

## Docentenhandleiding: Nooit meer uitsterven

**Doelgroep:** 4-5 Havo

**Leerstofgebied:** biologie, biotechnologie

**Werkvorm:** digitaal, groepswerk (max. 4 leerlingen per groep), debat

**Duur:** 3-5 lessen (45 minuten). Één lesuur voor stappen 1 en 2 (met huiswerk), één á twee lessen voor stap 3 (argumenten in kaart brengen) en één lesuur voor het debat.

### Doel van de opdracht

Algemeen:

- Leerlingen leren een beargumenteerd standpunt te bepalen over een toepassing van een biologische techniek (klonen)
- Leerlingen leren hun standpunt te verwoorden in een debat.
- Leerlingen leren wat reproductief klonen is.
- Leerlingen leren hoe de hoeveelheid genetische variatie in een populatie samenhangt met het risico op uitsterven.

Specifiek:

- Leerlingen maken kennis met de mogelijkheden en beperkingen van klonen voor het terugbrengen van uitgestorven dieren en het beschermen van bedreigde dieren.

### Materiaal

- PC + internet (bij voorkeur per leerling; minimaal per groepje). Stopwatch voor tijdens het debat.

*Suggesties:*

- Documenten uit de opdracht uitgeprint voor elke leerling (opdracht 1) en elk groepje (opdracht 2 +3). Eventueel interview met Jeremy Austin als aanvulling.

### Aansluiting op het curriculum

Nooit meer uitsterven is een webopdracht die ter vervanging van lesstof en ter verrijking kan worden ingezet. De eindtermen die aansluiten op inhoud van de opdracht, staan beschreven in de bijlage van de uitgebreide docentenhandleiding.

### Vereiste voorkennis

Leerlingen moeten kennis hebben van de werking van DNA en basiskennis over klonen. Als inleiding op deze webopdracht kan een les over klonen gegeven worden.

## **Opdrachten in het kort**

In de webopdracht 'Nooit meer uitsterven' maken leerlingen kennis met klonen als een techniek om uitgestorven diersoorten te doen herleven en bedreigde diersoorten te beschermen. Een fictieve organisatie, Samenwerkende Natuurorganisaties Nederland (SNN) stelt geld beschikbaar voor projecten die iets doen aan het uitsterven van soorten. Een groep wetenschappers heeft bij de SNN aangeklopt met het plan om een diersoort te klonen. De leerlingen verplaatsen zich in verschillende rollen en brengen door middel van een debat advies uit aan de SNN. Hiervoor brengen leerlingen de voor en nadelen van klonen voor het tegengaan van uitsterven van diersoorten in kaart. De informatie hierover is voornamelijk te vinden op internet via bronnen die bij de webles gegeven zijn.

### *Inleiding*

- 'Nooit meer uitsterven' – Op de eerste pagina wordt de webles kort uitgelegd wat de bedoeling van opdracht is.
- 'Stap 1: Klonen wat is dat?' – Leerlingen lezen een kort overzicht over het onderwerp klonen en maken een aantal quizvragen. Dit onderdeel is bedoeld om de voorkennis te activeren.

### *Informatie verzamelen en standpunt bepalen*

- 'Stap 2: Kloontechniek' – Leerlingen leren wat de mogelijkheden en beperkingen zijn van de kloontechniek voor het tegengaan van uitsterven van diersoorten. Hiervoor brengen ze bestaande kloontechniek in kaart door informatie op internet te gebruiken. Ze vullen hiervoor individueel en in groepsverband opdrachtenbladen in.
- 'Stap 3: Argumenten op 'n rij' – Vanuit hun eigen rol brengen de leerlingen voor- en tegenargumenten in kaart. Ze maken hiervoor een samenvatting die ze kunnen gebruiken tijdens het debat. Daarnaast maken ze een lijst van dieren die volgens hen in aanmerking komen om te worden gekloond. De wetenschappers maken een onderzoeksplan voor het klonen van een soort die ze zelf kiezen.

### *Debatteren*

- 'Stap 4: Einddebat' – De leerlingen voeren een debat, waarbij de wetenschappers hun onderzoeksplan verdedigen. Uiteindelijk wordt bepaald of de SNN de subsidie moet toekennen aan de wetenschappers.

### *Bronnen*

Hier zijn (voornamelijk) internetbronnen gegeven waar leerlingen informatie kunnen vinden voor hun opdrachten.

### *Collectie*

Hier staat een lijst met diersoorten waar leerlingen een keuze uit maken van dieren die gekloond mogen worden.

## **Suggesties ter voorbereiding**

- Het verdient aanbeveling om zelf vooraf de opdracht even door te lopen, zodat u weet waar de informatie te vinden is.
- Als inleiding op de webopdracht kan een les over klonen gegeven worden. Leerlingen moeten iig al een les hierover hebben gehad.
- Het is handig om de opdrachtenbladen (opdracht 1,2 en 3) van te voren uit te printen. Opdracht 1 is voor elke leerlingen. Opdrachten 2 en 3 worden per groepje gemaakt.

