm bepaalt de functie van het eiwit.
- Eiwitten kunnen veel functies hebben. De eigenschappen en de werking van een eiwit worden bepaald door het aantal aminozuren waaruit een eiwitmolecuul bestaat en de volgorde waarin de verschillende aminozuren voorkomen in het eiwitmolecuul.
- De eiwitten worden in de ribosomen aan elkaar gekoppeld in een specifieke volgorde. De code voor deze volgorde ligt opgeslagen in het DNA van de chromosomen in de celkern.

Een chromosoom bevat één zeer lange molecuul van de stof **DNA**:

- desoxyribonucleïdezuur
- bestaat uit twee ketens die in een dubbele spiraal om elkaar heen gewonden liggen.
- de bouwstenen van DNA worden nucleotiden genoemd.
- elke DNA-keten bestaat uit vele duidenden aan elkaar gekoppelde nucleotiden.
- elke nucleotide bestaat uit een fosfaatgroep, desoxyribose en een stikstofbase:
 - Adenine(A)
 - Thymine(T)
 - Cytosine(C)
 - Guanine(G)

– de stikstofbasen van de twee ketens zijn met elkaar verbonden. Ze vormen vaste paren(**basenparing**):

Adenine is verbonden met Thymine

– Cytosine is verbonden met Guanine

de stikstofbasen worden op een specifieke volgorde gerangschikt. Dit wordt DNA-sequentie genoemd.

RNA: – bestaat uit een eenvoudige keten van nucleotiden.

- wordt gevormd in de celkern, langs delen van een DNA-molecuul.
- op plaatsen waar zich actieve genen in een DNA-molecuul bevinden worden de bindingen tussen de basenparen verbroken. Langs een van beide ketens wordt een nieuwe nucleotidenketen gevormd. Dit kan op verschillende plaatsen in een DNA-molecuul tegelijkertijd gebeuren.
- in een deel van een DNA-molecuul wordt langs slechts één keten een nieuwe nucleotidenketen gevormd. Elk RNA-molecuul bevat een afschrift van de informatie uit dit deel van het DNA-molecuul. De volgorde van de stikstofbasen vertoont dan ook grote overeenkomst met de volgorde van de stikstofbasen in dit deel van het DNA-molecuul.
- als de vorming van een RNA-molecuul is voltooid laat het molecuul los van het DNA. Het RNA-molecuul verlaat de celkern via poriën in het kernmembraan. Als een RNA-molecuul bij een ribosoom aankomt kan het daar de synthese van een eiwit op gang brengen. Met behulp van het ribosoom, wordt de RNA-code vertaald naar een specifieke aminozuurvolgorde, met een specifiek eiwit als gevolg.

Het DNA wordt afgelezen door het RNA op een plek waar de genen voor een bepaalde code ingeschakeld is. In die cellen wordt het nieuwe enzym gemaakt voor die eigenschap.

Genetische code: Drieletterige code in DNA en RNA die bij de eiwitsynthese codeert voor de aminozuren in eiwitten.

Junk-DNA: niet coderend DNA, waarvan de functie nog niet bekend is.

Genoom: de complete set DNA van een organisme(het coderend en het niet-coderend DNA)

mutatie:– een verandering in de stikstofbasenvolgorde van het DNA of RNA.

- als gevolg leest het RNA het DNA verkeerd af en wordt er ergens een aminozuur ingeplant waar die niet hoort. Hierdoor kunnen de vorm en functie van het eiwit veranderen.
- eiwitten bepalen het fenotype van een organisme.
- een mutatie in het niet-coderend DNA heeft vaak geen grote gevolgen. Een mutatie in een lichaamscel komt alleen tot uiting als deze optreedt in een ingeschakeld gen.
- als de mutatie optreedt in een eicelmoedercel, een zaadcelmoedercel, een eikel, een zaadcel, een zygote of een cel van een embryo, kan de mutatie wel grote gevolgen hebben, doordat de cel met de mutatie zich dan deelt.
- door mutaties ontstaan nieuwe erfelijke eigenschappen zoals erfelijke ziekten, nieuwe vachtkleuren of nieuwe bloemvormen. Door mutaties ontstaat (samen met recombinatie) genetische variatie.