

Samenvatting Thema 4: Erfelijkheid

Basisstof 1

Erfelijke eigenschappen:

- Genotype:
 - o genen liggen op de chromosomen in kernen van alle cellen
 - o wordt bepaald op moment van de bevruchting
- Fenotype:
 - o uiterlijke / zichtbare eigenschappen
 - o wordt bepaald door genotype en invloeden uit milieu

Volgorde van groot naar klein:

- In de cellen liggen celkernen
- In celkernen bevindt zich DNA
- Al het DNA bestaat uit verzameling chromosomen
- Chromosomen bestaan uit genen
- Genen zijn erfelijke eigenschappen
- Eén gen bevat informatie voor één erfelijke eigenschap

Basisstof 2

Lichaamscellen (bv. levercel, huidcel, hersencel):

- hebben 46 chromosomen
- van elk chromosoom zijn er twee (één van moeder, één van vader)
- er zijn 44 gewone chromosomen
- er zijn 2 geslachtschromosomen

Geslachtscellen (eicellen, zaadcellen):

- hebben 23 chromosomen
- deze zijn allemaal verschillend van elkaar
- 22 gewone chromosomen
- 1 geslachtschromosoom

Geslachtschromosomen:

- een lang chromosoom = X
- een kort chromosoom = Y
- XX is een meisje
- XY is een jongen
- YY bestaat niet want kan niet

Vorming van geslachtscellen:

- gebeurt bij de meiose (reductiedeling)
- alle chromosomen van een paar worden van elkaar gescheiden
- van een cel met 46 chromosomen naar twee geslachtscellen met elk 23 chromosomen
- van een cel met XX naar twee cellen met een X
- van een cel met XY naar een cel met een X en een cel met een Y

Bevruchting en kansen op jongen / meisje:

- vrouw: XX
- vrouwelijke geslachtscellen: X en X
- man: XY
- mannelijke geslachtscellen: X en Y

In een kruisingsschema:

geslachtscellen man →	X	Y
geslachtscellen vrouw ↓		
X	XX	XY
X	XX	XY

Resultaat:

- genotype XX komt 2 van de 4 keer voor: 50% kans op fenotype meisje
- genotype XY komt 2 van de 4 keer voor: 50% kans op fenotype jongen

Belangrijke afbeeldingen:

- chromosomen van een mens
- geslachtschromosomen bij reductiedeling

Basisstof 3

Tweelingen:

- eeneiige tweeling:
 - o één eicel en één zaadcel
 - o tijdens de eerste delingen van de bevruchte eicel laten cellen los
 - o altijd van hetzelfde geslacht
- twee-eiige tweeling:
 - o twee eicellen en twee zaadcellen
 - o kan van hetzelfde geslacht zijn maar hoeft niet
- siamese tweeling:
 - o één eicel en één zaadcel
 - o tijdens de eerste delingen van de bevruchte eicel laten deze cellen niet helemaal los
 - o ligt aan de plaats welke cellen het betreft en waar de tweeling aan elkaar vast blijft zitten
 - o altijd van hetzelfde geslacht

Basisstof 4

Gen:

- deel van een chromosoom met de info voor 1 erfelijke eigenschap
- een chromosoom bevat meerdere genen
- genen zijn eigenlijk schakelaars: ze kunnen in de cel aan of uit staan
- genen en chromosomen zijn opgebouwd uit de stof DNA

Bevruchting:

- samensmelting tussen kern van de zaadcel met de kern van de eicel
- op dit moment wordt genotype van het kind bekend
- $23 + 23 = 46$ chromosomen in bevruchte eicel

Basisstof 5

Elke eigenschap kun je voorstellen als een letter, bv. de letter A.

Voor elke eigenschap zijn er in lichaamscellen twee genen aanwezig. (Want ook twee chromosomen.)

De moeder geeft één gen door, de vader geeft één gen door.

- Dominant:
 - o de ene eigenschap is sterker dan de andere
 - o dominante eigenschappen krijgen een hoofdletter, bv. A
- Recessief:
 - o de ene eigenschap is zwakker dan de andere
 - o recessieve eigenschappen krijgen een kleine letter, bv a
- Homozygoot:
 - o als er twee dezelfde eigenschappen zijn
 - o twee dezelfde letters, AA of aa
- Heterozygoot:
 - o als er twee verschillende eigenschappen zijn
 - o twee verschillende letters, Aa of aA

AA = homozygoot dominant

Aa = heterozygoot

aa = homozygoot recessief

Dominante genen kun je zien in het fenotype.

Recessieve genen kun je alleen zien als er geen dominante genen zijn.

