

# 3D-celmodel

## ontwerpen in Tinkercad



### Doelgroep

HAVO/VWO - klas 4/5/6



### Vak

Biologie



### Duur

2 lesuren



### Vaardigheden

Ontwerpen, samenwerken en 3D-tekenen

Tijdens deze les gaan leerlingen in groepjes van 2-3 leerlingen een 3D-model ontwerpen in Tinkercad van een plantaardige of dierlijke cel. Hierbij verdiepen de leerlingen zich in de opbouw van de cel, de celonderdelen en celorganellen. Optioneel kunnen de 3D-celmodellen geprint worden met een 3D-printer.

### Lesopzet

#### Introductie

10 min. ⌚

Leerlingen vergelijken een dierlijke en een plantaardige cel met elkaar.

#### Kern

70 min. ⌚

Leerlingen verdiepen zich in de celonderdelen en celorganellen en verwerken dit in een 3D-celmodel

#### Afsluiting

20 min. ⌚

Er wordt teruggeblikt op het ontwerpen van een 3D-celmodel.

De les kan verdeeld worden over twee aparte lesuren.

- Les 1: introductie en beginnen met ontwerpen van het celmodel.
- Les 2: ontwerp celmodel afmaken en de afsluiting.

# Didactische verantwoording



## Leerdoelen

Leerlingen leren:

- » wat het verschil is tussen een dierlijke en plantaardige cel.
- » uit welke onderdelen en celorganellen een cel bestaat.
- » hoe je een 3D-ontwerp maakt in Tinkercad.



## Aansluiting curriculum

Deze les sluit aan bij de volgende subdomeinen en deelconcepten uit de syllabi biologie voor havo en vwo van het College voor Toetsen en Examens (CvTE):

- » E. Reproductie

## Benodigde voorkennis

De leerlingen hebben voorkennis over de opbouw van een dierlijke en plantaardige cel en zijn bekend met de volgende termen: celkern, celmembraan, cytoplasma, intercellulaire ruimte, plastide (chloroplast), vacuole, celwand en vacuole.

Ook zijn leerlingen bekend met het programma Tinkercad. Mocht dit niet het geval zijn, dan is het aan te raden om eerst een andere basisles te doen om te oefenen in Tinkercad. Deze basislessen zijn te vinden op Leapo.

## Inbedding curriculum

Deze les sluit aan bij de biologie syllabus HAVO/VWO. De les is in te zetten als vervanging van of aanvulling op een les over de opbouw van cellen en celorganellen.

## Ontwerpend leren

Leerlingen ontwerpen zelf een 3D-celmodel in Tinkercad van een dierlijke of plantaardige cel. Hierbij verdiepen zij zich in de opbouw van de cel en de onderdelen waaruit de cel bestaat. Deze kennis passen ze toe op hun eigen ontwerp.

## Innovatief onderwijs met Leapo

Bij WisMon zien we wetenschap en techniek als essentieel onderdeel van het onderwijs. We streven er daarom naar om wetenschap en techniek makkelijk, modern en motiverend te maken. Leapo past binnen deze visie door het aanbieden van kant-en-klaar lesmateriaal bij moderne, eenvoudig te bedienen apparatuur, waarbij de contexten tot de verbeelding spreken en leerlingen lekker zelf aan de slag gaan.

## Benodigdheden

- 1 laptop/computer per groepje
- 1 werkblad per groepje
- 1 'Hulpkaart - ontwerpen in Tinkercad' per groepje (optioneel)

## Vorbereiding

- Lees de lesbrief en docentenhandleiding goed door.
- Maak eventueel vast groepjes van 2-3 leerlingen.

# Begeleiding tijdens de les

Legenda:



Vertel dit de leerlingen



Dit doen de leerlingen



Achtergrondinformatie

## Toelichting



Introduceer de les. Leerlingen gaan in Tinkercad een 3D-ontwerp maken van een dierlijke of plantaardige cel. Hierbij verdiepen ze zich in de opbouw van de cel en uit welke celonderdelen en celorganellen de cel bestaat. Focus verder vooral op het benoemen van de leerdoelen.



