

## Leeruitkomsten en beoordelingscriteria Biologie – Propedeuse

### ✦ Leerlijn Cel

Basiskennis scheikunde en celbiologie	
<p><i>Focus van deze leeruitkomst is beheersing van basiskennis met betrekking tot scheikunde en de bouw en functie van de cel.</i></p> <p>Je toont beheersing van kennis op het gebied van atoombouw en molecuulbouw (o.a. periodiek systeem, bindingen en naamgeving), organische en anorganische chemie en chemische reacties (o.a. evenwichtsreacties, zuur/base- en redoxreacties) en voert chemische berekeningen uit op het niveau van de kennisbasis biologie. Je verklaart op basis van deze kennis de bouw en werking van pro- en eukaryote cellen en de daarin aanwezige macromoleculen. Je redeneert hierbij volgens het vorm-functie-denken.</p> <p>Kennisbasis – (sub)domein 0.4 vorm-functie denken, 1 atomen en moleculen in de biologie, 2.1 anatomie van de cel, 8.1/2 rekenen, wiskunde en statistiek en scheikunde.</p>	
Context	
<p><i>Je oriënteert je op de theorie rondom cellen en moleculen die zich in cellen bevinden. Je ontwikkelt hierbij biologische denkvaardigheden op moleculair niveau.</i></p>	
Beoordelingsdimensies	Beoordelingscriteria
<b>Atoombouw en molecuulbouw, organische en anorganische chemie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Je gebruikt het periodiek systeem, deeltjesmodellen en molecuultheorieën om de bouw van stoffen met hun eigenschappen te verklaren.</li> <li>2. Je formuleert met behulp van een structuurformule de systematische naam van een verbinding en kan vanuit een systematische naam een structuurformule tekenen.</li> <li>3. Je verklaart welk type verbinding aanwezig is in een stof en welk type interactie aanwezig is tussen moleculen.</li> </ol>
<b>Chemische reacties en chemisch rekenen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Je maakt verschillende typen reactievergelijkingen kloppend.</li> <li>5. Je analyseert verschillende typen reactievergelijkingen, waarbij je onderscheid kunt maken tussen de verschillende typen vergelijkingen.</li> </ol>
<b>Chemische berekeningen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Je voert berekeningen uit aan stoffen en reactievergelijkingen, waarbij de chemische eenheid mol centraal staat.</li> </ol>
<b>Bouw en werking van pro- en eukaryote cellen en de daarin aanwezige macromoleculen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Je beschrijft de bouw van specifieke macromoleculen en beredeneert aan de hand van hun vorm de functie(s).</li> <li>8. Je definieert de celorganellen en structuren van de pro- en eukaryote cel en licht hun functie(s) binnen de cel toe, aan de hand van hun bouw.</li> </ol>
<b>Toetsvorm(en)</b>	Kennistoets in ANS
<b>Beoordeling</b>	Cijfer

<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	Studenten kunnen kiezen of ze 2 deoltoetsen maken (scheikunde en celbiologie), of 1 volledige toets in periode 2. In Periode 3 is alleen de herkansing van de volledige toets.

<b>Basiskennis natuurwetenschappelijk onderzoek</b>	
<i>Focus van deze leeruitkomst is beheersing van basiskennis en vaardigheden met betrekking tot natuurwetenschappelijk onderzoek.</i>	
Je ontwerpt een eenvoudig onderzoek, voert dit uit en zet hierbij nauwkeurig verschillende instrumentele vaardigheden in. Je communiceert hierover vervolgens de natuurwetenschappelijke methode.	
Kennisbasis – (sub)domein 0.5 kennisontwikkeling en toepassing, 7.1 aard van de biologie als wetenschap, beroep en schoolvak, 7.5 karakteristieke denk- en werkwijzen in natuurwetenschappen en techniek, 7.7 leeromgeving, 7.8 ict in het biologie onderwijs, 8.1 rekenen, wiskunde en statistiek, 8.2 scheikunde, 8.5 natuurwetenschappelijk onderzoek	
<b>Context</b>	
<i>Je oriënteert je op de theorie rondom het natuurwetenschappelijk onderzoek en ontwikkelt laboratoriumvaardigheden en schrijfvaardigheden. Deze vaardigheden pas je toe in een onderzoek. Het praktische deel, waarbij je verschillende instrumentele vaardigheden laat zien, voer je in het bijzijn van een examinerator uit, of maak je op een andere manier zichtbaar. Je legt het proces vast in een natuurwetenschappelijk verslag. Gedurende het proces leg je het ontwerp en verslag voor aan peers of deskundige voor feedback.</i>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Ontwerpen van een eenvoudig onderzoek.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Je ontwerpt een methode die antwoord geeft op een onderzoeksvraag.</li> <li>2. Je toont in het ontwerp aan dat je rekening houdt met veiligheidsaspecten die gelden in een practicumlokaal.</li> <li>3. Je maakt in het ontwerp zichtbaar hoe je de betrouwbaarheid en herhaalbaarheid van de methode zo groot mogelijk hebt gemaakt.</li> </ol>
<b>Uitvoeren van een onderzoek.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Je voert het onderzoek uit, waarbij je aantoont dat er expliciet aandacht is voor eventuele wijzigingen in de methode.</li> <li>5. Je laat zien dat je tijdens de uitvoering de juiste materialen kiest en dit op de juiste wijze kan gebruiken (instrumentele vaardigheden).</li> </ol>
<b>Communicatie volgens de wetenschappelijke methode.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Je verwerkt het proces in een inhoudelijk correct verslag.</li> <li>7. Het verslag wordt geschreven volgens de wetenschappelijke methode.</li> <li>8. In het verslag evalueer je het verloop van het proces.</li> </ol>
<b>Toetsvorm(en)</b>	Practicumverslag in ANS
<b>Beoordeling</b>	Cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	

