**Leerdoelen H7 Erfelijkheid 4VWO**

**P7.1 Verschillen tussen mensen**

Je beheerst de paragraaf, wanneer je

* de volgende begrippen kent: fenotype, genotype, genoom, haplotype, receptoren.
* Kan aangeven hoe een fenotypisch kenmerk tot stand komt en de rol van DNA en eiwitten daarin.
* Verschillende typen mutatie kent en wat hun effecten kunnen zijn op erfelijke kenmerken.
* Kan beschrijven welke rol het wel/niet hebben van bepaalde receptoren heeft op ontstaan van een ziektebeeld en de rol van genen hierin.

**P7.2 Chromosomen bekijken**

Je beheerst de paragraaf, wanneer je

* de volgende begrippen kent: karyogram, monosomie, trisomie, translocatie
* uit een karyogram kan afleiden welk geslacht de persoon heeft en welke chromosoomafwijkingen er eventueel zijn.
* weet hoe het geslacht bepaald wordt bij dierlijke organismen.
* kan aangeven welke chromosoomcombinaties bij translocatie na de meiose in een voortplantingscel terecht kunnen komen.
* kan aangeven welke processen variatie in genotypen te weeg brengen bij voortplanting en evolutie

**P7.3 Stamboomonderzoek**

Je beheerst de paragraaf, wanneer je

1. de volgende begrippen kunt omschrijven: dominant, recessief, intermediair, co-dominant, homozygoot, heterozygoot, P, F1 en F2 generatie.
2. een monohybride kruising kunt uitwerken.\*
3. een kruising kunt uitwerken met een letale factor.
4. een kruising kunt uitwerken met intermediaire/co-dominante allelen.
5. een kruising kunt uitwerken met multipele allelen.
6. een kruising kunt uitwerken met X-chromosomale allelen.
7. uit de gegevens kunt afleiden of een allel dominant, recessief, intermediair overerft.
8. uit de gegevens kunt afleiden of een allel geslachtsgebonden overerft.

* Onder uitwerking van een kruising wordt verstaan, dat je uit de gegevens de geno- en fenotypen in de verschillende generaties kunt afleiden, een kruisingsschema kunt opstellen en de kansen kunt berekenen of de verschillende geno- en fenotypen in de volgende generatie.

**P7.4 Meer genen in het spel**

Je beheerst de paragraaf, wanneer je

1. een dihybride kruising kunt uitwerken.
2. een kruising kunt uitwerken met gekoppelde genen.
3. een kruising kunt uitwerken met polygene overerving.
4. een kruising met uitsplitsmethode kunt uitwerken met 3 of meer kenmerken.
5. kunnen beschrijven hoe met genetische modificatie een gen kan worden ingebouwd in een cel.
6. voorbeelden kunnen noemen van vectoren om een gen in een cel te brengen.
7. Kunnen beschrijven hoe genetische modificatie en moderne voortplantingstechnieken worden gebruikt of vele, identieke transgene landbouwhuisdieren te fokken.
8. kunnen beschrijven hoe met behulp van gentherapie een erfelijke ziekte behandeld kan worden.
9. voorbeelden kennen van genetische modificatie van organismen en de voordelen en nadelen van deze behandeling.
10. voorbeelden kennen van gentherapie bij de mens en de voordelen en nadelen van deze behandeling.
11. Kan uitleggen hoe een zuivere lijn bij plantenteelt of bij het fokken van dieren kan worden verkregen.
12. de volgende begrippen kunt omschrijven: onafhankelijke overerving, gekoppelde overerving, genetische modificatie, transgeen, gentherapie.

**P7. 5 Erfelijkheid buiten spel.**

Je beheerst de paragraaf, wanneer je

1. kan aangeven of een kenmerk wordt bepaald door genen, door het milieu of door een combinatie van genen en milieu.
2. kan beschrijven hoe met onderzoek kan worden vastgesteld of een kenmerk wordt bepaald door genen, door het milieu of door een combinatie van genen en milieu.
3. uit de resultaten van (tweeling)onderzoek kan afleiden of een kenmerk meer door milieu, genen of een combinatie wordt afgeleid.
4. epigenetische effecten kan verklaren en de gevolgen voor het nageslacht.