

Grensoverschrijdend biologieonderwijs

In dit stuk zal ik toelichten wat mijn visie is op het vak biologie. Daarbij gebruik ik voorbeelden en informatie uit artikelen en websites. Ook kijk ik naar biologie in het buitenland, hoe het daar wordt gegeven en wat de ideeën zijn over de toekomst van het vak. Daarnaast vergelijk ik biologie met andere vakken die op de middelbare school worden gegeven. Ik geef les op het Kandinsky College te Nijmegen en zal ook voorbeelden uit mijn eigen ervaring gebruiken. Omdat ik dit schooljaar voor het eerst een bovenbouwklas heb (havo 4), zullen er meerdere voorbeelden voortkomen uit mijn ervaring in de onderbouw.

In de bovenbouw is het ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden een belangrijk onderdeel van biologie-onderwijs (Schalk, 2007). Onder meer omdat de leerlingen in het vwo worden voorbereid op een wetenschappelijke opleiding. In Nederland, maar ook in andere Europese landen, maken deskundigen (denk aan docenten, onderwijsontwikkelaars en onderwijsonderzoekers) zich zorgen over de kwaliteit van het onderzoek. Ik vind dat onderzoeksvaardigheden een belangrijk onderdeel zijn van de biologielessen, gedurende de hele middelbare school. Ik voer in de onderbouw verschillende practica uit (bijvoorbeeld microscopie) waarbij zij vaak van te voren moeten nadenken over een onderzoeksvraag, een methode en een conclusie. In de bovenbouw moeten leerlingen zelf onderzoeksvragen kunnen formuleren wanneer zij bijvoorbeeld een profielwerkstuk maken (Examenoverzicht, 2022) en een geheel eigen methode, conclusie en discussie schrijven en presenteren. Ik heb nog geen ervaring met het begeleiden van leerlingen met een profielwerkstuk. Het lijkt me heel leuk om te doen, omdat ik leerlingen graag laat verwonderen over de natuur en ze wil stimuleren om na te denken over wat ze willen weten.

Wat ik echter ook belangrijk vind aan het vak biologie, is maatschappelijke bewustwording. Thema's als voeding, beweging, milieu en klimaat zijn voor mij als docent vanzelfsprekend om leerlingen wegwijs in te maken. De European Countries Biologists Association (ECBA) wil het biologie-onderwijs in Europa meer richten op deze kant van het vak (European Countries Biologist Association, z.d.). Sterker nog, ze zien biologie als vak op het basis- en middelbaar onderwijs als een belangrijk onderdeel in het streven naar een duurzame toekomst en milieubewuste maatschappij. Hier ben ik het zeker mee eens, maar ik denk ook dat biologie als vak niet het enige is dat hier een bijdrage in kan leveren. Ik denk dat bijvoorbeeld de thuissituatie ook van grote betekenis is in de ontwikkeling van milieubewustzijn bij kinderen. Hier kom ik straks op terug.

Desalniettemin blijkt dat de kwaliteit van onderzoek door leerlingen die biologie volgen achteruit gaat (Schalk, 2007). Enerzijds zou hier meer aandacht voor moeten komen in het onderwijs, anderzijds zou het meer over duurzaamheid moeten gaan. Welke kant zal het biologie-onderwijs in de toekomst op gaan? Ik als docent vind beide onderwerpen erg belangrijk. Ik vind het leuk om leerlingen practica te laten uitvoeren en zich daar op laten voorbereiden. Leerlingen leren naast het opzetten van een experiment of het gebruiken van materialen ook cognitieve vaardigheden zoals samenwerken, onderzoeken, rapporteren, ontwerpen en waarnemen (Techni

science, 2018). Daarnaast kunnen ze de theorie beter begrijpen doordat ze actief iets doen, zien en ervaren. Dit herken ik in mijn eigen lessen en is voor mij een reden om elk jaar dezelfde practica uit te voeren, of om juist een nieuw practicum te proberen. In de bovenbouw verwacht ik dat ik het net zo graag zal doen.

Aandacht voor duurzaamheid vind ik niet alleen als docent biologie belangrijk, maar ook als mens. Het is een persoonlijke waarde die ik deel met mijn vak en ik praat graag met leerlingen over het effect van gassen als koolstofdioxide en stikstof op ecosystemen, de productie van vlees en zuivelproducten, vervuiling en de gevolgen van klimaatverandering. Ik begrijp heel goed dat de ECBA biologie-onderwijs als een stokpaardje ziet voor een milieubewuste en duurzame wereld.