<b>Dieranatomie en fysiologie</b>	
<p><i>Focus van deze leeruitkomst is beheersing van basiskennis met betrekking tot de bouw en functie van dieren.</i></p> <p>Je toont beheersing van kennis op het gebied van bouw en functie van het spijsverterings-, circulatie-, gaswisselings- en uitscheidingsstelsel van dieren uit verschillende stammen op het niveau van de kennisbasis biologie en redeneert hierbij volgens het vorm-functie en systeemdenken. Je zet practicumvaardigheden in om je kennis hierover te expliciteren.</p> <p>Kennisbasis – (sub)domein 0.1/4/6 systeem en vorm-functie denken en beleven, 3.2 anatomie en fysiologie van dieren, 8.4 natuurkunde.</p>	
<b>Context</b>	
<p><i>Je verbreedt en verdiept je biologische kennis over de bouw en functie van orgaanstelsels van dieren. Je ontwikkelt hierbij je biologische denk- en practicumvaardigheden.</i></p>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Kennis bouw en functie orgaanstelsels</b>	Je vergelijkt hoe dieren uit verschillende stammen hun voedsel verwerven en verteren.
	Je vergelijkt de manieren waarop dieren uit verschillende stammen al hun cellen voorzien van zuurstof en voedingsstoffen en hoe zij afvalstoffen afvoeren (o.a. circulatiestelsels).
	Je vergelijkt de gaswisselingsorganen van dieren uit verschillende stammen en verklaart de bouw en werking op basis van het betreffende gaswisselingsmedium.
	Je vergelijkt hoe dieren uit verschillende stammen door middel van filtratie, reabsorptie en secretie overtollige en schadelijke stoffen uitscheiden.
<b>Biologisch denken</b>	Je verklaart de vorm van orgaanstelsels, organen en weefsels van dieren aan de hand van de functie, en andersom ( <i>vorm-functie-denken</i> ).
	Je beschrijft de functionele relaties tussen de orgaanstelsels, de organen en weefsels ( <i>systeemdenken</i> ).
<b>Inzet practicum om kennis te expliciteren.</b>	Je laat aan de hand van dierlijk materiaal zien onderdelen van deze leeruitkomst te kunnen duiden, verduidelijken en verdiepen.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Kennistoets
<b>Beoordeling</b>	Cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	Practicumelementen (dossier) meenemen naar kennistoets om antwoorden te illustreren uit de praktijk.

(ontwerpprincipes 3, 4, 5, 9 en 14)

(Sleutelbegrip: leerenergie)

<b>Voortplanting en genetica</b>	
<i>De focus van deze leeruitkomst is beheersing van de kennis rondom voortplanting en embryonale ontwikkeling van dieren, en de overerving van eigenschappen.</i>	
<p>Je toont beheersing van kennis op het gebied van bouw en functie van het voortplantingsstelsel, voortplantingsstrategieën en embryonale ontwikkeling van dieren uit verschillende stammen. Je verklaart aan de hand van kennis over de grondbeginselen van de genetica verschijnselen in de biologie. Dit doe je op het niveau van de kennisbasis biologie en redeneert hierbij volgens het vorm-functie, evolutionair en systeemdenken.</p> <p>Kennisbasis – (sub)domein 0.2/4 evolutionair en vorm-functiedenken. 2.4 celcyclus, 3.2 anatomie en fysiologie van dieren, 4.3 levenscycli en erfelijkheid, 4.4 evolutie, 6.1 theorieën over het ontstaan van de aarde, het leven en de macro-evolutie, 8.1 rekenen, wiskunde en statistiek.</p>	
<b>Context</b>	
<i>Je verbreedt en verdiept je biologische kennis over de voortplanting, embryonale ontwikkeling en genetica waarbij je biologische denkvaardigheden ontwikkelt.</i>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Bouw en functie voortplantingsstelsel</b>	Je beschrijft hoe bouw en functie van voortplantingsorganen van de mens samenhangen en kunt toelichten hoe deze verschillen van voortplantingsorganen van andere dieren.
	Je legt uit hoe voortplantingscellen gevormd worden onder invloed van verschillende hormonen en gaat hierbij specifiek in op meiose.
	Je verklaart hoe hormonen de ovulatie- en menstruatiecyclus sturen, wat hierin verandert bij bevruchting van een eicel en welke rol ze spelen tijdens zwangerschap en bevalling.
<b>Basiskennis voortplantingsstrategieën</b>	Je beschrijft hoe relevante aspecten (zoals habitat, sociale context, klimaat, levenscyclus) bepalend zijn voor de voortplantingsstrategieën van dieren uit verschillende stammen.
<b>Basiskennis embryonale ontwikkeling</b>	Je beschrijft alle fasen (bevruchting, klieving, blastulatie, gastrulatie, organogenese, groei) van de embryonale en foetale ontwikkeling vanaf bevruchting.
	Je beschrijft verschillende vruchtbaarheids- en screeningstechnieken die ingezet worden bij de mens.
<b>Verklaring biologische verschijnselen aan de hand van genetische variatie en overerving</b>	Je verklaart en voorspelt (o.a. door kansberekening) op basis van het genoom en mendeliaanse genetica hoe verschillende kenmerken of gedrag kunnen overerven.
<b>Verklaring biologische verschijnselen aan de hand van erfelijke ziekten en syndromen</b>	Je kunt uit erfelijke informatie (o.a. stambomen) afleiden hoe bepaalde ziekten en syndromen overerven.
	Je interpreteert gegevens die uit genetische screening voortkomen.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Kennistoets
<b>Beoordeling</b>	Cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	

(ontwerpprincipes 3, 4, 5, 9 en 14)

Sleutelbegrippen: leerenergie

✦ **Leerlijn Ecologie**

<b>Inleiding in de ecologie en geologie</b>	
<p><i>Focus van deze leeruitkomst is beheersing van basiskennis met betrekking tot ecologie en geologie.</i></p> <p>Je toont beheersing van kennis op het gebied van ecologie en geologie op het niveau van de kennisbasis biologie en kunt op basis hiervan het ontstaan en de ontwikkeling van Nederlandse landschappen toelichten. Je redeneert hierbij volgens het systeem- en ecologisch denken.</p> <p>Kennisbasis – (sub)domein 0.1/0.3 systeem- en ecologisch denken, 5 ecosystemen, 6.2/3 biosfeer en biodiversiteit en 8.4 aardrijkskunde</p>	
<b>Context</b>	
<p><i>Je verbreedt en verdiept je biologische kennis over de ecologie en geologie van de Nederlandse landschappen. Je ontwikkelt hierbij je biologische denk- en practicumvaardigheden.</i></p>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Algemene ecologie</b>	Je beschrijft verschillende concepten die van belang zijn binnen de ecologie en je kunt deze concepten herkennen en toepassen in diverse ecologische contexten.
<b>Organisme ecologie</b>	Je verklaart hoe het klimaat (temperatuur, vochtigheid, daglengte, lichtintensiteit) bepaald wordt op verschillende plaatsen op aarde.
	Je beredeneert waarom organismen in een bepaalde leefomgeving voorkomen en hoe zij zich in deze omgeving fysiologisch of gedragsmatig hebben aangepast
<b>Populatie-ecologie</b>	Je beredeneert, met behulp van diverse levenstabellen en grafieken, hoe (a)biotische factoren de populatiegroei, samenstelling en verspreiding van een bepaalde soort kan beïnvloeden.
<b>Levensgemeenschap ecologie</b>	Je beschrijft hoe verschillende soorten elkaar kunnen beïnvloeden en kunt verklaren welke symbiose-strategieën er evolutionair zijn ontstaan.
	Je verklaart hoe en waarom levensgemeenschappen in de tijd kunnen veranderen.
<b>Ecosysteem ecologie</b>	Je beschrijft de diverse processen die plaatsvinden in de C-, N-, P- en waterkringlopen en beredeneert waarom deze kringlopen belangrijk zijn in een ecosysteem.
	Je beschrijft de verschillende abiotische factoren die de primaire productie beïnvloeden en bepaalt met diverse datasets de energieoverdracht tussen verschillende trofische niveaus.
<b>Biosfeer ecologie</b>	Je verklaart waarom ecosystemen van belang zijn voor de mens, en hoe de mens de biodiversiteit bedreigt alsmede verantwoordelijk is voor de klimaatverandering.
	Je onderbouwt welke maatregelen de biodiversiteit of klimaat kunnen beschermen waarbij je oog hebt voor diverse belangen die daarbij een rol spelen

