

**STUDIEGIDS 2021-2022 MASTER**

**LERARENOPLEIDING BIOLOGIE**



**Fontys**

**LERARENOPLEIDING  
TILBURG**

# Inhoud

Inleiding .....	2
Didactisch handelen .....	3
Pedagogisch vraagstukken .....	5
Vakdidactisch ontwerponderzoek .....	7
Lerende professional .....	10
Celbiologie .....	12
Evolutie .....	14
Capita selecta .....	16
Vakdidactiek .....	18
Ecologie .....	19
STEM .....	21
Stofwisselingsfysiologie .....	22
Biotechnologie .....	23
Moleculaire biologie .....	25
Medische biologie .....	27
Vakinhoudelijk onderzoek .....	29
Onderwijs: beleid en keuzes .....	30

## Inleiding

Welkom bij Fontys Lerarenopleiding Tilburg (FLOT)! Leraar zijn is een prachtig beroep. FLOT wil de best denkbare leraren opleiden vanuit het besef dat de leraar het verschil kan maken voor elke leerling.

In deze studiegids vind je informatie over alle onderwijseenheden uit het programma.

Algemene informatie over studeren bij FLOT kun je vinden op onze website. Raadpleeg daarnaast regelmatig de actuele informatie op de [portal](#). Hier is onder andere rooster, uitgewerkte informatie bij de onderwijseenheden en overige informatie over de opleiding te vinden. Naast de studiegids en de portal kun je voor vragen of informatie natuurlijk ook terecht bij de studieloopbaanbegeleider, andere opleiders en studiegenoten.

De formele regels die van toepassing zijn op jouw opleiding zijn vastgelegd in de [Onderwijs- en Examenregeling \(OER\)](#). De OER is onderdeel van het studentenstatuut, waar je meer kunt lezen over je rechten en plichten als student van Fontys. Het studentenstatuut vind je op [deze pagina](#).

We wensen je een mooie en succesvolle studietijd toe.

Namens het gehele team van FLOT,  
Hanny van Geffen  
Directeur Fontys Lerarenopleiding Tilburg



Als gevolg van de Corona situatie is er sprake van een verschuiving van meer offline (op locatie) naar online onderwijs en toetsing. Mede hierdoor kan het zijn dat gedurende het studiejaar een toetsvorm verandert. Eventuele omzettingen vinden plaats in overleg met de examencommissie, een procedure hiervoor zal tijdig beschikbaar zijn.

# Didactisch handelen

## Algemeen

Naam onderwijseenheid	Didactisch handelen
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Opleidingsafhankelijk

## Leeruitkomsten en toelichting

### Leeruitkomst 1

*De student laat in zijn didactisch handelen zien dat hij op een onderbouwde manier onderwijs ontwikkelt en verzorgt voor leerlingen in het eerstegraadsgebied. De student stimuleert het cognitief leren van leerlingen op gebied van analyseren, evalueren, creëren en begeleidt dit proces door het geven van effectieve feedback.*

### Toelichting

Voor *cognitief leren* gebruiken we de definitie van Anderson & Krathwohl (2001) waarin zes niveaus van cognitief leren zijn beschreven, namelijk: onthouden, begrijpen, toepassen, analyseren, evalueren en creëren. Een geschikte didactische aanpak van cognitief leren voor leerlingen in mbo-4 en havo als voorbereiding op het leren in het hoger beroepsonderwijs kan verschillen van een geschikte didactische aanpak voor de vwo-leerling als voorbereiding op het wetenschappelijke onderwijs.

Voor *effectieve feedback* gebruiken we de definitie van Hattie en Timperly (2000) waarin voor effectieve feedback drie vragen worden gebruikt: (1) waar ga ik naartoe ("feed up"), (2) hoe sta ik er voor ("feedback"), wat is mijn volgende stap ("feed forward"). Verder onderscheiden Hattie en Timperly feedback op taak, proces, zelfsturing en persoon.

### Leeruitkomst 2

*De student creëert een stimulerend leerklimaat voor zijn leerlingen waarin aandacht is voor differentiatie en waarin hij inspeelt op het nemen van verantwoordelijkheid voor het leren door de leerling.*

### Toelichting

Een *stimulerend leerklimaat* is een leerklimaat waarin elke leerling op zijn/haar niveau wordt uitgedaagd om zich te ontwikkelen. De leraar zorgt ervoor dat de leerlingen gewaardeerd worden door elkaar en de omgeving, daagt leerlingen uit om verantwoordelijkheid te nemen en laat leerlingen initiatieven nemen en zelfstandig werken (Van Hout-Wolters, Simons, & Volet, 2000).

