Bijlage B

| Domeinen en subdomeinen:  Een kernachtige omschrijving van de inhoud van het betreffende (sub)domein. | De student kan: ... Indicatoren voor het te bereiken niveau en de parate kern (schoolvakkennis) en de noodzakelijke en verplichte verbreding/verdieping[[1]](#footnote-1) daarop [*gecursiveerd*]. | Aanwijzingen uit de uitgevoerde practica/opdrachten: |
| --- | --- | --- |
| 1. **Werken vanuit systeemconcepten en biologische denkvaardigheden**   Tijdens zijn studie verwerft een student een breed scala aan kennis en vaardigheden zoals die onder andere in deze kennisbasis en de generieke kennisbasis verwoord zijn. Daarnaast doet hij de nodige ervaringen in de praktijk van bijvoorbeeld een opleidingsschool op. Om leraar biologie te worden is naast al deze kennis en vaardigheden het werken vanuit systeemconcepten en het verwerven en toepassen van bepaalde denkvaardigheden wenselijk. Deze stellen een student in staat om vanuit de in dit domein benoemde denkvaardigheden diverse contexten te beschouwen. De genoemde systeemconcepten en denkvaardigheden liggen op een metacognitief niveau en zijn vaak niet direct toetsbaar, maar worden wel verwacht door te klinken in werk en (didactisch) handelen van de student. | | |
| * 1. **Systeemdenken**   Ieder biologisch organisatieniveau is onderdeel van een groter geheel. Door te concentreren op delen wordt echter vaak het geheel uit het oog verloren. Het is zaak dat een student gedurende de opleiding leert de delen met het geheel te verbinden en tevens leert bewegen tussen de delen. Dit laatste wordt ook wel de Yo-Yo benadering genoemd (Knippels, 2002). | De student kan:  Een onderscheid maken tussen verschillende organisatieniveaus, relaties binnen en tussen organisatieniveaus uitwerken en uiteenzetten hoe biologische eenheden op verschillende organisatieniveaus zichzelf in stand houden en ontwikkelen.  Verbanden leggen tussen de werking van de verschillende organen en orgaanstelsels en aangeven hoe de gezondheid daardoor beïnvloed wordt. | Celbiologie was het eerste waarin we ons hebben verdiept. Het leven van een organisme begint bij 1 cel of bestaat slechts uit 1 cel. Logisch dat we daar eerst mee zijn gestart. De cel is een fabriek op zich, wat we leerden door de werking van de celorganellen te onderzoeken.  Fysiologie sloot daar prima op aan, door de verdieping in weefsels en organen. Hun bouw en functie, hoe ingewikkeld die processen zijn. Een organisme is een holistisch geheel van cellen, weefsels en organen. We vinden het vanzelfsprekend, pas als er iets niet functioneert, door ziekte of gebrek, dan worden we ons weer bewust van het technisch vernuft van het lichaam.  Naast lichamelijke aspecten hebben we het in de ecologielessen onder andere gehad over het gedrag. |
| * 1. **Evolutionair denken**   Zoals ook al in de inleiding van deze kennisbasis werd opgemerkt, “Nothing in biology makes sense except in the light of evolution” (Dobzhansky, 1973). | Dit komt pas aan bod in de module vakverdieping. |  |
| * 1. **Ecologisch denken** | De student kan:  Redeneringen hanteren waarbij uitgewerkt wordt wat de gevolgen van interne of externe veranderingen in een levensgemeenschap of ecosysteem zijn op het gebied van duurzaamheid, natuurbescherming of biodiversiteit. | Tijdens de ecologie lessen hebben we geleerd over de verschillende niveaus in de ecologie. Waar staat het organisme zelf en waar ten opzichte van soortgenoten, andere soorten, ecosystemen en de biosfeer. Welke invloeden heeft dit op het organisme ten aanzien van het verkrijgen van voedsel, reproductie, gedrag. De verschillende kringlopen van abiotische stoffen en hoe die essentieel zijn voor het leven op aarde. De verschillende trofische niveaus, welke uiteengezet zijn in voedselwebben en de gevolgen voor de variatie in organismen in een bepaald gebied, wanneer er 1 soort wegvalt. |
| * 1. **Vorm-functie-denken** | De student kan:  Redeneringen hanteren waarbij van biologische objecten op verschillende organisatieniveaus vanuit een gegeven vorm naar een bijbehorende functie wordt gezocht en andersom. | Evolutionair gezien hebben bepaalde organismen dezelfde vormen. Deze vormen kunnen worden toegekend aan de functie. Mooi is om te zien dat organismen zo goed zijn aangepast aan hun omgeving. Bij ecologie hebben we gelezen over de vinken op de Galapagos eilanden, hoe de snavel van 1 vinkensoort evolutionair verandert, wanneer hij met een andere soort in dezelfde omgeving leeft. Op deze manier zijn een andere soort zaden toegankelijk geworden als voedsel voor de soort. |
| * 1. **Kennisontwikkeling en toepassing** | De student kan:  Uitleggen op welke wijze en volgens welke criteria natuurwetenschappen betrouwbare kennis ontwikkelen, en wat de aard van deze kennis is.  Van actuele ontwikkelingen in biologische kennis en toepassingen aangeven wat de kern is van deze vernieuwing, in hoeverre dat huidige biologische verklaringen aanvult en wat mogelijke vooruitzichten zijn.  Van maatschappelijke discussies met een biologische achtergrond aangeven welke keuzes hierbij aan de orde zijn, welke kennis hierbij een rol speelt, waardoor mensen hierover van mening verschillen, welke argumenten worden gehanteerd en welke belangen er spelen. | De kennis wordt ontwikkeld door middel van het doen van gedegen onderzoek. Gedegen onderzoek moet aan een aantal voorwaarden voldoen, en volgens vaste stappen worden voltrokken. De stappen kort weergegeven zijn: Je onderzoeksvraag opstellen, een hypothese, materiaal verzamelen, vormgeven, onderzoeken door middel van film, de data analyseren en in een schema en/of een grafiek zetten. Vervolgens een conclusie trekken en terugkoppelen naar de hypothese en de onderzoeksvraag. Heb je antwoord gekregen op je vraag?  Het kan een aanvulling zijn op al bestaand onderzoek, maar het kan ook een nieuw onderwerp zijn wat nog nooit of nooit gedegen is onderzocht.  Ik heb samen met een medestudent een observatie gedragsonderzoek gedaan naar de Grauwe grijze gans en de Grote Canadese Gans. |
| * 1. **Beleven** | De student kan:  Gevoelens en betekenissen expliciteren die worden opgeroepen door het omgaan met de natuur of in de natuur voorkomende objecten en daarbij aandacht schenken aan de gevoelens en betekenissen van anderen. | Tijdens de ganzenobservatie is mij het volgende opgevallen. Ik zie dat veel mensen weinig aandacht hebben voor de natuur. Ze gaan eraan voorbij. Ze merken niet eens dat er veel nesten met jonge Ganzen op nog geen 25 meter afstand te zien waren. Ze lopen de bouwmarkt binnen, die aan de overkant van de weg is. Het herbarium en het insectarium is voor mij een eyeopener geweest. Het vogelboekje: Zien is Kennen wat mijn vader vroeger had, doet me denken aan: Kennen is Zien. Hoe meer je weet over soorten, hoe meer je ziet. Ik heb mijn kijk op de natuur zeker verbreed en verdiept. Ik sta aan het begin, en ben benieuwd wat er allemaal nog gaat komen volgend schooljaar. |

1. [↑](#footnote-ref-1)