

Lesontwerp – De evolutietheorie

1. De lesinhoud

De leerinhoud die ik voor deze opdracht gekozen heb beslaat de evolutietheorie. Hoewel het een wetenschappelijk algemeen aanvaarde theorie betreft is het één van de meest controversiële en wereldwijd bediscussieerde onderwerpen van de wetenschap. Dit komt voornamelijk omdat het idee pijlrecht tegenover de godsdienstige overtuigingen staat van vele gelovigen.

Ondanks dit feit moeten alle leerlingen van de derde graad in Vlaanderen deze theorie onderwezen worden. De eindtermen zijn erop gericht om de het idee van de hedendaagse opvatting van de evolutietheorie aan te brengen en de leerlingen een aantal aanwijzingen mee te geven die het bestaan van de biologische evolutie ondersteunen (eindtermen B22 en B23, D2006 zoals opgesteld door het Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming)

Ik heb bewust dit onderwerp gekozen voor deze opdracht omdat het vaak voorkomt in de media en er tal van discussies over gevoerd worden (evolutietheorie >< creationisme). Het leunt dus sterk aan bij de leefwereld van jongeren en roept ongetwijfeld reacties op daar globalisering ertoe heeft bijgedragen dat onze gemeenschap een groeiende smeltkroes vormt van diverse culturen en geloven. Bijkomend bestaan er over dit onderwerp veel misconcepties bij het bredere publiek. Het onderwerp leent zich hierdoor ook zeer goed tot werkvormen die tijdens de biologielessen traditioneel weinig gehanteerd worden: groepsdiscussie en klasgesprek.

2. De lesstructuur

De instap

Om de leerlingen aan het begin van de les op te warmen voor het onderwerp van de les en hen te activeren wordt volgende vraag gesteld: "Wie van jullie gelooft in evolutie". De vraag biedt de leerlingen de vrijheid om er een andere geloofsovertuiging op na te houden. Als leerkracht biologie mag je namelijk geen visie opleggen maar tegelijkertijd moet je de leerlingen familiariseren met de ideeën van de evolutietheorie.

Indien je in een school lesgeeft waar leerlingen met verschillende culturele achtergronden en geloofsovertuigingen voorkomen zou je, na het stellen van deze vraag, al duidelijk twee groepen moeten zien die er een verschillende opvatting over de evolutietheorie op na houden. Dit zal ervoor zorgen dat de leerlingen zich ook gewaar worden dat er in de samenleving verschillende opvattingen bestaan over een mondiaal wetenschappelijk aanvaarde theorie. De tweede vraag is erop gericht om tussen deze twee groepen leerlingen een korte klasdiscussie op te starten: "Kan iemand uitleggen waarom hij/zij al dan niet in de evolutie theorie gelooft? Hoe zou je deze theorie bewijzen/ontkrachten?".

Bij deze instap moet men zich als leerkracht twee bedenkingen maken: ten eerst kunnen zulke gesprek leiden tot verhitte discussies en moeten ze dus door de leerkracht zeer sterk begeleid worden. Het succes van deze instap zal dan ook grotendeels afhankelijk zijn van de heersende groeps sfeer in de klasgroep. Ten tweede bestaat de kans dat de groep eerder homogeen is wat betreft de overtuigingen (alle leerlingen geloven niet/wel in de evolutietheorie). Hierdoor wordt het moeilijk om een kleine discussie op te starten. Als leerkracht kan je dan ofwel zelf even de rol overnemen van de andere partij ofwel de klas onderverdelen in twee groepen en de leerlingen vragen om zich in één van de overtuigingen in te leven.

Verwerving- en verwerkingsfase 1

In de wetenschap zijn de vier voornaamste aanwijzingen voor het bestaan van evolutie: (1) fossiele overblijfselen (vertonen een logische opeenvolging door de geologische perioden heen), (2) morfologische overeenkomsten tussen soorten (veel soorten vertonen gelijkaardige uitwendige kenmerken), (3) biochemische overeenkomsten (voornamelijk de vergelijking van DNA sequenties van verschillende soorten en de overeenkomsten die men daarin vindt) en (4) zwangerschap als herhaling van de evolutie (het embryo van levende organismen maakt een reeks veranderingen door, die vertrekt van een beginsituatie die voor elke soort gelijkaardig is maar steeds verder differentieert tot de specifieke soort).

In de eerste verwervingsfase zou ik de klas onderverdelen in vier groepen die ik dan elk een werkblad geef waarop één van deze vier aanwijzingen getoond worden. Voor de verschillende aanwijzingen ziet het blad er als volgt uit (zie werkblad 1):

- 1) Fossielen: foto van de Archaeopteryx (soort dinosaurus met veren en het uitzicht van een vogel).
- 2) Morfologische kenmerken: de skeletstructuur van ledematen van verschillende soorten.
- 3) Biochemisch: DNA sequenties van vier verschillende dieren en een fylogenetische boom (vertakkingsschema waarbij soorten die het meest op elkaar lijken later aftakken en dus het meest gemeenschappelijk hebben).
- 4) Embryologie: prent van reeks embryo's over drie ontwikkelingsstadia (beginstadium, tussenstadium en een laat stadium).