<b>Geologie: ontstaan en ontwikkeling van enkele Nederlandse landschappen</b>	Je beschrijft de geologische geschiedenis van Nederland met bijbehorende geologische processen die het ontstaan van de huidige ondergrond van Nederland verklaren en koppelt deze theorie aan het ontstaan van de huidige landschapsvormen zoals heuvel, dalen en stuwwallen.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Kennistoets
<b>Beoordeling</b>	Cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	

<b>Veldwerk oriëntatie</b>	
<i>De focus van deze leeruitkomst is het in kaart brengen en het toepassen van opgedane kennis en technieken op een natuurgebied ter oriëntatie op veldwerk met lerenden.</i>	
<p>Je zet diverse meet- en observatietechnieken in om een natuurgebied in kaart te brengen en hier ecologische uitspraken over te doen. Je past hierbij basiskennis over flora en fauna toe en verdiept deze door de inzet van determinatietechnieken. Je deelt je bevindingen waarbij je ook jouw beleving van het gebied overbrengt op anderen.</p> <p>Kennisbasis – (sub)domein 0.3 ecologisch denken, 0.6 beleven, 4.2 soortenkennis, 5.1 organismale ecologie, 6.3 biodiversiteit, 7.7 leeromgeving (veldwerk) en 8.4 aardrijkskunde</p>	
<b>Context</b>	
<i>Op basis van biologische kennis over de ecologie en geologie van Nederlandse landschappen en kennis over de inzet van veldwerktechnieken onderzoek je een onderzoeksgebied binnen een Nederlands landschap en presenteer je de onderzoeksresultaten.</i>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Kennis van flora</b>	Je herkent veel voorkomende planten van Nederland.
	Je brengt onbekende planten op naam met behulp van Flora van Heukels of een ander determinatiemiddel.
<b>Kennis van fauna</b>	Je herkent fauna waaronder veel voorkomende geleedpotigen (tot subordeniveau) van Nederland.
<b>Veldwerkonderzoek doen</b>	Je kunt veldwerkonderzoek doen waarin aangeleerde veldwerktechnieken en methoden, om een gebied ecologisch en geologisch te karakteriseren, effectief toegepast worden.
	Je beschrijft een onderzoeksgebied en je kunt beredeneren welke interactie de geologie op de landschapsvorm en de (a)biotische factoren in een gebied heeft.
	Je verslaat het veldwerkonderzoek waarbij de onderzoeksresultaten overzichtelijk weergegeven worden en waarbij de redeneerlijn goed te volgen is.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Presentatie
<b>Beoordeling</b>	Cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	

✦ **Leerlijn Plant**

<b>Plantensystematiek</b>	
<p><i>De focus van deze leeruitkomst is beheersing van basiskennis met betrekking tot plantensystematiek.</i></p> <p>Je beredeneert hoe landplanten en schimmels zich evolutionair hebben weten aan te passen in de loop van de tijd, op het niveau van de kennisbasis biologie. Hiertoe beschrijf en vergelijk je, mede op basis van eigen (microscopische) waarnemingen, de levens- en voortplantingscycli van mossen, sporenplanten, zaadplanten en schimmels.</p> <p>Kennisbasis – (sub)domein 0.2/0.4 evolutionair en vorm-functie denken, 3.1 anatomie en fysiologie van planten, 4.1/3 systematiek en soortbegrip / levenscycli en erfelijkheid en 5.1 organismale ecologie</p>	
<b>Context</b>	
<p><i>Je verbreedt en verdiept je biologische kennis over de evolutie van planten. Je ontwikkelt hierbij je biologische denk- en practicumvaardigheden.</i></p>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Kennis evolutionaire ontwikkeling van landplanten en schimmels</b>	Je beschrijft de evolutionaire ontwikkelingslijn van de landplanten.
<b>Kennis van levens- en voortplantingscycli bij planten en schimmels</b>	Je beschrijft en vergelijkt de levens- en voortplantingscycli van mossen, sporenplanten zaadplanten (naakt- en bedektzadigen) en schimmels.
<b>Inzet van practicum om kennis te expliciteren</b>	Je beheerst microscopische vaardigheden waaronder het maken van coupes, preparaten, veilig en systematisch hanteren van een microscoop en tekenen volgens de tekenregels.
	Je illustreert aan de hand van eigen waarnemingen, waaronder microscopische tekeningen de levens- en voortplantingscycli van groenwieren, mossen, sporenplanten en zaadplanten en schimmels
<b>Toetsvorm(en)</b>	kennistoets
<b>Beoordeling</b>	cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	

## Verplichte literatuur leerjaar 1

Biology: A Global Approach + Dutch Glossary + Mastering Biology with Pearson eText Access Card for Biology: A Global Approach (Digital Update), Global Edition (Custom Bundle)

EAN: 9781800069756 Editie: 12

Basischemie voor studenten in het beroepsonderwijs

EAN: 9789001895730 Editie: 9

Heukels' Flora van Nederland

EAN: 9789001589561 Editie: 24

Binas havo/vwo informatieboek

EAN: 9789001007249 Editie: 7

Opmerking: (vorige druk is ook toegestaan)

Krediet, A. en Heijerman, T. (2022). Het geleedpotigenboek (2e druk). Stichting Jeugdbondsuitgeverij 's-Graveland. EAN: 9789051070781

