

Dialogen voor conceptcartoons

Verband genotype/fenotype, dominant/recessief

1 Is dit ons kind? (Zie conceptcartoon Horst Wolter op deze site.)

Leermoeilijkheid (misconcept): Uiterlijke eigenschappen weerspiegelen niet alle erfelijke eigenschappen. Recessieve eigenschappen kunnen generaties lang overgeërfd worden en pas tot uiting komen wanneer bij een partner dezelfde recessieve eigenschap aanwezig is. Hoe het komt dat kinderen wel op hun grootouders kunnen lijken en niet op hun ouders is raadselachtig.

Situatie: een vader haalt zijn kind op in het ziekenhuis en denkt dat ze hem het verkeerde kind hebben gegeven.

Hij: Dat is ons kind niet, het lijkt niet op mij. Hij heeft grote ogen en krullen maar ik heb kleine ogen en steil haar. Hij lijkt ook niet op mijn vrouw.

Zij: Lieverd, hij is wel van ons. Hij heeft de ogen van je vader en de krullen van mijn moeder.

Verpleegster: Sommige baby's lijken helemaal niet op hun familie, ze zijn uniek

2 Eigenschappen worden altijd door één gen bepaald!

Leerling 1: Mee eens.

Leerling 2: Meestal zijn er meer genen die een eigenschap bepalen.

Leerling 3: De meeste eigenschappen van een mens worden gecontroleerd door 23 genen.

Leerling 4: Alle eigenschappen worden bepaald door 46 genen en allelen.

3 We kruisen witte en paarse petunia's, welke kleur bloemen hebben de nakomelingen?

Leerling 1: Witte en paarse petunia.

Leerling 2: Planten met paarse bloemen.

Leerling 3: Planten met witte bloemen.

Leerling 4: Planten met roze bloemen.

Leerling 5: Planten met witte en paarse bloemen.

X en Y chromosomen

4 Het is een meisje! (Zie conceptcartoon Horst Wolter op deze site.)

Leermoeilijkheid (preconcept): Leerlingen hebben allerlei ideeën over hoe het geslacht van een kind bepaald wordt, bijvoorbeeld over de invloed van hormonen hierop). Die zijn er voor en nadat een leerling over X- en Y- chromosomen leert.

Situatie: kinderen kijken naar een wieg met een baby en er ontstaat een discussie over wat bepaalt of een nieuw kind een jongen of meisje is.

Leerling 1: Ze heeft meer genen geërfd van haar moeder.

Leerling 2: Ze heeft vrouwelijke genen en een jongen heeft mannelijke genen.

Leerling 3: Het hangt van de hormonen van de moeder af of het meisje of een jongen wordt.

Leerling 4: Toen het kindje gemaakt werd was de vader ziek

Leerling 5: Jongens en meisjes hebben dezelfde genen.

5 Mannen kunnen ook borstkanker krijgen, want ze hebben ook een X chromosoom! (Zie conceptcartoon Horst Wolter op deze site.)

Leermoeilijkheid (misconcept): Leerlingen denken vaak dat alle geslachtsgebonden kenmerken op de geslachtschromosomen liggen. Ze denken ook dat kenmerken soms dominant en soms recessief kunnen zijn.

Situatie: leerlingen die net iets geleerd hebben of een voorlichtingsbijeenkomst over borstkanker.

Persoon 1: Mannen kunnen geen borstkanker krijgen, alleen vrouwen moeten zich laten onderzoeken.

Persoon 2: Dus dan is het bij mannen recessief en bij vrouwen dominant.

Persoon 3: Het gen voor borstkanker ligt niet op het X- chromosoom.

Persoon 4: Maar borstkanker is wel geslachtsgebonden.

Waarschijnlijkheid en kansrekening

6 Het volgende kind wordt zeker een meisje, want er zijn al drie jongens!

(Zie conceptcartoon Horst Wolter op deze site.)

Leermoeilijkheid (misconcept): kansrekening, mensen denken dat kansen toenemen naarmate er al lang iets niet voorgevallen is.

Situatie: een zwangere vrouw met 3 zoontjes.

Leerling 1: Ja na drie meisjes is de kans op een jongen groter.

Leerling 2: Je weet het nooit zeker, bij iedere kind is de kans 50 %.

Leerling 3: Het hangt er vanaf of de genen van de vader of de moeder dominant zijn.

Leerling 4: Er is geen regel voor, het is toevallig.

7 Huwelijken tussen verwanten tot de derde graad (neven en nichten zijn 4^{de} graad) waren tot 1970 in Nederland verboden. Dat verbod moet opnieuw ingevoerd worden.

Leermoeilijkheid (misconcept): Kansen dat verwanten in een bepaalde graad dezelfde allelen voor bepaalde genen hebben.