Het liefst wil ik echter dat het stimuleren van bewustzijn over het milieu niet ten koste gaat van onderwijs gericht op onderzoeksvaardigheden. Ik wil leerlingen verwonderd laten zijn over de natuur, en doordat ze bij een practicum de stof ervaren kan in mijn ervaring deze verwondering ontstaan. En ik denk dat hoe meer verwondering mensen hebben voor de natuur, hoe belangrijker duurzaamheid voor ze zal zijn. Wanneer kinderen leren in de natuur, zullen ze als volwassene milieubewuster leven (Boeve-de Pauw, Fivez, Pape, Pinxten, & Van Petegem, 2015). Het blijkt dat ervaringen gerelateerd aan natuurbeleving zorgt voor meer bewustwording over het milieu wanneer rolmodellen in de directe kring, zoals familie, hier aandacht aan besteden; meer zelfs dan een docent kan doen. Desalniettemin heeft een inspirerende leerkracht zeker impact (Boeve-de Pauw, Fivez, Pape, Pinxten, & Van Petegem, 2015). Als biologiedocent laat ik leerlingen daarom graag naar buiten gaan en kijken naar de planten en dieren in de omgeving. In de derde klas behandelen we onder andere het thema ecologie en duurzaamheid, een onderwerp dat zich goed leent voor zowel onderzoeksvaardigheden als bewustwording van het milieu. Bovendien is het vak biologie, afhankelijk van het land waar biologie gegeven wordt, zeer divers. Op het eiland Saba komen vogels voor die in Nederland niet te vinden zijn, zoals de roodsnavelkeerkringvogels (Wereldschool, 2020). Het is niet zo makkelijk om vanuit een klaslokaal in Nederland naar een eiland in een heel ander klimaat te gaan om veldwerk te doen, maar ik kan in elk geval als docent laten zien wat er op andere plekken in de wereld leeft.

In havo 4 op het Kandinsky College begint het vak biologie het schooljaar onder andere met een practicumdossier. De eerste paar lessen worden besteed aan herhaling van wat ze hebben geleerd in de onderbouw; hoe werkt een microscoop, hoe maak je een preparaat, wat zijn de tekenregels voor een schematische tekening? Vervolgens werken de leerlingen een aantal practica uit in een dossier, dat beoordeeld wordt. Het biologieonderwijs kan nogal verschillen tussen landen, met name het gebruik van practica. In Addis Ababa, de hoofdstad van Ethiopië, staat een school die tweetalig onderwijs aanbiedt: de International Leadership Academy of Ethiopia (Profielen, 2017). Er is geen leerplicht in Ethiopië en de leerlingen die er zijn hebben een leeftijd tussen de 14 en 21 jaar. Ondanks het internationale karakter zijn de voorzieningen schraal; bij biologie is er bijvoorbeeld maar één microscoop en de stroom kan nog wel eens uitvallen. Het voorbereiden en uitvoeren van practica wordt in zo'n situatie nog wel eens lastig, laat staan leerlingen laten werken aan de practicumdossier. Ik besef hierdoor hoe gemakkelijk het in Nederland eigenlijk is om

les te geven wanneer je altijd genoeg microscopen in huis hebt. Op het Kandinsky College hebben we als biologievakgroep ook een technisch onderwijs assistent. Als ik als docent duidelijk en tijdig een practicum voorbereid en plan kan ik er vanuit gaan dat de materialen klaar zullen staan en de assistent beschikbaar is om te helpen.

Biologie is natuurlijk niet het enige vak waar onderzoeksvaardigheden worden aangeleerd en getoetst. Bij vakken als natuurkunde en scheikunde worden ook regelmatig practica gedaan. Op het Kandinsky College, de school waar ik werk, wordt ook NLT gegeven in de bovenbouw. Dit is een vak waarbij er overlap is tussen biologie, natuurkunde, informatica, aardrijkskunde en wiskunde (Vereniging NLT, z.d.). Leerlingen leren actuele vraagstukken op te lossen met betrekking tot technologie, gezondheid en duurzaamheid, waarbij ze hun vaardigheden om te onderzoeken, samen te werken en oplossingen te bedenken ontwikkelen. Maar niet alleen bij de beta-vakken is er overlap. Bij maatschappijleer zijn het niet per se de onderwerpen die overeenkomen, maar worden er wel meerdere vaardigheden geleerd die bij het vak biologie ook aan bod komen, zoals creatief en probleemoplossend handelen, kritisch denken en samenwerken (Nederlandse Vereniging van Leraren Maatschappijleer, 2018).