## Leeruitkomsten Biologie – Postpropedeuse leerjaar 2

### ✦ Vakdidactiek

Gezondheidseducatie – jr 2	
<p><i>Focus van deze leeruitkomst is het ontwerpen van onderwijs waarbinnen lerenden zich oriënteren op hun normen en waarden, en leren voor zichzelf en anderen te zorgen in het kader van voeding, leefstijl en seksualiteit.</i></p> <p>Je ontwerpt en analyseert onderwijsactiviteiten die gericht zijn op een positieve relationele en seksuele ontwikkeling, een evenwichtig voedingspatroon en een gezonde leefstijl (beweging en bewust alcohol- en drugsgebruik). Deze onderwijsactiviteiten stimuleren lerenden om de eigen waarden en normen te verkennen en te uiten in dialoog met anderen. Je besteedt hierbij aandacht aan sociaal-emotionele veiligheid en acceptatie van diversiteit. Je baseert je vakdidactische keuzes en analyses op relevante literatuur en inzichten van experts over gezondheidseducatie. Je reflecteert op jouw voorbeeldrol en de rol van de schoolcultuur binnen gezondheidseducatie.</p> <p>Kennisbasis – subdomein 7.6: Leefstijl</p>	
Context	
<p><i>Je ontwerpt en analyseert op basis van gesprekken met peers en experts onderwijsactiviteiten waarbij een gezonde leefstijl centraal staat, met aandacht voor sociaal-emotionele veiligheid, acceptatie van diversiteit en het voeren van een respectvolle dialoog. Je betreft hierbij relevante literatuur over gezondheidseducatie en de rol van de heersende schoolcultuur.</i></p>	
Beoordelingsdimensies	Beoordelingscriteria
<b>Ontwerpen en analyseren</b>	Je ontwerpt en analyseert onderwijsactiviteiten die gericht zijn op relationele en seksuele ontwikkeling, gezond eten, voldoende bewegen en bewust gebruik van middelen (alcohol en drugs), passend bij de ontwikkelingsfase van de lerenden.
	Je ontwerpen en analyses zijn activerend en gericht op het stimuleren van een gezonde leefstijl vanuit een positieve insteek.
<b>Vakdidactische keuzes</b>	Je baseert je vakdidactische keuzes en analyses op kennis over stimulerende en belemmerende factoren met betrekking tot het bevorderen van een gezond leefstijl.
<b>Veiligheid</b>	Je zorgt voor sociaal-emotionele veiligheid door in je ontwerpen bewuste keuzes te maken, en je begrenst lerenden passend indien nodig.
<b>Dialoog en acceptatie</b>	Je stimuleert lerenden om hun waarden en normen te verkennen door in gesprek te gaan met elkaar. Je zet hen aan tot nieuwsgierigheid, het stellen van verdiepende vragen, het uitstellen van oordelen en het respectvol delen van meningen en ideeën.

<b>Reflectie</b>	Je reflecteert op jouw voorbeeldrol in en buiten het klaslokaal met betrekking tot een gezonde leefstijl.
	Je schetst hoe schoolbeleid/cultuur en het betrekken van ouders kan bijdragen aan een gezonde leefstijl van lerenden.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Casustoets
<b>Beoordeling</b>	Cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	<i>Niet naast het werkplekleren geprogrammeerd</i>

## Practicum en uitbeelddidactiek biologie – jr2

*Focus van deze leeruitkomst is het effectief, veilig en doordacht ontwerpen, uitvoeren en evalueren van practica en uitbeeldwerkvormen.*

Je ontwerpt biologiepractica en uitbeeldwerkvormen die gericht zijn op het doorgronden van biologische concepten of processen, het opbouwen van praktische vaardigheden of het ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden door lerenden. In samenwerking met praktijkondersteuners zorg je voor de juiste materialen en een gestructureerd en veilig verloop. Alle lerenden worden actief betrokken en kunnen de (denk)stappen maken die nodig zijn om de gewenste vaardigheden of kennis op te bouwen. Je evalueert het verloop en het rendement van de werkvormen op basis van bij het leerdoel aansluitende toetsing en feedback van peers en experts. Je verantwoordt vakdidactische keuzes en verbeteruggesties op basis van relevante literatuur over practicum- en uitbeelddidactiek.

Kennisbasis – domein 0 Werken vanuit systeemconcepten en biologische denkvaardigheden, subdomein 7.4 begripsontwikkeling, 7.5 Karakteristieke denk- en werkwijzen in de natuurwetenschappen en techniek en subdomein 7.7: Leeromgeving (veldwerk onderdelen in LUKs ecologie)

### Context

*Je ontwerpt biologiepractica en uitbeeldwerkvormen, waarbij doel, werkvorm en toetsing op elkaar aansluiten. Je voert deze werkvormen uit op een vo/mbo school, waarbij aandacht is voor het activeren van leerlingen en fysieke en emotionele veiligheid. Je doet dit onder begeleiding van een ervaren docent en werkt indien mogelijk samen met een praktijkondersteuner\*. Je blikt gezamenlijk terug op het verloop en het leerrendement.*

*\*toa/amanuensis/praktijkdocent (de rol en beschikbaarheid is afhankelijk van de school)*

### Beoordelingsdimensies

### Beoordelingscriteria

<b>Doelmatig ontwerp</b>	Je werkt vanuit een eenduidig en afgebakend doel waaruit blijkt welk begrip of welke ontwikkeling van instrumentele- of onderzoeksvaardigheden je nastreeft bij lerenden.
	Het ontwerp van de werkvorm is gericht op het leerdoel en maakt een biologische proces of concept duidelijk zichtbaar met behulp van fysiek materiaal.
<b>Samenwerking</b>	Je stemt met de praktijkondersteuner af wie welke procedurele en inhoudelijke rol op zich neemt.
<b>Structuur en veiligheid</b>	Materialen zijn netjes verzorgd en staan op tijd en overzichtelijk klaar.
	Je geeft een heldere en volledige instructie waardoor lerenden weten wat ze moeten doen en hoe ze veilig met stoffen, objecten en materialen om moeten gaan.
	Je zorgt voor emotionele veiligheid door indien nodig ethische dilemma's bespreekbaar te maken, ruimte te geven aan emoties en alternatieven te bieden.
<b>Activeren</b>	Je zorgt voor een doordachte rol- of taakverdeling, waardoor elke lerende met het fysieke materiaal (hands-on) en de inhoud (minds-on) aan de slag moet.
	Door het stellen van denkvragen controleer en stimuleer je het maken van denkstappen in het kader van het leerdoel.
<b>Evaluatie</b>	Je evalueert het proces en het leerrendement van de werkvorm en baseert je hierbij op observaties tijdens de uitvoering (door jezelf en collega's) en formatieve of summatieve toetsing.
	Je reflecteert op jouw rol als ontwerper en begeleider.
<b>Verantwoording</b>	Je verantwoordt je vakdidactische keuzes en evaluatie met vakinhoudelijke kennis en relevante bronnen over practicum- en uitbeelddidactiek.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Performance (en verantwoording)
<b>Beoordeling</b>	Voldaan/niet voldaan
<b>Cesuur</b>	V
<b>Opmerkingen</b>	<p><i>Naast het werkplekleren geprogrammeerd.</i></p> <p>De wpb beoordeelt het ontwerp, de uitvoering en de evaluatie, de vakdidacticus de verantwoording.</p>

## Biologisch denken vanuit perspectieven – jr2

*Focus van deze leeruitkomst is het ontwerpen, uitvoeren en evalueren van biologieonderwijs vanuit verschillende perspectieven waarbij het stimuleren van biologische denkvaardigheden vanuit verwondering centraal staat.*

Je ontwerpt onderwijsactiviteiten vanuit verschillende biologische en maatschappelijke perspectieven die vragen oproepen en biologisch denken bij lerenden stimuleren. Je bouwt hierbij voort op preconcepten vanuit de leefwereld van de lerenden en geeft betekenis aan de leerstof. Je vakdidactische keuzes onderbouw je met relevante literatuur. Tijdens de onderwijsactiviteiten stimuleer je verwondering, biologisch denken en het gebruik van vaktaal. Je evalueert het verloop en het rendement van je onderwijsactiviteiten en reflecteert op jouw rol als aanjager van het biologisch denken.

