

31. HET MENSTRUATIEKOOR

regeling van de menstruatiecyclus met spreekkoor en attributen

In dit leuke, leerzame en – eerlijk is eerlijk – ook wat luidruchtige uitbeeldpracticum beelden leerlingen uit *wát* er tijdens de menstruatiecyclus allemaal gebeurt, en op *wélke* plekken in het lichaam die processen zich afspelen. Daarnaast ervaren de leerlingen de hormonale terugkoppelingsmechanismen die verantwoordelijk zijn voor de regeling van de menstruatiecyclus. Dit uitbeeldpracticum is ontwikkeld door Caspar Geraedts (VU Lerarenacademie, Amsterdam) en Gee van Duin (Cartesius Lyceum, Amsterdam).

duur	één lesuur (50 minuten), incl. voor- en nabespreking
doelgroep	bovenbouw havo/vwo
doelen	<p>Leerlingen ervaren aan den lijve de complexiteit van een hormonaal regulatiesysteem (maar tegelijkertijd ook de eenvoud per schakel).</p> <p>Leerlingen kunnen in grote lijnen beschrijven hoe de menstruatiecyclus gereguleerd wordt en welke hormonen en hormoonklieren daar bij betrokken zijn.</p>
nodig	<ul style="list-style-type: none"> • kopieën van de instructies voor alle rollen (zie bijlage) • A4-tjes met de namen van de organen/hormonen om op te hangen bij de groepen • witte of roze ballonnen (voor de follikel) • erwten of witte bonen (als eikel in de witte of roze ballonnen) • een prepareernaald o.i.d. (voor de ovulatie) • gele ballonnen (voor het gele lichaam) • rode kleurstof (eosine o.i.d.), flarden tissue en suiker (als baarmoederslijmvlies) • een groot bekglas o.i.d. (als ‘baarmoeder’ waarin het slijmvlies groeit) • een zeef voor in de gootsteen

voorbereiding

1. Verzamel alle benodigdheden.
2. Print de rolbeschrijvingen.
3. Maak eventueel naambordjes voor de organen.
4. Zorg ervoor dat je een schematische afbeelding van (de regeling van) de menstruatiecyclus (bijvoorbeeld Binas 86C) op de beamer kan projecteren.

uitvoering: oefenen met LH en testosteron

1. Voordat je begint met het uitbeelden van de menstruatiecyclus kun je een oefensimulatie uitvoeren rondom de regulatie van de testosteronconcentratie (bij jongens/mannen). Leerlingen ervaren zo het principe van negatieve terugkoppeling, en maken alvast kennis met het spreekkoor als symbool voor hormoonconcentratie.
2. Er zijn twee organen nodig: de hypofyse en de testes. Speel zelf de hypofyse. Deze produceert LH. Doe voor hoe je één helft van de klas aanzet tot het scanderen van 'LH! LH!' en hoe je met armgebaren harder en zachter kan laten roepen. Leg uit dat het volume aangeeft hoe hoog de hormoonconcentratie is. Bij een lage concentratie LH horen we dus een fluisterend 'LH... LH... LH...' en bij een hoge concentratie klinkt uit volle borst 'LH! LH! LH!' (ongeveer zoals de spreekkoren van voetbalsupporters).
3. Kies één of twee leerlingen die de rol van de testes op zich nemen. Deze leerlingen laten de andere helft van de klas 'testosteron! testosteron!' scanderen.
4. Tenslotte vertel je dat de volgende regels gelden (noteer ook als pijlschema op het bord):
 - de testes luistert naar de LH-concentratie:
hoe meer LH, hoe *hoger* de productie van testosteron (+)
 - de hypofyse luistert naar de testosteron-concentratie:
hoe meer testosteron, hoe *lager* de productie van LH (-)
5. Laat nu de simulatie volgens deze regels 'lopen'. Waarschijnlijk zullen de concentraties (volumes) rondom een 'normwaarde' schommelen. Bespreek dat dat een gevolg is van negatieve terugkoppeling.

uitvoering: de menstruatiecyclus

1. Leg in grote lijnen uit hoe de simulatie van de menstruatiecyclus zal gaan, en welke rollen daar bij horen.
2. Verdeel eerst de rollen voor de organen: de hypofyse, de eierstok en de baarmoeder. Maak hiervoor drie groepen tafels in de klas. Laat de leerlingen die organen spelen op of bij de tafels staan: twee leerlingen als hypofyse, vier leerlingen als eierstok en drie leerlingen als baarmoeder. Iedere leerling vervult één bepaalde functie van het orgaan (bijvoorbeeld het reageren op, of aansturen van, een hormoon, of het laten rijpen van de follikel).
3. Leg ook de bijbehorende materialen op de tafels.
4. Verdeel de rest van de leerlingen over de vier spreekkoren (FSH, LH, oestrogeen en progesteron). Zet de spreekkoren eventueel in de hoeken van het lokaal. Als er nog niet is geoefend met LH en testosteron (zie hierboven), dan hier even oefenen met scanderen (door de hormoonleerlingen) en dirigeren (door hypofyse en follikel/gele lichaam).
5. Laat leerlingen eerst hun rolbeschrijving goed lezen. Loop dan klassikaal alles stap voor stap door. Doe belangrijke handelingen eventueel voor (eicel/erwt in ballon, follikel opblazen, gele lichaam leeg laten lopen, slijmvlies laten groeien).
6. Dan is het tijd om de simulatie voor de eerste keer uit te voeren: de hypofyse begint met het aansporen van het FSH-spreekkor (gewoon door middel van handgebaren aangeven dat ze langzaam steeds luider moeten scanderen).
7. Als iedere leerling zijn eigen specifieke taak goed uitvoert, loopt de simulatie in principe vanzelf. De geprojecteerde schematische afbeelding van (de regeling van) de menstruatiecyclus (bijvoorbeeld Binas 86C) kan als 'spiekbrieftje' dienen. Zorg er als docent voor dat je de timing van de verschillende processen in de gaten houdt en – indien nodig – bijstuurt. Met name in de eierstok is het ingewikkeld, omdat daar vier processen spelen: follikelrijping door FSH, productie van oestrogeen, en (later) progesteronproductie en ovulatie door LH.
8. De simulatie eindigt met een luide kreet van de hele klas ('menstruatie!') waarbij het rode mengsel in de gootsteen wordt gedeponeerd.

(na)denkwerk

- Het is heel normaal wanneer de simulatie de eerste keer niet helemaal lekker loopt. Dat is juist een mooi reflectiemoment. Bespreek wat er wel/niet goed ging. Doe de simulatie daarna nog een keer.
- Benadruk dat aan de ene kant het systeem als geheel heel complex is, maar dat tegelijkertijd de taak per element/onderdeel tamelijk simpel is: je hoeft maar op één signaal te letten en verder doe je 'je ding' als dat signaal komt.

aanpassen/uitbreiden

- Als uitbreiding op de ‘normale’ situatie kan de simulatie herhaald worden, maar met toevoeging van de pil of een zwangerschap.
- Eventueel kunnen ook de hypothalamus en de bijbehorende gonadotrope releasing hormonen in de simulatie verwerkt worden.

bijlagen

- rolbeschrijvingen