Een *stimulerend leerklimaat* betekent dat de student in staat is leerlingen onderwijs te bieden dat hen past (gevarieerd en gericht op differentiatie). Hierbij houdt de student onder andere rekening met de verschillen die (kunnen) bestaan tussen leerlingen op havo- en vwo-niveau. De student laat vormen van differentiatie zien aangepast aan de doelgroep waarvoor het onderwijs is bedoeld. Hierbij kan gedacht worden aan differentiatie op basis van leren in coöperatieve groepen, leren in klassenverband, beheersingsleren. Een grotere verantwoordelijkheid van de leerlingen voor het leren betekent een groter beroep op hun zelfstandigheid en hun metacognitieve vaardigheden. De student toont aan op welke wijze hij dat bewerkstelligt.

## Toetsvorm en toelichting

De onderwijseenheid Didactisch handelen wordt getoetst met *een portfolio-assessment* (zonder criteriumgericht interview). Het portfolio-assessment geeft de mogelijkheid om de onderwijseenheid te beoordelen op basis van informatie uit meerdere bronnen.

### Twee fasen:

1. Ontvankelijkheidstoetsing door de beoordelaar

De beoordelaar beoordeelt aan de hand van ontvankelijkheidscriteria of de bewijzen in het portfolio van voldoende kwaliteit zijn om het assessment uit te voeren.

2. De beoordeling door de beoordelaar bestaat uit het:

- vaststellen of de leeruitkomsten zijn gerealiseerd;
- geven van ontwikkelingsgerichte feedback;
- vastleggen van bevindingen en eindoordeel.



## Toelichting programma

We vragen binnen onderwijseenheid *Didactisch handelen* van de student een ontwikkelingsgerichte houding.. Onderwijseenheid *Didactisch handelen* is direct gelinkt aan de onderwijspraktijk. De student gaat aan de slag gaan met eigen activiteiten passend binnen de onderwijscontext waarin hij/zij werkzaam is of stage loopt en werkt aan de leeruitkomsten. Daarnaast biedt de opleiding bijeenkomsten aan. De onderwijseenheid is erop gericht dat de student zijn didactisch handelen verder weet te ontwikkelen. Hij is in staat zelf onderwijs en onderwijsmateriaal te ontwikkelen en het ontwikkelde onderwijs te onderbouwen op basis van reflectie en relevante bronnen (zoals praktijkgerichte en wetenschappelijke literatuur). Hij is in staat zich zowel vakinhoudelijk als vakdidactisch te verdiepen en zich nieuwe vaardigheden eigen te maken. De leraar vho is bereid om samen met anderen kennis en ervaringen te delen en praktijkgerichte kennis te creëren.

De student werkt aan de leeruitkomsten door in het werkveld aan de slag te gaan. Om zich in de praktijk te kunnen ontwikkelen is het nodig dat de student zich, op eigen initiatief, laat coachen door begeleiders op de werkplek. Denk aan tussentijdse evaluaties n.a.v. observaties van uitvoering van leersituaties en coachgesprekken door de werkplekbegeleider, schoolopleider, instituutopleider, en/of teamleider. Het is voor de betrokkenen van belang om hierbij de leeruitkomsten en de toetscriteria voor ogen te houden.

Bij het werken aan de leeruitkomsten wordt een onderzoekende aanpak geadviseerd die bestaat uit de volgende stappen: oriënteren en richten, analyseren, ontwikkelen, uitvoeren en evalueren. Aan deze stappen zijn ook de toetscriteria verbonden zodat de student zijn leeropbrengsten en bewijzen kan opnemen in het portfolio wat wordt beoordeeld.

Informatie over het programma en de bijeenkomsten wordt door de opleiding verstrekt.

## Literatuur en leermiddelen

Diverse opleidingen werken met leerwerktaken. Vraag deze op bij de toegewezen begeleider. De opleiding adviseert over de literatuur en leermiddelen bij deze onderwijseenheid.