Kennisbasis – domein 0 Werken vanuit systeemconcepten en biologische denkvaardigheden, subdomein 7.1 Aard van de biologie als wetenschap, beroep en schoolvak, subdomein 7.4 begripsontwikkeling, 7.5 Karakteristieke denk- en werkwijzen in de natuurwetenschappen en techniek.

### Context

*Je ontwerpt onderwijsactiviteiten die het biologisch denken van lerenden stimuleren. Je voert deze uit op een vo/mbo school en evalueert samen met je begeleider in hoeverre je de lerenden vanuit verwondering tot denken en het gebruik van vaktaal hebt aangezet.*

Beoordelingsdimensies	Beoordelingscriteria
<b>Ontwerpen vanuit perspectieven</b>	Je ontwerpt je onderwijsactiviteiten vanuit bewust gekozen biologische of maatschappelijk perspectieven.
	Je ontwerpt een vraagspoor als kader voor het biologisch denken van de lerenden.
<b>Preconcepten</b>	Je bouwt tijdens je onderwijsactiviteiten voort op preconcepten uit de leefwereld van de lerenden en geeft zo betekenis aan de leerstof.
<b>Biologisch denken</b>	Je initieert biologisch denken door verwondering op te wekken.
	Je biedt tijdens de onderwijsactiviteit stapsgewijze ondersteuning bij het ontwikkelen van het biologisch denken van lerenden.
<b>Vaktaal</b>	Je stimuleert het gebruik van biologische vaktaal en biedt hierbij taalsteun.
<b>Evaluatie</b>	Je evalueert wat voor lerenden lastige biologische denkstappen zijn en formuleert passende ondersteunende interventies.
<b>Reflectie</b>	Je reflecteert op jouw rol als aanjager van het biologisch denken.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Performance
<b>Beoordeling</b>	Voldaan/niet voldaan
<b>Cesuur</b>	V
<b>Opmerkingen</b>	<i>Naast het werkplekleren geprogrammeerd.</i>

	De wpb beoordeelt deze leeruitkomst op basis van het handelen tijdens het werkplekleren.
--	------------------------------------------------------------------------------------------

✦ **Leerlijn Dier**

<b>Regulatie en afweer</b>	
<i>De focus van deze leeruitkomst is de beheersing van kennis over homeostase, regelprocessen en afweer bij dieren.</i>	
<p>Je toont beheersing van kennis op het gebied van homeostase, hormonale- en neurale regelprocessen en afweer bij dieren op het niveau van de kennisbasis biologie. Je kunt actuele kennis over orgaandonatie en vaccinatie inzetten om je eigen mening hierover te formuleren. Je redeneert hierbij volgens het systeem- en oorzaak-gevolgdenken.</p> <p>Kennisbasis – (sub)domein 0.1/4/6 systeem en vorm-functiedenken en beleven. 2.4 celcommunicatie, 3.2 anatomie en fysiologie van dieren.</p>	
<b>Context</b>	
<i>Je verbreedt en verdiept je biologische kennis over homeostase, regelprocessen en afweer. Je ontwikkelt hierbij je biologische denkvaardigheden.</i>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Kennis hormonale- en neurale regelprocessen</b>	Je geeft hormonale- en neurale regelprocessen, waaronder thermoregulatie, weer en omschrijft hoe deze processen bijdragen aan homeostase ( <i>oorzaak-gevolg-denken</i> en <i>systeemdenken</i> ).
	Je interpreteert complexe schematische weergaven van hormonale- of neurale regelprocessen.
<b>Kennis afweer bij dieren</b>	Je verklaart de werking van het aangeboren en verworven immuunsysteem op organisme en celniveau
	Je kunt uitleggen waarom en hoe bij orgaandonatie rekening wordt gehouden met het afweersysteem van de ontvanger.
	Je kunt uitleggen hoe vaccinatie bijdraagt aan de afweer en kunt je persoonlijke mening hierop op basis hiervan beargumenteren.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Kennistoets
<b>Beoordeling</b>	Cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	

(ontwerpprincipes 4,5,9 en 14)

Sleutelbegrip: leerenergie

<b>Waarneming en gedrag</b>	
<i>De focus van deze leeruitkomst is de beheersing van kennis over bouw en functie van het zenuwstelsel en gedrag bij dieren.</i>	
Je toont beheersing van kennis op het gebied van bouw en functie van het zenuwstel bij dieren op het niveau van de kennisbasis biologie. Je redeneert hierbij volgens het vorm-functie en systeemdenken. Je verklaart gedrag van dieren op basis van objectieve waarnemingen.	
Kennisbasis – (sub)domein 0.1/4/6 systeem en vorm-functiedenken en beleven. 2.4 celcommunicatie, 3.2 anatomie en fysiologie van dieren, 5.2 gedragsbiologie, 8.4 natuurkunde.	
<b>Context</b>	
<i>Je verbreedt en verdiept je biologische kennis over de bouw en functie van het zenuwstelsel en gedrag van dieren. Je ontwikkelt hierbij je biologische denk- en onderzoeksvaardigheden.</i>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Kennis prikkelverwerking</b>	Je omschrijft de bouw en werking van het zenuwstelsel, waaronder zintuigen (prikkel > verwerking > actie).
	Je legt uit hoe bepaalde impulsen leiden tot spierbeweging.
<b>Kennis gedrag en leerprocessen</b>	Je omschrijft gedrag van dieren in termen van gedrags-elementen, -ketens en -systemen en benoemt hierbij de proximale of ultieme oorzaken.
	Je omschrijft aan de hand van voorbeelden hoe dieren op verschillende manieren nieuw gedrag verwerven/overdragen.
<b>Verklaren gedrag</b>	Je gebruikt een ethogram en protocol om gedrag te onderzoeken en hier conclusies uit te trekken.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Kennistoets
<b>Beoordeling</b>	Cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	Het onderzoek dat wordt uitgevoerd in de dierentuin vormt een onderdeel (10%) van het eindcijfer van de kennistoets.

(ontwerpprincipes 4,5,9 en 14)

Sleutelbegrip: leerenergie

### ✦ **Leerlijn Cel**

<b>Celfysiologie</b>
<i>De focus van deze leeruitkomst is beheersing van kennis met betrekking tot de bouw en fysiologie van de cel waarin het systeemdenken centraal staat.</i>
Je toont beheersing van kennis op het gebied van celbouw en fysiologische celprocessen, waaronder fotosynthese, celademhaling, signaaltransductie en de regulatie van de celcyclus op het niveau van de kennisbasis biologie. Je redeneert volgens het systeemdenken en de jo-jo strategie waarbij je biologische verschijnselen op verschillende organisatieniveaus met elkaar in verband brengt.
Kennisbasis – domein 2 pro- en eukaryote cellen, 8.1/3 rekenen, wiskunde en statistiek en natuurkunde.