Elke groep krijgt slechts één van de vier opgavebladen. Ze krijgen dan de instructie om de afbeelding goed te bestuderen en met elkaar te overleggen waar het over zou gaan en hoe ze dit zouden kunnen bewijzen om aan iemand te bewijzen dat evolutie echt bestaat.

Tijdens de eerste verwerkingsfase zou ik dan kort elk groepje aan het woord laten en hen vragen wat hun bevindingen zijn en om dit even uit te leggen aan de andere groepen. Als leerkracht zou ik hierbij de leerlingen verbeteren of bijsturen en kort op het bord de kerngedachte van elke groep noteren zodat alle leerlingen dit schema ook kunnen overnemen in hun notities. Bovendien is het misschien interessant om elke leerling op dit moment in de les te voorzien van de vier verschillende werkbladen zodat ze deze ook hebben wanneer ze de les thuis verwerken voor een toets of examen.

Verwerving- en verwerkingsfase 2

In de tweede verwerkingsfase zou ik de leerlingen zelf laten ontdekken wat de evolutietheorie juist inhoudt. De leerlingen blijven in dezelfde groepen zitten en krijgen opnieuw allemaal een werkblad (dit keer is het werkblad hetzelfde voor al de leerlingen). Op deze wijze zouden ze tijdens de onderlinge bespreking tot de volgende principes moeten komen (zie werkblad 2):

- Variabiliteit (binnen een populatie is er variatie nodig op een kenmerk alvorens selectie daar kan op inspelen en de soort kan evolueren)
- Seksuele selectie (selectie gebaseerd op seksuele voorkeuren)
- Natuurlijke selectie (selectie gebaseerd op een voordeel dat een individu verwerft door het hebben van een afwijkend kenmerk).
- Competitie (een manier waarop een bepaald kenmerk binnen een populatie de overhand zou kunnen krijgen).
- Genetische overdracht (kenmerken waarop geselecteerd worden moeten vervat liggen in de genetische code als het zich wil propageren in toekomstige generaties).
- "Fitness" (succesvol in het reproduceren van nakomelingen hetzij door verhoogde overlevingskansen hetzij door groter succes bij het andere geslacht).

- Genetische drift (een bepaald kenmerk komt vaker voor doordat een willekeurig deel van de populatie sterft door een event zoals een bosbrand/epidemie/...)

In de tweede verwerkingsfase initieer ik dan als leerkracht een groeps gesprek rond hun bevindingen en stuur ik hen via OLG naar de verschillende termen en principes die de basis vormen van de evolutietheorie.

Je kan het overleg binnen groepjes achterwege laten en vervangen door een klassikaal gesprek dat je als leerkracht leidt indien je niet genoeg tijd hebt.

Toepassingsfase

In de huidige samenleving bestaan er bij het grotere publiek heel wat misconcepties over evolutie. Ik wil de leerlingen hierop attent maken en hen aanzetten om kritisch te reflecteren op uitspraken zodat ze zelf niet ten prooi vallen aan deze misconcepties.

Hiervoor zou ik de leerlingen een kopie bezorgen van een krantenartikel uit de krant "Gazet Van Antwerpen" (zie krantenartikel). Ik zou de leerlingen dit artikel laten lezen en vervolgens de drie meest voorkomende misconcepties die in het artikel beschreven staan overlopen.

Nadien overloop ik de voorbeelden klassikaal en probeer ik via OLG samen met de leerlingen te achterhalen welke uitspraken niet waar zijn en waarom deze niet waar zijn.

Slotfase

In de slotfase overloop ik nog even kort via OLG wat we in de les gezien hebben.

Lesmateriaal

Figuur 1:

- [Hickman, Jr, C. P., Roberts L. S., Keen, S. L., Larson, A., l'Anson H. en Eisenhour D. J. 2008. *Integrated principles of zoology*. McGraw-Hill, New York, 910p.](#)

Figuur 2 en 4:

- Dreamstime 2000. Images de stock: Anatomia do nariz, <http://pt.dreamstime.com/imagens-de-stock-anatomia-do-nariz-image10419074>
- WhenWasItInvented.org, <http://www.whenwasitinvnted.org/when-was-the-blackboard-invented/>

Figuur 3:

- RunnersConnect 2010, <http://runnersconnect.net/running-tips/running-in-the-winter-dealing-with-the-cold-ice-and-snow/>

Figuur 5:

- www.plijsterkwartier.nl, 2011
<http://www.pleisterkwartier.nl/index.php?topic=1693.0>

Figuur 6:

Universiteit
Antwerpen

- Blogspot, <http://escscalbe.blogspot.be/2013/04/circulatory-system-circulatory-system.html>

Figuur 7:

- De Schutter, P., Neels, L., Palmans, R. en Van der Mueren, M. 2004. *Bio-Skoop 5/6 Deel A Basisboek*. Uitgeverij Pelckmans, Kapellen 128p.

Gebruikte afbeeldingen voor de werkbladen

Werkblad 1a:

- ScienceViews.com 2005, <http://scienceviews.com/dinosaurs/archaeopteryx.html>
- The John Batchelor Show 2013, <http://www.johnbatchelorshow.com/podcasts/2013/06/21/fourth-hour>

Werkblad 1b-d en werkblad 2:

- De Schutter, P., Neels, L., Palmans, R. en Van der Mueren, M. 2004. *Bio-Skoop 5/6 Deel C Basisboek*. Uitgeverij Pelckmans, Kapellen 128p.