Daarnaast vind ik dat het vak biologie per definitie van maatschappelijk belang is. Inhoudelijk gezien is het vak onmisbaar voor jongeren. Biologische kennis is noodzakelijk voor onder andere het vinden van duurzame manieren van voedselproductie, de veiligheid van voedsel, problemen oplossing in de gezondheidszorg, natuurbeheer zoals in ecosystemen, het inzetten van erfelijkheidsonderzoek voor misdaadonderzoek en investeren in een duurzame en leefbare wereld (Nederlands Instituut voor Biologie, z.d.). Ik heb eigenlijk nog nooit in de onderbouw ervaren dat een leerling vroeg waarom ze iets moesten leren; in mijn beleving zien de meeste leerlingen er het nut van in om te weten hoe hun lichaam werkt en wat er buiten in de natuur leeft. Het vak is volgens mij gemakkelijk te betrekken op henzelf, ze leren hoe hun lichaam werkt. Ik denk dat in de bovenbouw een aantal onderwerpen wat abstracter zullen worden, zoals celorganellen en de werking van celmembranen. Dit is ook terug te vinden in de tussendoelen van het vak biologie in de havo bovenbouw. Deze tussendoelen zijn verdeeld in biologische eenheid, instandhouding, interactie, voortplanting, evolutie en dynamisch evenwicht, die weer verder zijn verdeeld in verschillende onderwerpen (SLO, z.d.). Ik herken hierin hoe de methode die ik gebruik de hoofdstukken heeft ingedeeld. Al deze onderwerpen worden in meer of mindere mate behandeld in de onderbouw en komen in de bovenbouw terug. Ik had al eerder van collega's die lesgeven in de bovenbouw begrepen dat alles wat leerlingen in de onderbouw aan biologie hebben gehad terugkomt in de bovenbouw. Dit heb ik ook ervaren nu ik voor het eerst havo 4 lesgeef. In de eerste lessen wordt de bouw van dierlijke en plantaardige cellen behandeld, al snel daarna wordt er dieper in gegaan op celorganellen en transport door membranen. In de doorlopende leerlijn is te zien hoe in de havo in de bovenbouw onderwerpen in een grotere context wordt bekeken. Bij het onderwerp systeem staat er bijvoorbeeld niets in de kolommen primair onderwijs en biologie in de onderbouw, maar wordt voor de bovenbouw beschreven hoe leerlingen organisatieniveaus in verschillende contexten kunnen maken (SLO, z.d.). Ik vind het

logisch dat het op deze manier is opgebouwd. Zoals ik het zie leren leerlingen in de onderbouw hoe divers het vak (of eigenlijk, de wetenschap) biologie is. In de bovenbouw leren ze te kijken naar de grotere contexten van allerlei onderwerpen in de biologie. De onderwerpen die ze kennen van de onderbouw worden met meer detail behandeld en er is meer overlap tussen de onderwerpen (bv. voeding en stofwisseling).

Bibliografie

- Boeve-de Pauw, J., Fivez, L., Pape, J., Pinxten, R., & Van Petegem, P. (2015). *Natuur- en milieueducatie voor duurzame ontwikkeling: van theorie naar praktijk*. Antwerpen: Publicatie Antwerpen.
- European Countries Biologist Association. (z.d.). *Primary and Secondary Education*. Opgeroepen op september 7, 2022, van <https://ecba.eu/biology-in-europe/primary-and-secondary-education/>
- Examenoverzicht. (2022). *Alles wat je moet weten over het profielwerkstuk*. Opgeroepen op september 7, 2022, van <https://www.examenoverzicht.nl/examen-informatie/algemeen/profielwerkstuk>
- Nederlands Instituut voor Biologie. (z.d.). *Over het NIBI*. Opgeroepen op september 14, 2022, van <https://www.nibi.nl/pagina/over-het-nibi>
- Nederlandse Vereniging van Leraren Maatschappijleer. (2018, januari). *Visie op maatschappijleer, maatschappijkunde en maatschappijwetenschappen in relatie tot mens & maatschappij en burgerschap*. Opgeroepen op september 10, 2022, van <https://curriculum.nu/wp-content/uploads/2018/03/Visie-definitief-NVLM.pdf>
- Profielen. (2017, januari 12). *Studeren in het buitenland: Marieke in Ethiopië*. Opgeroepen op september 10, 2022, van <https://profielen.hr.nl/2017/studeren-in-het-buitenland-marieke-in-ethiopië/>
- Schalk, H. (2007). Zeker weten? Leren de kwaliteit van biologieonderzoek te bewaken in 5 vwo. (M. Ossevoort, Red.) *Tijdschrift voor Didactiek der beta-wetenschappen* 24(1 & 2), pp. 93 - 98. Opgehaald van http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/Tdbeta_24_8_proefschrift_Schalk.pdf
- SLO. (z.d.). *Leerplan in beeld*. Opgeroepen op september 17, 2022, van <https://leerplaninbeeld.slo.nl/regulier-onderwijs/6dc8e1f2-a929-418f-b4e5-6be1204639da/sub-targets?subject=41dd7292-3cce-411b-8097-11db8c875a89>
- Techni science. (2018, april 24). *Het nu van practicum*. Opgeroepen op september 7, 2022, van <https://www.techniscience.com/nl/nl/het-nut-van-practicum/news/20/>
- Vereniging NLT. (z.d.). *Wat is NLT?* Opgeroepen op september 10, 2022, van <https://www.verenigingnlt.nl/leerlingen/>
- Wereldschool. (2020, juni 16). *Biologie bij de Wereldschool*. Opgeroepen op september 10, 2022, van <https://www.wereldschool.nl/biologie-bij-de-wereldschool/>