# Pedagogische vraagstukken

## Algemeen

Naam onderwijs eenheid	Pedagogische vraagstukken
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Opleidingsafhankelijk

## Leeruitkomsten en toelichting

### **Leeruitkomst 1**

*De student verdiept zich in een pedagogisch vraagstuk dat zich voordoet in de school, om bij te dragen aan de ontwikkeling van het onderwijsklimaat. Op basis van pedagogische literatuur onderbouwt hij een aantal handelingsopties, maakt daaruit een beredeneerde keuze, probeert die uit de schoolpraktijk en deelt opbrengsten met betrokkenen.*

### **Toelichting**

Pedagogische vraagstukken komen voort uit de verantwoordelijkheid die de student en zijn school hebben voor de ontplooiing van leerlingen tot zelfstandige, kritische en verantwoordelijke volwassenen die bereid én competent zijn om mee te werken aan het functioneren van een democratische samenleving. Het pedagogische vraagstuk waarmee de masterstudent in het kader van deze onderwijs eenheid aan het werk gaat, heeft betrekking op een complex probleem waaraan meerdere aspecten verbonden zijn, zoals bijvoorbeeld hoe om te gaan met diversiteit. Hierbij wordt dit complexe probleem vanuit meerdere perspectieven en op meerdere niveaus (bijvoorbeeld (inter)nationaal, regionaal, school, leerling) bekeken.

Uitgangspunt is het verder ontwikkelen van de pedagogische inzichten en het pedagogisch handelen van de student. De student start vanuit een idee, knelpunt of verdiepingsvraag over een pedagogisch vraagstuk dat zich voordoet in de school. De student verzamelt gegevens, analyseert deze en evalueert daarmee het vraagstuk. Op basis van de analyse en literatuur ontwikkelt de student het handelen ten aanzien van het vraagstuk.

De student deelt bevindingen met betrokkenen, zoals leerlingen, collega's of de schoolopleiding. En draagt, door middel van het gesprek hierover, bij aan het onderwijsklimaat en pedagogisch handelen op de school.

De student ontwikkelt zijn pedagogische visie parallel aan het ontwikkelen van pedagogische inzichten en pedagogisch handelen. Hij betreft daarbij ook de visie van de school op dit gebied.

### **Leeruitkomst 2**

*De student hanteert kwalitatieve en/of kwantitatieve methoden om systematisch valide en betrouwbare gegevens over pedagogisch handelen in onderwijs situaties te verzamelen, op een passende manier te analyseren en te interpreteren.*

### **Toelichting**

Deze leeruitkomst is een inleidende leeruitkomst, bedoeld om studenten te laten kennismaken met methoden om op masterniveau onderzoek te doen ten behoeve van de onderwijspraktijk. De student gebruikt (delen van) een onderzoekscyclus (1. Oriënteren en richten 2 Onderzoeken 3 Analyseren 4 Evalueren 5 Rapporteren en Presenteren). Er is een veelheid aan mogelijkheden om volgens deze cyclus onderzoek te doen naar de pedagogische praktijk, variërend van kwalitatief onderzoek tot een fenomenologische of ontwerpgerichte aanpak. De student verantwoordt de keuzes die hij maakt. Hij hanteert verschillende methodes om data te verzamelen

## Toetsvorm en toelichting

De onderwijseenheid Pedagogische vraagstukken wordt getoetst met een portfolio-assessment zonder criteriumgericht interview (CGI).

Bij de beoordeling worden twee fasen onderscheiden:

1. Bij de **ontvankelijkheidstoetsing** wordt door de beoordelaar nagegaan of het portfolio voldoet aan de gestelde ontvankelijkheidscriteria. De ontvankelijkheidscriteria hebben betrekking op taalgebruik, APA-regels en de authenticiteit van de bewijzen.
2. De **beoordeling** door de beoordelaar bestaat uit het vaststellen in hoeverre de leeruitkomsten zijn gerealiseerd. Daarnaast wordt er ontwikkelingsgerichte feedback gegeven met als doel de student handvatten te geven voor de vormgeving en uitvoering van de andere generieke leeruitkomsten.

De producten die samen het portfolio vormen, worden formatief én summatief ingezet. De producten uit het portfolio worden gerelateerd aan de leeruitkomsten en worden zo gebruikt om de leeruitkomsten aan te tonen. Belangrijk is dus dat de student aangeeft aan welke leeruitkomst(en) een product verbonden is en dat er een onderbouwing is, bijvoorbeeld in de vorm van een reflectie, voor de wijze waarop het product de beheersing van de leeruitkomst(en) laat zien.