<b>Context</b>	
<p><i>Je verdiept je in celfysiologische processen m.b.t. energiehuishouding, biosynthese &amp; afbraak, celcommunicatie en celcyclus. Je ontwikkelt hierbij abstracte denkvaardigheden op moleculair niveau waarbij je vertaalslag maakt wat dit op macroniveau betekent.</i></p>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Cel- structuren en organellen en hun functie</b>	1. Je herkent en benoemt diverse celstructuren en organellen en koppelt deze aan de functie binnen de cel.
<b>Transportsystemen in cellen</b>	2. Je beschrijft de opbouw van membranen en beredeneert, op grond van chemische eigenschappen, welke stoffen via diffusie de cel in of uit kunnen gaan en welke stoffen hiervoor speciale celstructuren nodig hebben. 3. Je kent de drie verschillende vormen van cellulair transport en benoemt de bijbehorende processen. 4. Je beredeneert hoe diverse celtypen reageren op hyper-, iso- en hypotone omstandigheden en koppelt dit aan waarneembare verschijnselen op cel- en organisme niveau.
<b>Energiehuishouding in cellen</b>	5. Je beschrijft de (an)aerobe afbraakroute van glucose (en andere brandstoffen), inclusief de bijbehorende fasen en processen, en beredeneert hoe diverse factoren deze route kunnen beïnvloeden. 6. Je beschrijft de processen van de fotosynthese (licht- en donkerreacties) en beredeneert hoe verschillende factoren deze processen beïnvloeden. 7. Je beschrijft het fenomeen fotorespiratie en verklaart hoe planten hier anatomisch of fysiologisch op zijn aangepast (C4/CAM).
<b>Celcommunicatie</b>	8. Je benoemt diverse manieren hoe verschillende cellen met elkaar kunnen communiceren en beredeneert het belang hiervan. 9. Je benoemt de drie fasen van signaaltransductie en je beschrijft bij elke fase de diverse moleculaire en fysiologische processen die plaatsvinden, of je herkent en onderbouwt deze processen in een gegeven signaaltransductieproces.
<b>Celcyclus &amp; Apoptose</b>	10. Je beschrijft de fasen van de mitotische celcyclus, inclusief de bijbehorende processen, en geeft aan hoe in een aantal van deze fasen, de celcyclus gereguleerd wordt door interne en externe factoren. 11. Je beschrijft hoe diverse interne of externe factoren apoptose kunnen starten en welke processen daarbij optreden. 12. Je beredeneert het belang van apoptose in diverse stadia van de ontwikkeling van een organisme.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Kennistoets
<b>Beoordeling</b>	Cijfer

<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	Studenten kunnen kiezen of ze 2 deoltoetsen maken, of 1 volledige toets in periode 2. In Periode 3 is alleen de herkansing van de volledige toets.

<b>Microbiologie en moleculaire biologie</b>	
<i>Focus van deze leeruitkomst is de beheersing van kennis met betrekking tot microbiologie en moleculaire biologie</i>	
<p>Je toont beheersing van kennis op het gebied van moleculaire- en microbiologie, zoals de werking van processen als replicatie, transcriptie, translatie en expressie van genen, de bouw, levenswijze en toepassingen van bacteriën, en de bouw, replicatie strategieën en effecten van virussen. Je redeneert hierbij op het niveau van de kennisbasis biologie, o.a. volgens het vorm-functie- en systeemdenken.</p> <p>Kennisbasis – (sub) domein 0.1/4 systeem- en vorm-functie-denken, 1.4 eiwitten, 2.2/4 fysiologie van de cel en celcyclus.</p>	
<b>Context</b>	
<i>Je maakt kennis met de moleculaire biologie en de microbiologie door actieve en visuele werkvormen.</i>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Replicatie, transcriptie, translatie, expressie van genen en bouw, levenswijze en toepassingen van bacteriën en bouw, replicatie strategieën en effecten van virussen.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Je kunt de replicatie, transcriptie en translatie processen uitleggen en toepassen en de verschillen aangeven in prokaryote en eukaryote systemen.</li> <li>2. Je kunt de expressie van genen (of gebrek aan expressie) en de gevolgen ervan uitleggen in prokaryoten en eukaryote systemen.</li> <li>3. Je weet hoe verschillende type bacteriën zijn opgebouwd, wat hun levenswijze is en wat de toepassingen zijn.</li> <li>4. Je weet hoe verschillende virussen zijn opgebouwd, wat hun replicatie strategieën zijn en hun effecten op andere organismen.</li> </ol>
<b>Vorm en functie/systeemdenken</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Je kunt verklaren hoe de vorm een functie bepaalt op de volgende organisatieniveaus: cel, organel en molecuul.</li> <li>6. Je kunt de gevolgen op celniveau vertalen naar systeemniveau.</li> </ol>
<b>Microbiologische en moleculair biologische technieken</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Je kunt via theorie uitleggen hoe microbiologische en moleculair biologische technieken werken.</li> <li>8. Je onderbouwt waar en wanneer een techniek toegepast kan worden.</li> </ol>
<b>Toetsvorm(en)</b>	Kennistoets
<b>Beoordeling</b>	cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	

<b>Visualiseren van celprocessen</b>	
<p><i>Focus van deze leeruitkomst is het praktisch visualiseren van een abstract celproces.</i></p> <p>Je verdiept je in een abstract celproces en vertaalt de verworven kennis naar een praktische visualisatie ervan in de vorm van een practicum dat uitvoerbaar is voor peers. Je zet hierbij instrumentele practicumvaardigheden in op het gebied van cel-, micro- en moleculaire biologie. Je onderbouwt vakinhoudelijke en praktische keuzes die gemaakt zijn tijdens het ontwerpproces met relevante vakliteratuur.</p> <p>Kennisbasis – (sub) domein 7.5 karakteristieke denk- en werkwijzen in de natuurwetenschappen en de techniek.</p>	
<b>Context</b>	
<p><i>Je verdiept je in abstracte celbiologische processen op moleculair niveau. Je maakt deze abstracte processen daarna visueel in een eigen ontworpen onderzoek. Gedurende het proces leg je het ontwerp voor aan peers of deskundige voor feedback.</i></p>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Abstract celproces zichtbaar maken in de praktijk</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Het celproces wordt in het eigen practicum visueel gemaakt.</li> <li>2. Het abstracte celproces is inhoudelijk correct uitgewerkt in het practicum.</li> </ol>
<b>Ontwerpen van een celbiologisch practicum</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Het ontwerp is uitvoerbaar en herhaalbaar.</li> <li>4. Het ontwerp is volgens de natuurwetenschappelijke methode gemaakt.</li> </ol>
<b>Uitvoeren van een celbiologisch practicum</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Je laat zien dat je tijdens de uitvoering de juiste materialen en instrumenten kiest en dit op de juiste wijze kan gebruiken.</li> </ol>
<b>Onderbouwing vakinhoudelijke en praktische keuzes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. De vakinhoudelijke en praktische keuzes zijn onderbouwd en verantwoord.</li> <li>7. Hierbij wordt relevante literatuur gebruikt.</li> <li>8. Het verloop van het proces wordt geëvalueerd.</li> </ol>
<b>Toetsvorm(en)</b>	Kennisclip
<b>Beoordeling</b>	Cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	