## **Suggesties voor de begeleiding**

### *Inleiding (1 lesuur)*

Het is handig om de leerlingen een korte uitleg te geven over de bedoeling en de structuur van de opdracht. Het is gebleken dat wanneer leerlingen helemaal zelfstandig aan de webopdrachten beginnen ze onnodig vastlopen.

### *Informatie verzamelen en standpunt bepalen (2-3 lessen)*

Voor het vervolg van de webopdracht werken leerlingen samen in groepjes van maximaal vier leerlingen. Bij opdracht 3 krijgen de groepjes een rol. Verdeel de rollen gelijkmatig. In grote klassen zullen rollen dus door twee groepjes worden uitgevoerd.

Rol	Aantal leerlingen
Wetenschappers	2 groepjes van 3 of 4
Dierenrechtenactivisten	2 groepjes van 3 of 4
Ecologen	2 groepjes van 3 of 4
Journalisten	2 groepjes van 3 of 4

De wetenschappers moeten een diersoort kiezen die ze willen klonen. Voor het einddebat is het leuk dat de twee groepjes wetenschappers voor verschillende soorten kiezen. Zorg ervoor dat hierover wordt overlegd.

Deze fase van de les kunnen de leerlingen in principe zelfstandig uitvoeren. U kunt er voor kiezen om aan het eind van de les, kort de bevindingen van de leerlingen te bespreken.

#### *Debatteren (1 lesuur)*

In principe zit u als docent het debat voor. In de bijlage staat nog een keer het verloop van het debat zodat u dit eventueel kunt uitprinten. Zorg dat de leerlingen hun samenvatting en lijst van soorten (opdracht 3) klaar hebben voor het begin van deze les, zodat het debat op tijd kan beginnen.

De voorzitter:

- leidt het debat en houdt de regels en de tijd in de gaten.
- stelt prikkelende vragen om de leerlingen te verleiden uitspraken te doen.
- geeft aan vanaf wanneer de leerlingen mogen reageren op elkaars standpunten
- zorgt dat iedereen voldoende en evenveel spreektijd krijgt.
- grijpt in als iemand te omslachtig of te veel praat.
- luistert of er relevante argumenten worden genoemd

Leg voor het debat begint een aantal spelregels uit:

- Het debat zal bestaan uit drie fasen. In de eerste fase kan iedereen zijn standpunt laten horen. De anderen maken aantekeningen. In de tweede en derde fase mag gereageerd worden op de standpunten van de anderen.
- Probeer tijdens het debat goede argumenten te formuleren (dus niet: *"Ik ben er gewoon tegen, omdat ik dat vind"*, maar bijvoorbeeld: *"Ik ben tegen klonen van uitgestorven dieren omdat het genoom nooit helemaal te reconstrueren is"*).
- Als je iets wilt zeggen, steek dan je hand op, de voorzitter bepaalt of je mag spreken.
- Laat anderen uitpraten, de voorzitter bepaalt wanneer iemand moet stoppen.
- Maak aantekeningen van de argumenten van de andere groepjes, zodat je later kunt reageren.

Tips voor tijdens het debat:

- Onderbreek een leerling als het verhaal te lang duurt en vraagt of hij tot het eigenlijke punt wil komen. Ook kan de voorzitter vragen wat de leerling precies bedoeld als er onduidelijkheid is.

Bijvoorbeeld:

*"Wat wil je precies zeggen met dit verhaal?"*

*"Waarom ben je het niet eens met het argument dat.....?"*

*"Is het tegenstrijdig met je eigen standpunt?"*

- Snijdt een nieuw onderwerp aan of stel een prikkelende vraag als de discussie dreigt dood te lopen.

Bijvoorbeeld:

*"Ecologen, waarom kan het nuttig zijn om bedreigde diersoorten te klonen? Zouden andere groepen hierop willen reageren?"*

*"Journalisten, als er eenmaal veel bekend is over het klonen van zoogdieren, dan zal uiteindelijk ook de mens worden gekloond. Hoe wordt daarover gedacht in de maatschappij?"*

*"Ieder dier is uniek is het daarom niet juist belangrijk om de genetische code van een soort te bewaren door te klonen? Dierenrechtenactivisten wat vinden jullie daarvan?"*

- Sluit het debat af door een korte samenvatting te geven en alle belanggroepen te bedanken.

### **Suggesties voor de beoordeling**

Leerlingen kunnen individueel beoordeeld worden op het ingevulde opdrachtblad 1 en op werkhouding en bijdrage aan het debat. Groepjes kunnen beoordeeld worden op het ingevulde opdrachtblad 2 en op de bijdrage aan het debat. U kunt de leerlingen als extra opdracht ook een betoog laten schrijven waarin ze hun eigen mening over dit onderwerp moeten verwoorden en onderbouwen.