Situatie: politieke discussie (2003, 2009) over het (opnieuw) invoeren van een verbod van huwelijken tussen neven en nichten.

Leerling 1: Dat geeft inteelt en dan worden je kinderen achterlijk.

Leerling 2: Dan moet je het voor de geboorte testen op erfelijke ziektes.

Leerling 3: Het risico is helemaal niet groot, vroeger trouwden koninklijke families altijd met neven en nichten.

Leerling 4: Ze zullen het wel niets voor niets afgeschaft hebben.

L Hoe groot is de kans dat een vrouw met een mutatie in het BRCA -1-gen borstkanker krijgt of iemand met een mutatie in het CF-gen taaislijmziekte krijgt?

Leermoeilijkheid (misconcept): Wat het hebben van een mutatie in een (dominant, recessief) gen, drager zijn en aanleg hebben wil zeggen over de kansen dat je een ziekte krijgt.

Situatie: een familielid of vriendin heeft net gehoord dat ze een mutatie in het BRCA-1-gen/CF-gen heeft.

Leerling 1: Niet alle vrouwen met die mutatie krijgen borstkanker.

Leerling 2: Ze heeft een hoger risico dat ze kanker krijgt.

Leerling 4: Ze krijgt zeker borstkanker.

Leerling 5: Door goed te leven kan ze voorkomen dat ze borstkanker krijgt.

8 Ik ben drager voor taaislijmziekte!

Leermoeilijkheid (misconcept): Wat het drager zijn en aanleg hebben, betekent voor de kansen dat je een ziekte krijgt.

Situatie: een familielid of vriend heeft net gehoord dat hij drager is voor taaislijmziekte/cystic fibrosis.

Leerling 1: Je kunt de ziekte krijgen wanneer je ouder wordt.

Leerling 2: Je geeft de aanleg door maar je krijgt die ziekte niet.

Leerling 3: Je kinderen krijgen die ziekte.

Leerling 4: Je kinderen worden alleen ziek wanneer je vrouw ook drager is.

Populatiegenetica

9 Wanneer 6 vingers dominant is over 5 vingers moeten de meeste mensen toch 6 vingers hebben? (Conceptcartoon op website:

http://www.biologylessons.sdsu.edu/cartoons/32_6fing.pdf)

Leermoeilijkheid (misconcept): De frequentie waarmee een eigenschap in een populatie voorkomt blijft gelijk tenzij er sprake is van selectie. Het woord dominante eigenschap suggereert voor veel leerlingen ook dat eigenschappen zich snel in een populatie kunnen verspreiden.

Leerling 1: Er is geen voordeel wanneer je 6 vingers hebt, dus het zal nooit algemeen worden.

Leerling 2: Ik zou blij zijn wanneer ik 6 vingers had, want ik speel gitaar.

Leerling 3: Maar we weten dat zes vingers veroorzaakt wordt door een mutatie en mutaties zijn altijd slecht.

Leerling 4: Het is gewoon een kwestie van tijd, op den duur overheersen de dominante genen.

Deze website heeft ook een uitleg:

<http://www.biologylessons.sdsu.edu/cartoons/32fingers.html>

10 Waar komt genetische variatie vandaan?

Leermoeilijkheid misconceptie: De samenhang tussen mutatie en selectie bij het ontstaan van variatie in een populatie.

Situatie: mensen die in een groepje een discussie hebben.

Persoon 1: Genetische variatie komt door veranderingen in het DNA.

Persoon 2: Genetische variatie komt door selectie.

Persoon 3: Genetische variatie is het gevolg van adaptatie.

Persoon 4: Ik denk dat jullie allemaal gelijk hebben.

Erfelijkheid van verworven eigenschappen

11 Krijg je sterkere kinderen wanneer je veel traint?

(Zie conceptcartoons van Horst Wolter op deze site en op

http://www.biologylessons.sdsu.edu/cartoons/13_weigh.pdf)

Leermoeilijkheid (misconcept): Erfelijkheid van verworven eigenschappen (let op: wanneer leerlingen ook weet hebben van epigenetica gaat de uitleg op de website niet meer op)

Situatie: trainende mensen.

Leerling 1: Wanneer we in goede conditie zijn krijgen we ook kinderen die in goede conditie zijn.

Leerling 2: Ik denk dat regelmatige training onze genen langzamerhand verandert, daar hebben onze kinderen plezier van.

Leerling 3: Je bent gek, alle dagen rennen verandert niets aan je genen

Deze website heeft ook een uitleg:

<http://www.biologylessons.sdsu.edu/cartoons/13fitness.html>

12 Wat is biotechnologie?

Leermoeilijkheid/preconceptie: Het woord biotechnologie heeft een negatieve connotatie en wordt op allerlei ingrepen van de mens in de natuur geplakt.