### ✦ **Leerlijn Ecologie**

<b>Veldwerk aquatische ecologie</b>
<p><i>Focus van deze leeruitkomst is het ontwerpen van aquatisch veldwerk met aandacht voor duurzaam handelen.</i></p> <p>Je ontwerpt aquatisch veldwerk, gebruik makend van diverse veldwerktechnieken, passend bij het doel en het gebied. Je koppelt het ontwerp aan een maatschappelijke actualiteit (natuurbehoud, biodiversiteit) en stimuleert lerenden hun rol in het behoud van gezonde aquatische ecosystemen te overdenken. Je voert het veldwerk uit, evalueert het verloop en de opbrengst, en stelt het bij. Je onderbouwt je keuzes en maakt hierbij gebruik van kennis over basisconcepten en -processen binnen de zoet- en zoutwaterecologie.</p>

Kennisbasis – (sub)domein 0.3 ecologisch denken, 0.6 beleven, 4.1/2 systematiek en soortenkennis, 5 ecosystemen, 6.4 duurzame ontwikkeling, 7.7 leeromgeving (veldwerk).

### Context

*Je verbreedt en verdiept je biologische kennis over aquatische ecosystemen en je vakdidactische kennis over veldwerk . Op basis hiervan ontwikkel je in samenwerking met medestudenten een veldwerkarrangement voor lerenden binnen het VO/mbo waarbinnen zij een goed onderbouwde mening leren vormen over hun rol in het behoud van gezonde aquatische ecosystemen.*

Beoordelingsdimensies	Beoordelingscriteria
<b>Kennis achterliggende theorie</b>	Je toont beheersing van de achterliggende aquatisch ecologische kennis die in het veldwerk centraal staat op het niveau van de kennisbasis biologie.
<b>Ontwerp veldwerkarrangement</b>	Je beschrijft het doel en het gebied van het veldwerkontwerp en je koppelt dit aan een maatschappelijk/ecologisch/ milieu actueel vraagstuk.
	Je ontwikkelt een veldwerkarrangement, dat aansluit bij je vraagstelling, en past aquatisch ecologische kennis en verschillende veldwerktechnieken toe.
<b>Organisatie en uitvoer veldwerk</b>	Je zorgt dat planning, materialen, en een duidelijk instructie in orde zijn.
	Je voert het ontworpen aquatisch veldwerk met 'peers' uit, evalueert deze en past het veldwerk aan op de bevindingen.
<b>Inzicht in waarden van ecosystemen van lerenden</b>	Je maakt gebruik van vakdidactische methoden om het belang van bescherming van aquatische ecosystemen in Nederland bespreekbaar te maken en een eigen onderbouwd standpunt hierover te kunnen verwoorden
<b>Toetsvorm(en)</b>	veldwerkarrangement
<b>Beoordeling</b>	cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	

### ✦ Leerlijn Plant

#### Onderzoek plantenanatomie en fysiologie

*Focus van deze leeruitkomst is doen van natuurwetenschappelijk onderzoek binnen het thema plantenanatomie en fysiologie vanuit een maatschappelijk vraagstuk.*

Je ontwerpt en voert natuurwetenschappelijk onderzoek uit binnen het thema plantenanatomie en fysiologie. Je baseert het onderzoek op een actueel maatschappelijk vraagstuk en zet hierbij kennis van plantenanatomie en fysiologie op het niveau van de kennisbasis biologie in. Je deelt vakinhoudelijke en onderzoekmatige inzichten die voortkomen uit je onderzoek en vertaalt deze naar ideeën voor de onderwijspraktijk.

Kennisbasis – (sub)domein 0.4 vorm-functiedenken, 2. pro- en eukaryote cellen, 7.4/5 begripsontwikkeling (coco) en karakteristieke denk- en werkwijzen in de natuurwetenschappen en techniek.

### Context

*Je ontwerpt een natuurwetenschappelijk onderzoek gebaseerd op een maatschappelijk vraagstuk, waarbij vraag, onderzoek en conclusie naadloos op elkaar aansluiten. Je presenteert het*

<i>onderzoek aan je medestudenten en laat zien dat je vanuit het onderzoek concrete ideeën kan initiëren voor het vo/mbo.</i>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>
<b>Ontwerp natuurwetenschappelijk onderzoek</b>	Je formuleert een haalbare onderzoeksvraag op basis van een gedegen bronnenonderzoek over een actueel maatschappelijk thema.
	Je ontwerpt een proefopzet die haalbaar is met eenvoudige middelen en in een beperkt tijdsbestek waarmee antwoord worden gevonden op de onderzoeksvraag.
<b>Uitvoer natuurwetenschappelijk onderzoek</b>	Je voert je onderzoek uit volgens plan en houdt waarnemingen en aanpassingen overzichtelijk bij in een logboek.
<b>Kennis plantanatonomie en fysiologie</b>	Je laat zien dat je de kennis van plantanatonomie en fysiologie beheerst en deze kunt toepassen in het natuurwetenschappelijk onderzoek.
<b>Presenteren van het natuurwetenschappelijk onderzoek</b>	Je presenteert de opzet, uitkomsten en conclusies van natuurwetenschappelijk onderzoek.
	Je verwoordt welke inzichten het doen van het onderzoek je heeft opgeleverd en wat deze hebben bijgedragen aan jouw kennis over het actuele maatschappelijke vraagstuk.
<b>Vakdidactische ideeën</b>	Je haalt inspiratie uit eigen natuurwetenschappelijk onderzoek en vertaalt deze naar ideeën voor lerenden in het vo/mbo
<b>Toetsvorm(en)</b>	Criteriumgericht interview
<b>Beoordeling</b>	cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	

### Verplichte literatuur leerjaar 2

Biology: A Global Approach + Dutch Glossary + Mastering Biology with Pearson eText Access Card for Biology: A Global Approach (Digital Update), Global Edition (Custom Bundle)