## Toelichting programma

De student werkt aan een pedagogisch vraagstuk dat relevant is voor zijn onderwijscontext. Een voorbeeld van een complex pedagogisch vraagstuk zou kunnen zijn: “Hoe kan er binnen het curriculum naast aandacht voor kwalificatie ook aandacht gegeven worden aan de ontwikkeling van socialisatie en persoonsvorming?”. Onder een complex pedagogisch vraagstuk als dit vallen meerder thema's zoals, bijvoorbeeld diversiteit, motivatie, socialisatie, persoonsvorming, bespreken van gevoelige onderwerpen etc. De student koppelt bij het werken aan de onderwijseenheid Pedagogische Vraagstukken de theorie aan de eigen praktijk. Hierbij wordt de cyclus, zoals omschreven bij leeruitkomst 2, geheel of gedeeltelijk doorlopen. De onderwijseenheid Pedagogische vraagstukken past in de onderzoeksleerlijn van de masteropleidingen. Het is een voorbereiding op de onderwijseenheid vakdidactisch ontwerponderzoek. Specifieke informatie over het programma en de bijeenkomsten wordt door de opleiding verstrekt.

## Literatuur en leermiddelen

Afhankelijk van de gekozen thema's stelt de student een eigen literatuurlijst samen. De opleiding adviseert voorafgaand en gedurende het onderzoek over de literatuur en leermiddelen.

# Vakdidactisch ontwerponderzoek

## Algemeen

Naam onderwijseenheid	Vakdidactisch ontwerponderzoek
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	280 SBU/ 10 EC
Studiejaar + periode	Opleidingsafhankelijk

## Inleiding

In het vakdidactisch ontwerponderzoek werkt de student aan de ontwikkeling van zijn onderzoekend vermogen en aan zijn vakdidactische bekwaamheid. De student toont deze vaardigheden aan op het eindniveau van de opleiding (masterniveau).

Voor meer details wordt verwezen naar de portal met onderwijsmateriaal bij deze onderwijseenheid.

## Leeruitkomsten en toelichting

Voor het vakdidactisch ontwerponderzoek gelden de volgende twee leeruitkomsten (LUKs):

### LUK 1:

*De student ontwerpt (delen van) onderwijsleertraject(en) voor leerlingen in het eerstegraads gebied. De student laat zien hoe dit/deze onderwijsleertraject(en) samenhangt/samenhangen met het onderwijs in andere jaarlagen en vakgebieden. De student onderbouwt zijn didactische keuzes en verhoudt zich hierbij tot nationale en internationale actuele ontwikkelingen in het onderwijs binnen zijn vakgebied en het onderwijs in zijn school. De student legt uit wat de implicaties zijn van het ontworpen onderwijs voor formatieve/summatieve toetsing. De student voert het ontworpen onderwijs uit, evalueert het leerproces en de leeropbrengsten en bespreekt deze in relatie tot de ontwerpkeuzes en actuele en wetenschappelijke internationale bronnen.*

### LUK 2:

*De student past een onderzoekscyclus toe om een verlegenheidssituaties uit de eigen beroepspraktijk te onderzoeken. De kwaliteit van de gekozen aanpak, en de relevantie en impact van het onderzoek zijn in lijn met de Kennisbasis Generiek Eerstegraads lerarenopleidingen.*

## Toelichting

In de toelichting verduidelijken we een aantal termen.

### Eerstegraads gebied

Bovenbouw havo/vwo, mbo (niveau 4) en het hbo vallen onder het eerstegraadsgebied. Niet alle relevante bekwaamheden kunnen op mbo-niveau 4 voor alle opleidingen worden aangetoond. Opleidingen kunnen daarom aanvullende eisen stellen waar het gaat om de toelaatbaarheid van mbo niveau 4.

### Vakdidactisch

Vakdidactiek kan betrekking hebben op curriculumniveau en op het niveau van de lespraktijk. In dit vakdidactisch ontwerponderzoek staat de vakdidactiek op het niveau van de lespraktijk voorop. Bij het niveau van de lespraktijk gaat het om "het op grond van een heldere expliciete onderwijsvisie ontwerpen, uitvoeren en evalueren [...] van vakspecifieke onderwijsleerprocessen en om het bijstellen van deze processen op basis van de bevindingen". Van belang zijn dan bijvoorbeeld: domeinspecifieke leerdoelen; samenhang met leerlijnen; vakdidactische uitgangspunten (zoals onderzoekend leren of ontwerpend leren); werkvormen; ontwikkeling van gewenste kennis, begrip en vaardigheden; toetsing. Vakdidactiek op curriculumniveau kan een rol spelen als het onderwerp van het onderzoek aansluit bij ontwikkelingen in een vakgebied of in het onderwijs (bijvoorbeeld in de vorm van een vakoverstijgend project).