Situatie: Discussie of je voedsel dat BT-soja bevat wilt eten.

Leerling 1: Biotechnologie is genetische manipulatie.

Leerling 2: Biotechnologie is slecht voor het milieu.

Leerling 3: Dat voedsel een bedreiging voor de gezondheid.

Leerling 4: Het is nodig om alle mensen op aarde te kunnen voeden.

Chromosomen, genen, allelen, mutaties

13 Hoe ziet een chromosoom eruit?

(Zie conceptcartoon Horst Wolter op deze site.)

Leermoeilijkheid: Leerlingen kunnen de verschillende (soms echt verwarrende) modelmatige afbeeldingen en foto's van chromosomen in karyogrammen en afbeeldingen van mitose en meiose vaak moeilijk met elkaar in verband brengen.

Situatie: leerling bediscussiëren huiswerk.

Leerling 1: Op Wikipedia staat dit plaatje van een chromosoom.

Leerling 2: Dat is maar de helft van een chromosoom, want een heel chromosoom ziet er zo uit.

Leerling 3: Nee, dat is een paar chromosomen.

Leerling 4: Maar in Binas staat een paar chromosomen zo getekend.

14 Waar zitten genen?

Leermoeilijkheid (misconcept): Veel leerlingen realiseren zich niet waar genen in het lichaam/in een organisme te vinden zijn.

Situatie: een kop uit een krant over genen? opzoeken!

Leerling 1: Genen zitten alleen in de geslachtsorganen.

Leerling 2: Genen zitten in alle cellen van je lichaam en je krijgt er meer naarmate je ouder wordt

Leerling 3: Genen zitten alleen in de kern.

Leerling 4: Ze zitten in de chromosomen.

15 Alle cellen in ons lichaam hebben dezelfde genen

Leermoeilijkheid (misconcept): Veel leerlingen realiseren zich niet dat alle genen in alle cellen van een organisme zitten.

Situatie: docent schrijft bovenstaande stelling op het bord.

Leerling 1: Dat kan niet want een cel in je oog doet iets anders als een cel in je bloed

Leerling 2: Cellen in je oog en je bloed hebben verschillende mutaties.

Leerling 3: Een deel van je genen is hetzelfde en een deel is verschillend.

Leerling 4: Alle cellen hebben dezelfde genen want ze zijn uit dezelfde cel ontstaan.

Leerling 5: Alle cellen hebben dezelfde genen, maar in de ene cel staan andere genen aan als in een andere cel.

Leerling 6: Genen veranderen wanneer je ouder wordt.

16 Alle cellen in ons lichaam hebben dezelfde genen

Spiercellen, zenuwcellen en huidcellen hebben verschillende functies want iedere cel:

Leerling 1: heeft verschillende genen.

Leerling 2: ligt op een andere plaats in je lichaam.

Leerling 3: heeft verschillende aantallen genen.

Leerling 4: activeert verschillende genen.

Leerling 5: heeft verschillende mutaties.

17 Wat hebben genen en allelen met elkaar te maken?

Leermoeilijkheid (misconcept): De begrippen gen en allel worden door docenten en leerboeken niet altijd consequent gebruikt.

Situatie: Kinderen bediscussiëren hun huiswerk.

Leerling 1: Genen bevatten verschillende allelen.

Leerling 2: Een allel is een speciale vorm van een gen.

Leerling 3: Genen en allelen is hetzelfde.

Leerling 4: Allelen bevatten genen.

18 Wat zijn de gevolgen van een mutatie?

Leermoeilijkheid (misconcept): het begrip mutatie.

Situatie: Kinderen bediscussiëren hun huiswerk.

Leerling 1: Een mutatie is altijd recessief

Leerling 2: Als door mutatie en dominant allel ontstaat hebben alle nakomelingen het fenotype dat er bij hoort.

Leerling 3: Als door mutatie en dominant allel ontstaat heeft de helft van de nakomelingen het fenotype dat erbij hoort.

Leerling 4: Als door mutatie en dominant allel ontstaat kunnen alleen de kleinkinderen dat fenotype krijgen.

19 Wat is karakteristiek voor mutaties?

Leermoeilijkheid (misconcept): het begrip mutatie.

Situatie: Kinderen bediscussiëren hun huiswerk.

Leerling 1: De genen komen tot expressie en hebben een positieve invloed.

Leerling 2: De genen komen tot expressie en veroorzaken veel moeilijkheden.

Leerling 3: Als ze bij de ouders voorkomen worden ze doorgegeven aan de kinderen.

Leerling 4: Mutaties komen heel vaak voor en in alle genen.

Leerling 5: Ze resulteren in een andere versie van een gen binnen een populatie.