Basisstof 6

Kruising:

- als twee ouders geslachtscellen laten samensmelten
- ouders heten Parentes, afkorting P
- eerste generatie heet Filii 1, afgekort F1
- tweede generatie heet Filii 2, afgekort F2
- in kruisingsschema komen letters van geslachtscellen te staan

Compleet kruisingsschema:

P
 geslachtscellen: AA X aa
 A en A a en a

F1 Aa

F1 onderling doorkruisen: Aa X Aa

F2

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Verhoudingen genotype F2: AA:Aa:aa

Percentages F2: 25%:50%:25%

In gewone getallen: 1:2:1

Omdat AA en Aa hetzelfde fenotype hebben, kun je een andere verhouding maken:

Dominant kenmerk : recessief kenmerk

3:1

Voorbeeldkruisingen:

AA X AA 100% AA

AA X aa 100% Aa

aa X aa 100% aa

Aa X aa 50% Aa – 50% aa

Aa X Aa 25% AA – 50% Aa – 25% aa

Belangrijke afbeeldingen:

- kruising

Basisstof 7

Stambomen:

- rondje = vrouw
- vierkant = man
- aan stamboom kun je afleiden hoe eigenschappen overerven

Belangrijke afbeeldingen:

- een stamboom

Basisstof 8

Geslachtelijke voortplanting:

- voortplanting waarbij bevruchting plaats vindt tussen 2 geslachtscellen
- geslachtscellen ontstaan door reductiedeling (meiose)
- geslachtscellen verschillen van elkaar door telkens andere genencombinatie
- nakomelingen verschillen ook van elkaar

Ongeslachtelijke voortplanting:

- voortplanting waarbij geen bevruchting plaats vindt
- er groeit een stukje van de volwassen plant uit tot een nieuwe plant
- alle nakomelingen zijn genetisch gelijk aan de ouder
- door milieu-invloeden zal het fenotype gaan verschillen
- voorbeelden:
 - o knollen: verdikte stengels die uitlopers kunnen vormen
 - o stekken: stukje van plant afsnijden dat wortels gaat maken (nieuwe plant)
 - o weefselkweek: een groeipunt van een plant wordt afgesneden en op voedingsbodem groeit groeipunt uit tot klein plantje
 - o veredelen: geschikte plantenrassen kruisen en de beste plantjes selecteren voor nieuwe kruisingen

Veredeling:

- combineren van de meest gunstige eigenschappen (via geslachtelijke voortplanting)
- dit is kunstmatig omdat de mens dit doet en niet de natuur zelf
- na veredeling wordt organisme vermeerderd door ongeslachtelijke voortplanting

Belangrijke afbeeldingen:

- ongeslachtelijke voortplanting
- veredeling bij appels

Basisstof 9

Mutatie:

- plotselinge verandering van het genotype/DNA
- heeft vooral effect in geslachtscellen, doordat na bevruchting elke cel deze mutatie zal krijgen
- organisme waar mutatie te zien is heet mutant

Oorzaken mutaties:

- spontaan
- straling bv. UV-, röntgen-, radioactieve straling
- chemische (mutagene) stoffen bv. asbest, sigarettenrook

Gezwellen: groepje cellen die ongeremd delen door een mutaties (tumoren)

- goedaardig gezwellen:
 - o groeit langzaam
 - o verstoort andere weefsels niet
- kwaadaardig gezwellen:
 - o groeit snel
 - o verstoort andere weefsels wel
 - o kan gaan uitzaaien (metastase); cellen komen terecht in bloed of lymfe en vormen elders nieuwe tumoren

Belangrijke afbeeldingen:

- invloed van mutagene stoffen
- mutagene invloeden
- ontstaan van kanker
- voorkomen van verschillende soorten kanker

Basisstof 10

Genetisch advies door erfelijkheidsonderzoek:

- belangrijk als erfelijke ziekte in familie voorkomt
- bij risicogroep: vrouw heeft al eerdere miskramen gehad
- bij risicogroep: man of vrouw hebben hoge dosis straling gehad
- bij risicogroep: de vrouw heeft hoge leeftijd voor zwangerschap

Mogelijke prenatale onderzoeken:

- echoscopie: met geluidsgolven zie je embryo op monitor, er wordt gekeken naar zichtbare afwijkingen
- vlokcentest: weefsel van placenta wordt onderzocht op cellen (chromosomen) van embryo
- vruchtwaterpunctie: cellen (chromosomen) van embryo worden uit vruchtwater gevist en onderzocht
- na onderzoek kunnen ouders beslissen voor abortus of niet
- onderzoeken zelf zijn niet zonder risico; verhoogde kans op miskraam

Belangrijke afbeeldingen:

- echoscopie
- vlokentest
- vruchtwaterpuntie

Basisstof 11

Biotechnologie:

- gebruik van organismen om producten te maken voor de mens
- gisten: eencellige schimmels om brood te laten rijzen, bier en wijn te maken, kaas
- bacteriën: maken van yoghurt, zuurkool

Genetische modificatie:

- het DNA van organismen wordt veranderd zodat die iets gaan produceren
- dit heet recombinant-DNA-techniek
- bacteriën maken insuline voor suikerziekte-patiënten
- organismen maken medicijnen, andere hormonen
- gemodificeerd (veranderd) organisme heet een transgeen

Kloneren:

- cellen worden uit organismen gehaald om in andere organismen in te brengen
- wat er uit groeit is een kloon
- klonen hebben hetzelfde genotype

Voordelen van biotechnologie:

- minder groot voedselprobleem door grotere opbrengst
- voedsel wordt sneller en goedkoper geproduceerd

Argumenten tegen biotechnologie:

- de mens mag de natuur niet zomaar veranderen
- het effect van genetisch gemodificeerde organismen op de gezondheid van de mens is nog niet goed genoeg bekend

Belangrijke afbeeldingen:

- kloneren bij koeien