Vakoverstijgend onderwijs en onderwijskundige aspecten, zoals motivatie, feedback, internationalisering of aandacht voor specifieke groepen leerlingen kunnen een rol spelen in het onderzoek, zolang het ontwerponderzoek hoofdzakelijk is gericht op het leren van leerlingen in het onderzochte schoolvak.



## Ontwerponderzoek

Ontwerponderzoek in het onderwijs kenmerkt zich door het systematisch ontwerpen en vervolgens onderzoeken van onderwijs. Uitgangspunten voor het ontwerp zijn de onderwijspraktijk en wetenschappelijke literatuur. In dit vakdidactisch ontwerponderzoek is het doel het verbeteren of vernieuwen van de onderwijspraktijk van de studenten in de context van hun vakdomein en schoolorganisatie. De reikwijdte van het onderzoek gaat verder dan de praktijk van de deelnemers: ook geïnformeerde vakgenoten dienen ervan te kunnen leren, al zal een vertaling nodig zijn naar hun eigen context.

## Onderzoekscyclus

Ontwerponderzoek is een cyclisch proces dat ruwweg bestaat uit drie fasen: een voorbereidings- en ontwerpfase, een experiment in de onderwijspraktijk en een analysefase (retrospectief, dus na afloop van het experiment). De resultaten van de analysefase kunnen gebruikt worden om het ontwerp te verbeteren als begin van een nieuwe cyclus. Er bestaan diverse modellen (aanpakken) om de fasen vorm te geven. In dit vakdidactisch ontwerponderzoek gaan we er vanuit dat een student, in overleg met de opleiding, één van de volgende modellen kiest:

1. Lesson study (door een groep studenten)
2. Design as Research (DARE: individueel of door een groep studenten)
3. Individueel ontwerponderzoek

Model 1 en 2 zijn gekozen omdat ze naar verwachting goed aansluiten bij de praktische kennis en ervaring van de masterstudenten. Model 3 is vooral gekozen om studenten tegemoet te komen voor wie een keuze voor model 1 of 2 wegens het studieprogramma niet past. Het kan zijn dat een opleidingen slechts één van de modellen 1 of 2 ondersteunt.

## Onderwijsleertraject

Het doel van ontwerponderzoek in het onderwijs is om meer te weten te komen over leren van leerlingen, en de middelen die daartoe kunnen worden ingezet. Het leren van leerlingen gebeurt in opeenvolgende en samenhangende leeractiviteiten (onderwijsleertrajecten) met als doel leerlingen bepaalde kennis en/of vaardigheden (leerdoelen) bij te brengen. De minimale omvang van een onderwijsleertraject is afhankelijk van de vorm van het ontwerponderzoek en de vraag die aan het project ten grondslag ligt. Zo ligt bij een Lesson study de onderzoeks- en ontwerpfocus op één les die, met aanpassingen, meerdere malen kan worden uitgevoerd. Deze les maakt gewoonlijk deel uit van een onderwijsleertraject dat meerdere lessen in beslag neemt, waarvan het zinvol kan zijn deze in het ontwerp te betrekken.

## Masterniveau

Een beschrijving van masterniveau is vastgelegd in niveau 7 van European Qualifications Framework (EQF) / Nederlands Kwalificatieraamwerk (NLQF). De kenmerken hiervan, voor zover van belang, zijn in de beoordelingsrubric vertaald naar de context van het vakdidactisch ontwerponderzoek. Hierbij is gebruik gemaakt van de generieke kennisbasis van de HBO master lerarenopleidingen.

Een belangrijk punt is de praktijkgerichtheid van het vakdidactisch ontwerponderzoek. Het onderzoek is bedoeld om "om bij te dragen tot professionele kennis en manieren van werken" (EQF). Informeel omschrijven we dit als: "geïnformeerde vakgenoten dienen ervan te kunnen leren".

## Toetsvorm en toelichting

Het vakdidactisch ontwerponderzoek wordt getoetst aan de hand van een portfolio en mondelinge communicatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een rubric.

De eisen die aan de verslaglegging en de mondelinge communicatie gesteld worden, en de manier waarop de kwaliteit van het werk wordt beoordeeld staan beschreven in het onderwijsmateriaal bij deze onderwijseenheid.