Dit is Luna en zij zit in de derde klas van de HAVO. Ze is momenteel in de biologielessen bezig met het onderwerp cellen en ze vindt dit een lastig thema. Ze kan zich niet zo goed voorstellen hoe een cel er werkelijk uitziet. Ze heeft jullie hulp nodig. Een 3D-model van een cel zou haar helpen bij het onthouden van alle onderdelen, omdat ze er dan een beeld bij heeft. Jullie gaan dit model maken, zodat Luna de cel van alle kanten kan bekijken.



Allereerst gaan de leerlingen met opdracht 1 van het werkblad een dierlijke en plantaardige cel met elkaar vergelijken. Ze kunnen hun lesboek gebruiken om informatie op te zoeken.



Bespreek de verschillen en overeenkomsten die zij gevonden hebben kort na.



Dierlijke cellen hebben geen bladgroenkorrels, celwand en vacuole. Plantaardige cellen hebben dit wel.



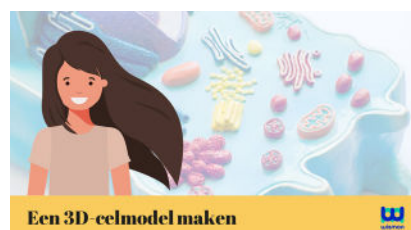
Leerlingen maken in opdracht 2 de keuze tussen een dierlijke en plantaardige cel. Vervolgens gaan ze voor de, door hun gekozen, cel opzoeken welke celonderdelen en celorganellen er in het uiteindelijke celmodel terug moeten komen. Hierbij verdiepen ze zich ook in de functie van de onderdelen en organellen.

## Dia's

2



3



Een 3D-celmodel maken

4



Cellen vergelijken

5



Celorganellen en celonderdelen

## Toelichting



Leerlingen gaan op Google afbeeldingen zoeken van 3D-geprinte celmodellen (opdracht 3), om inspiratie op te doen voor hun eigen model. Ze gaan verschillende modellen met elkaar vergelijken. Ze kunnen bijvoorbeeld kijken naar verschillende doorsnedes, kleurgebruik en de manier waarop verschillende organellen zijn weergegeven. Uiteindelijk gaan ze kijken welke elementen zij zelf terug willen laten komen in hun eigen celmodel.



Leerlingen gaan nu eerst een eigen ontwerp schetsen van het 3D-model (opdracht 4). Zorg ervoor dat ze dit laten controleren, om te kijken of er niets ontbreekt. Eventueel kunnen leerlingen nog dingen aanpassen. Vervolgens kunnen ze het ontwerp echt gaan maken in Tinkercad. Mochten leerlingen niet precies meer weten hoe Tinkercad werkt, dan kunnen ze gebruik maken van de 'Hulpkaart - ontwerpen in Tinkercad'.



In principe kunnen leerlingen de cel als één geheel ontwerpen. Mocht je bepaalde leerlingen of klassen (bijvoorbeeld VWO 6) meer uitdaging willen bieden, dan kun je die leerlingen een celmodel laten ontwerpen waar je de verschillende celorganellen uit kunt halen.



Als alle groepjes hun 3D-celmodel ontworpen hebben in Tinkercad, gaan ze elkaars modellen beoordelen (opdracht 5). Ieder groepje bekijkt het 3D-celmodel van een ander groepje. Zorg dat de leerlingen de opdracht in elkaars lesbrief schrijven, zodat het groepje de feedback op hun 3D-celmodel in hun eigen lesbrief heeft staan. Daarna kunnen de groepjes die feedback gaan verwerken.

## Dia's



6



7

## Toelichting



Als leerlingen klaar zijn met het ontwerpen in Tinkercad, dan kunnen leerlingen (optioneel) hun 3D-celmodel printen met een 3D-printer. Dit is niet noodzakelijk. Het 3D-printen van een celmodel kost tijd. Een optie om tijd te besparen is het toevoegen van een wedstrijd element. Je kunt leerlingen allemaal kort ( $\pm 3$  min) hun celmodel laten presenteren aan de klas en dat leerlingen vervolgens stemmen op het "beste" dierlijke en plantaardige celmodel. Die kunnen dan gemaakt worden met de 3D-printer en ook echt in de klas komen te staan, zodat deze gebruik kunnen worden bij uitleg.



Laat als afsluiting ieder groepjes het eindresultaat van hun 3D-celmodel zien. Hierbij kunnen ze kort vertellen hoe het ontwerpproces is verlopen, waar ze tegenaan liepen en wat ze verbeterd hebben a.d.h.v. de feedback van een ander groepje.

## Dia's



8