EAN: 9781800069756 Editie: 12

Heukels' Flora van Nederland

EAN: 9789001589561 Editie: 24

## Leeruitkomsten Biologie – Postpropedeuse leerjaar 3

### ✦ Vakdidactiek

Duurzaamheid	
<p><i>Focus van deze leeruitkomst is het ontwerpen, uitvoeren en evalueren van werkvormen die bijdragen aan waardering voor de natuur en duurzaam handelen.</i></p> <p>Je ontwerpt onderwijsactiviteiten die lerenden stimuleren na te denken over de waarde van natuur, een schone leefomgeving en duurzaam consumptiegedrag, vanuit verschillende perspectieven. Je zet lerenden aan om binnen hun eigen referentiekader, en in samenwerking met elkaar, actie te ondernemen en zo bij te dragen aan duurzame ontwikkeling. Je voert de activiteiten uit, waarbij er specifiek aandacht wordt besteed aan het verkennen van wetenschappelijk informatie en nieuwsgierigheid naar diverse meningen. Dit om de eigen waarden en normen te kunnen verkennen en acties te kunnen ontwikkelen die ertoe doen. Je evalueert het verloop en het rendement van de activiteiten gebruik makend van relevante literatuur over natuur, milieu- en duurzaamheidseducatie. Je reflecteert op jouw voorbeeldrol en de rol van de schoolcultuur binnen dit thema.</p> <p><a href="#">Kennisbasis – subdomein 6.4: Duurzame ontwikkeling</a></p>	
Context	
<p><i>Je ontwerpt in samenwerking met medestudenten onderwijsactiviteiten waarbij de waarde van natuur, een schone leefomgeving en duurzaam consumptiegedrag centraal staan, met specifieke aandacht voor het activeren van de lerenden om een bijdrage te leveren aan duurzame ontwikkeling. Je voert (een onderdeel van) deze onderwijsactiviteiten uit op een VO/mbo school of binnen een organisatie gericht op natuur- en milieueducatie. Je werkt hierbij samen met een docent of opdrachtgever en blikt gezamenlijk terug op het verloop en het leerrendement.</i></p>	
Beoordelingsdimensies	Beoordelingscriteria
<b>Kennisbasis duurzaamheid en NME</b>	Je baseert je vakdidactische keuzes op kennis over natuur- en milieueducatie en duurzaamheidsonderwijs.
<b>Duurzame ontwikkeling</b>	Je stimuleert lerenden om vanuit verschillende perspectieven na te denken over de waarde van natuur, een schone leefomgeving en duurzaam consumptiegedrag.
	Je activeert lerenden om binnen hun eigen zone van invloed activiteiten te ondernemen die bijdragen aan duurzame ontwikkeling.
<b>Nieuwsgierigheid</b>	Je laat lerenden op een bij hen passend niveau (wetenschappelijke) informatie verkennen.
	Je stimuleert lerenden om hun waarden en normen te verkennen door in gesprek te gaan met anderen. Je zet hen aan tot nieuwsgierigheid, het stellen van verdiepende vragen, het uitstellen van oordelen en het delen van meningen, informatie en ideeën.

<b>Evaluatie</b>	Je evalueert het verloop en de opbrengst van de onderwijsactiviteiten op basis van de opgestelde leerdoelen.
	Je zet relevante literatuur over duurzaamheids- en natuureducatie in om tot verbetering van het ontwerp of handelingsalternatieven te komen.
<b>Reflectie</b>	Je reflecteert op jouw voorbeeldrol met betrekking tot duurzaamheid in en buiten het klaslokaal.
	Je schetst het beleid en het onderwijs met betrekking tot duurzaamheid op de betreffende school en beschrijft kansen om duurzaamheid (nog) sterker op de kaart te zetten.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Performance en verslag
<b>Beoordeling</b>	Cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	Er worden onderwijsactiviteiten m.b.t. duurzaamheid ontworpen, uitgevoerd en geëvalueerd. In het verslag worden de voorbereiding en materialen getoond, incl. verantwoording, evaluatie en reflectie. De onderwijsactiviteiten vormen bij voorkeur een samenhangend geheel, maar er kan ook gekozen worden om aparte activiteiten te ontwerpen verdeeld over verschillende thema's. Slechts één (onderdeel) van de activiteiten dient daadwerkelijk te worden uitgevoerd, vanwege praktische haalbaarheid. Feedback van de werkplekbegeleider of opdrachtgever op de performance wordt meegewogen in het oordeel.

### ✦ **Leerlijn Dier**

<b>Diersystematiek en Evolutie</b>	
<i>De focus van deze leeruitkomst is de ontwikkeling van evolutionair denken op basis van kennis over de genetische basis van het leven.</i>	
Je toont beheersing van kennis van de evolutietheorie en kunt aan de hand hiervan verschijnselen in de biologie verklaren. Je kunt uitleggen op basis waarvan het dierenrijk vroeger en in de huidige tijd ingedeeld wordt en welke stammen momenteel gehanteerd worden. Je doet dit op het niveau van de kennisbasis biologie en je zet hierbij zowel vorm-functie- als evolutionair denken in. Kennisbasis – (sub)domein 0.2/4 evolutionair en vorm-functiedenken. 3.2 anatomie en fysiologie van dieren, 4.1/3 Systematiek en soortbegrip en levenscycli en erfelijkheid, 4.4 evolutie, 6.1 theorieën over het ontstaan van de aarde, het leven en de macro-evolutie, 8.1 rekenen, wiskunde en statistiek.	
<b>Context</b>	
<i>Je verbreedt en verdiept je biologische kennis over (populatie)genetica, evolutie en systematiek. Je ontwikkelt hierbij je biologische denkvaardigheden.</i>	
<b>Beoordelingsdimensies</b>	<b>Beoordelingscriteria</b>

<b>Kennis evolutietheorie</b>	Je schetst het ontstaan en de ontwikkeling van het leven op aarde en verklaart verschillen in tempo van ontwikkeling, soortvorming en uitsterven.
	Je legt uit hoe nieuwe soorten kunnen ontstaan en zich ontwikkelen op basis van de evolutietheorie (variatie, selectie, erfelijkheid).
	Je vergelijkt alternatieve evolutionaire zienswijzen met de neodarwinistische evolutietheorie.
<b>Verklaring verschijnselen in de biologie</b>	Je verklaart hoe de bouw en/of het gedrag van een organisme evolutionair kan zijn ontstaan op basis van evolutionaire basisprincipes (zoals populatiegenetica, genetic drift, geneflow, natuurlijke- en seksuele selectie).
<b>Diersystematiek</b>	Je kunt uitleggen op basis waarvan het dierenrijk vroeger en in de huidige tijd ingedeeld wordt.
	Je legt uit hoe de chordadieren, stekelhuidigen, ringwormen, rondwormen, geledpotigen, weekdieren, platwormen, sponzen en neteldieren binnen de huidige systematiek van elkaar verschillen.
<b>Toetsvorm(en)</b>	Kennistoets
<b>Beoordeling</b>	Cijfer
<b>Cesuur</b>	5,5
<b>Opmerkingen</b>	

### Verplichte literatuur leerjaar 3

Biology: A Global Approach + Dutch Glossary + Mastering Biology with Pearson eText Access Card for Biology: A Global Approach (Digital Update), Global Edition (Custom Bundle)

EAN: 9781800069756 Editie: 12

Heukels' Flora van Nederland

EAN: 9789001589561 Editie: 24