## Samenwerking

Studenten die hun ontwerponderzoek uitvoeren als Lesson study, en sommige studenten die het DARE model volgen, werken tijdens het onderzoek samen met andere studenten. Daarnaast zijn er altijd onderdelen die studenten individueel uitvoeren. Details over de eisen die aan de gezamenlijke en individuele gesteld worden staan beschreven in de beoordelingsrubric. De beoordeling van het ontwerponderzoek gebeurt voor elke student individueel, op basis van de beoordelingsrubric.

## **Toelichting programma**

Informatie over de uitvoering van deze onderwijseenheid wordt door elke opleiding afzonderlijk gegeven.

## **Literatuur en leermiddelen**

De opleiding adviseert over de literatuur en leermiddelen bij deze onderwijseenheid.

# Lerende Professional

## Algemeen

Naam onderwijseenheid	Lerende Professional
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	280 SBU/ 10 EC
Studiejaar + periode	Opleidingsafhankelijk, in periode 3 en 4 worden opleidingsoverstijgende bijeenkomsten georganiseerd

## Leeruitkomsten en toelichting

### *Leeruitkomst 1:*

*De student geeft samen met collega's systematisch en concreet uitvoering aan een domein- of schoolbrede ontwikkeling en gebruikt hierbij inzichten uit (inter)nationale netwerken.*

### *Leeruitkomst 2:*

*De student geeft zelfstandig en gericht vorm aan zijn eigen professionele ontwikkeling en die van zijn collega's ten dienste van de schoolontwikkeling.*

### *Toelichting op de leeruitkomsten*

Binnen de onderwijseenheid 'De Lerende Professional' geeft de student uitvoering aan een domeinbrede of schoolbrede ontwikkeling samen met collega's op de eigen werkplek. Onder een domeinbrede of schoolbrede ontwikkeling verstaan we een ontwikkeling binnen een school die de eigen vaksectie overstijgt. Onder domeinen binnen een school verstaan wij in de school aanwezige samenwerkingsverbanden die de eigen vakgroep overstijgen, bijvoorbeeld het leergebied 'Mens en Maatschappij', bovenbouw havo, de beta-secties of het kernteam/ mentorenteam van een jaarlaag. Het vormgeven van deze ontwikkeling doe je niet onvoorbereid. Studenten maken gebruik van de kennis, het vermogen tot kritisch denken en de onderzoekende houding die ze tijdens hun studie en als gevolg van hun werkervaring hebben ontwikkeld. Deze vaardigheden en kennis helpt hen om een vernieuwing en de implementatie daarvan kritisch te bevragen (bijvoorbeeld ten aanzien van de leertheoretische, morele, en politieke aannamen en de effectiviteit; Klechtermans, 2018). Het beantwoorden van die vragen vereist een reflectieve en onderzoekende houding die vertrekt vanuit concrete praktijken en hoe die feitelijk functioneren.

De leraar vho staat midden in de maatschappij, via de leerlingen, maar ook door het contact met ouders en anderen die voor de ontwikkeling van een leerling belangrijk zijn. Dat zijn bijvoorbeeld deskundigen binnen en buiten de school, samenwerkingspartners van de school en mensen in het bedrijfsleven zoals praktijkopleiders. De leraar vho is er zich van bewust dat hij samen met zijn vakcollega's, nationaal en internationaal, een professionele gemeenschap vormt, waarin wordt samengewerkt, geleerd en ontwikkeld. Bij het vormgeven van de ontwikkeling zoals beschreven in de leeruitkomst maakt de student gebruik van de kennis die voortkomt uit deze netwerken (denk aan: praktijkgerichte en wetenschappelijke literatuur).

Om de leeruitkomsten aan te tonen geeft de student samen met collega's vorm aan een onderwijsinnovatie. Onder een onderwijsinnovatie verstaan we het veranderen van het onderwijs met als doel de leerresultaten van de leerlingen te verhogen (Hopkins, 2001; Verdegaal, 2014). De onderwijsinnovatie komt voort uit een vraag of behoefte tot verandering die bestaat binnen een groep collega's en/of binnen de school. Voorbeelden van mogelijke onderwerpen worden ter inspiratie weergegeven in de handleiding van de module. In het kader van deze onderwijseenheid kan de student zelf het initiatief nemen tot de innovatie, maar ook aansluiten bij een innovatieproces dat binnen de school al bestaat.

Studenten werken systematisch aan het vormgeven van deze onderwijsvernieuwing of ontwikkeling. Dit sluit aan bij het in NLQF niveau 7 beschreven niveau van het toepassen kennis en probleemoplossende vaardigheden.