### **Aanvullende literatuur (Engels)**

Rojas, M. *et al.*, (2005). Attempts at applying cloning to the conservation of species in danger of extinction. *International Journal of Morphology*, **23(4)**: 329-336.

Lee, K. (2001). Can cloning save endangered species? *Current Biology*, **11(7)**: R245-R246.

Piña-Aguilar, R. E. *et al.*, (2009). Revival of Extinct Species Using Nuclear Transfer: Hope for the Mammoth, True for the Pyrenean Ibex, But Is It Time for “Conservation Cloning”? *Cloning and stem cells*. **11(3)**: 341-346

Nicholls, H. (2008). Let's make a mammoth. *Nature*. **456(20)**: 310-314.

## **Bijlagen – Verloop van het debat**

### **Eerste fase: Beeldvorming (10 minuten, 1,5 minuut spreektijd per groepje)**

- Tijdens deze fase vertellen alle groepjes hun standpunt. De leerlingen kiezen hiervoor één woordvoerder per groepje.
- De wetenschappers presenteren als eerste hun onderzoeksvoorstel(len).
- Daarna geven de andere groepjes om beurten een samenvatting van de voor- en tegenargumenten voor klonen van bedreigde en uitgestorven soorten (die in opdracht 3 is gemaakt). Elk groepje vertelt daarnaast welke dieren volgens hen in aanmerking komen om te worden gekloond.

De leerlingen maken aantekeningen van de standpunten en argumenten van de andere groepjes zodat je in de volgende fase vragen kunt stellen of reageren.

### **Tweede fase: Meningsvorming (20 minuten)**

- Tijdens deze fase van het debat mogen de groepjes reageren op het onderzoeksplan(nen) van de onderzoekers. De onderzoekers kunnen hun plan(nen) verdedigen.
- De groepjes krijgen even de tijd om te overleggen en vragen op te stellen of een verdediging te bedenken.
- Iedereen mag in principe reageren. De voorzitter geeft aan wie het woord krijgt.

### **Derde fase: Besluitvorming (8 minuten)**

- Tijdens deze fase wordt bepaald of de wetenschappers de subsidie van de SNN krijgen. De groepjes (behalve de wetenschappers) proberen overeenstemming te bereiken over de subsidie van de SNN.
- De groepjes krijgen weer even de tijd om te overleggen en vragen op te stellen. De wetenschappers wachten in spanning af.
- De voorzitter bepaald wie het woord krijgt en wanneer de discussie voorbij is.
- Is er geen overeenstemming bereikt dan wordt de uitkomst van het debat bepaald door te stemmen voor of tegen het geven van de subsidie aan de SNN.

Er kan besloten worden om alleen aan één groep wetenschappers de subsidie te geven. Er kan ook besloten worden dat geen van de wetenschappers een subsidie krijgt. Of dat de wetenschappers alleen een subsidie krijgen als ze voor een andere diersoort kiezen.

### **Afsluiting**

- De voorzitter vat het debat kort samen en bedankt alle belangroepen.

## **Bijlagen – Eindtermen Havo-biologie die aansluiten op de opdracht**

### **Vaardigheden (Domein A: 1.1, 1.2, 2.5, 2.8, 2.9, 3.2)**

Naast taalvaardigheden worden in deze les vooral informatie-, communicatievaardigheden gevraagd. Daarnaast komt het maken van beargumenteerde keuzes over het gebruik van biotechnologie aan bod.

- ...informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken.
- ...adequaat schriftelijk en mondeling in het publieke domein communiceren.
- ...analyseren hoe natuurwetenschappelijke en technische kennis wordt toegepast en kan reflecteren op de wisselwerking tussen natuurwetenschap, techniek en samenleving.
- ...een keuze maken of een standpunt bepalen ten aanzien van met biologische kennis verworven mogelijkheden op basis van afweging van de mogelijkheden en daarmee samenhangende maatschappelijke en ethische consequenties.

### **Kennis (Domeinen B: 4.3, 4.4, 5.3)**

Deze opdracht sluit aan bij de domeinen B4.4.1 DNA-replicatie, B4.3.2 Erfelijkheid en B5.3.1 Genetische variatie.

- beschrijven hoe DNA (van dezelfde soort of andere soorten) ingebouwd kan worden (natuurlijk, kunstmatig)
- waardering geven, onderbouwd met (biologische) argumenten, aan het ingrijpen van de mens in de erfelijkheid van mens, dier en plant om de kwaliteit van nakomelingen te bevorderen.
- beschrijven wat onder een genenpool van een populatie wordt verstaan.
- verschillen beschrijven tussen geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting, en deze in verband brengen met genetische variatie