Het vormgeven van een school- of domeinbrede ontwikkeling of vernieuwing is een voorbeeld van professionele ontwikkeling. Van een masterstudent wordt verwacht dat hij zijn professionele ontwikkeling en die van collega's zelfstandig en gericht vorm kan geven. Om inzicht te krijgen in professionele ontwikkeling wordt gebruik gemaakt van modellen van professionele groei (bijvoorbeeld Clarke & Hollingsworth, 2002) en modellen die inzoomen op de ontwikkeling van de school (bijvoorbeeld Creemers, Slegers, 2003 en Senge, 2001).

## Toetsvorm en toelichting

De toetsvorm is een portfolio-assessment met criterium gericht interview. Het is een geïntegreerd beoordelingsmoment waarin op basis van bewijsmateriaal in het portfolio en een gestructureerd gesprek wordt vastgesteld in hoeverre de student de leeruitkomsten beheerst.

## Toelichting programma

Van en met elkaar leren is één van de didactische uitgangspunten van de masterlerarenopleidingen binnen FLOT. Studenten leren door de rijkheid en diversiteit van de verschillende werkplekken, ze leren elkaar kritisch bevragen en ontwikkelen zich breed doordat ze ook meekrijgen waar hun medestudenten mee bezig zijn. De masterstudent werkt gedurende het leertraject van deze onderwijseenheid op het instituut samen met andere studenten in interdisciplinaire leergroepen en werkt op zijn werkplek samen met zijn collega's in een zgn. professionele leergemeenschap.

Binnen de onderwijseenheid 'Lerende Professional' is een PLG een procesinstrument om de cultuur van het onderwijssysteem (in de breedste zin van het woord) te veranderen, waarbij alle betrokkenen samenwerken en leren om een gemeenschappelijk doel te bereiken: het verbeteren van de motivatie en de leerprestaties van de leerlingen. Hierbij kun je denken aan het gezamenlijk lezen en bespreken van artikelen en het uitnodigen van sprekers.

Daarnaast gaan studenten bij FLOT met elkaar in gesprek in de leergroepen. Ze wisselen uit, ontvangen feedback en horen hoe er met het gekozen thema binnen andere scholen om wordt gegaan. Daarnaast kunnen ze casuïstiek inbrengen m.b.t. hun gekozen innovatie/verdieping om er samen over kunnen sparren. Door verschillende intervisiemethodes toe te passen leren ze hiermee werken en gaan ze concreet aan de slag met de ingebrachte casuïstiek. Deze bijeenkomsten zijn gekenmerkt door een open karakter regelmatig zullen collega's vanuit het werkveld bij de bijeenkomsten aanwezig zijn.

## Literatuur en leermiddelen

Afhankelijk van het gekozen thema stelt de student een eigen literatuurlijst samen. Deze bronnen zullen aangevuld worden met diverse door de docent aangereikte bronnen op het gebied van professionele identiteit, innoveren in teams, communiceren binnen innovaties en projectmatig werken.

# Celbiologie

## Algemeen

Naam onderwijseenheid	Celbiologie
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 1; periode 1 + 2

## Leeruitkomsten en toelichting

De student kan kennis van, en inzicht in celbiologische processen met betrekking tot celmembranen uitleggen, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 3.1), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan kennis van, en inzicht in celbiologische processen met betrekking tot eiwitsertering uitleggen, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 3.1), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan kennis van, en inzicht in celbiologische processen met betrekking tot het cytoskelet en hieraan geassocieerde eiwitten uitleggen, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 3.1), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan kennis van, en inzicht in celcommunicatie toelichten, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 3.3), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

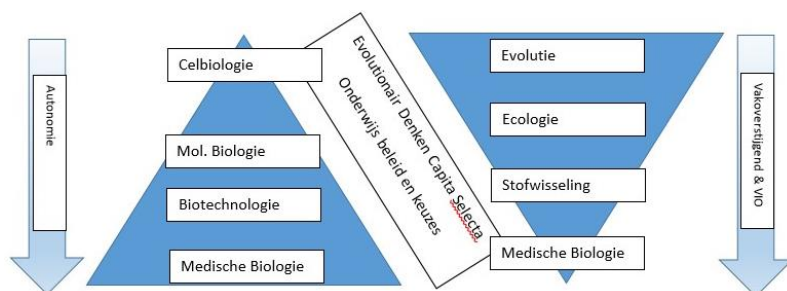
## Toetsvorm en toelichting

Er is gekozen voor een kennistoets met open vragen om aan te tonen dat de kennis wordt beheerst. Daarnaast moet de student tijdens het performance assessment aantonen dat vanuit aansluitende wetenschappelijke literatuur een vertaling en koppeling gemaakt kan worden naar de theorie uit de bijeenkomsten.

## Toelichting programma

De onderwijseenheid Celbiologie is de start van de vakinhoudelijke leerlijn die aan de linkerkant in figuur 1 wordt weergegeven. Binnen deze onderwijseenheid wordt een start gemaakt met het aanbieden van verschillende concepten waar later in de leerlijn op wordt doorgegaan.

Er is een opbouw van meer docent- naar student gestuurd onderwijs binnen de tweejarige opleiding. Deze onderwijseenheid vindt plaats aan het begin van de opleiding en zal daarom grotendeels docentgestuurd zijn met een klein aantal studentgestuurde activiteiten.



Figuur 1



## Literatuur en leermiddelen

Alberts et al. (2015). *Molecular Biology of the Cell* (6th edition). New York: Garland Science, Taylor & Francis Group. (ISBN 9780815344643) – [of de 7<sup>e</sup> editie wanneer deze in de tussentijd verschijnt]

Materialen die middels de portal worden gedeeld.

# Evolutie

## Algemeen

Naam onderwijseenheid	Evolutie
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 1; periode 1 + 2

## Leeruitkomsten en toelichting

De student kan modellen gebruiken waarmee biologische verschijnselen op verschillende organisatieniveaus verklaard worden met behulp van theorie over evolutiemechanismen gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master biologie (subdomein 6.2) zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan modellen gebruiken voor de analyse van de genetische samenstelling van populaties die onder invloed staan van verschillende evolutionaire processen en hoe deze kunnen leiden tot soortvorming gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master biologie (subdomein 5.4) zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan schrijfvaardigheden toepassen om kennis, motieven en overwegingen duidelijk en ondubbelzinnig over te brengen op een publiek van specialisten zodat de Master of Education beschikt over adequate vaardigheden voor het communiceren met collega's in het eerstegraads gebied.

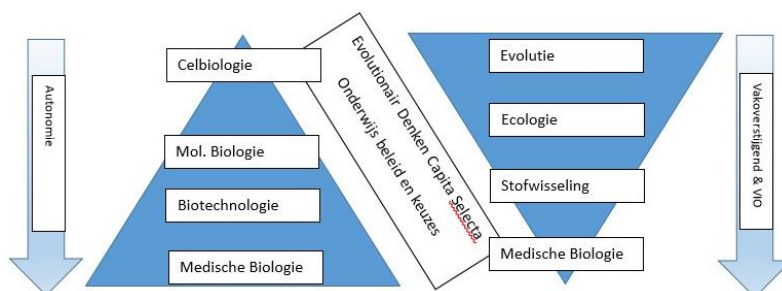
## Toetsvorm en toelichting

Er is gekozen voor een kennistoets met open vragen om aan te tonen dat de kennis en vaardigheden worden beheerst. Daarnaast is er gekozen voor een beroepsproduct omdat de student zijn schrijfvaardigheden hierin kan aantonen.

## Toelichting programma

Binnen de onderwijseenheid Evolutie wordt een start gemaakt met de koppeling tussen de vakinhoudelijke leerlijnen omdat er naast vakinhoudelijke concepten aandacht is voor verschillende vaardigheden; rekenen aan modellen en schrijfvaardigheden die in het teken staan van het evolutionair denken.

Er is een opbouw van meer docent- naar studentgestuurd onderwijs binnen de tweejarige opleiding. Deze onderwijseenheid vindt plaats aan het begin van de opleiding en zal daarom grotendeels docentgestuurd zijn met een klein aantal studentgestuurde activiteiten.



## Literatuur en leermiddelen

Davies N. B. & J.R. Krebs & A.W. Stuart (2012), An introduction to Behavioural Ecology, 4e herziene druk, John Wiley and Sons Ltd. ( ISBN13 9781405114165) – [of de 5<sup>e</sup> editie wanneer deze in de tussentijd verschijnt]

Materialen die middels de portal worden gedeeld.

# Capita selecta

## Algemeen

Naam onderwijsseenheid	Capita selecta
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 1 + 2 ; periode 1

## Leeruitkomsten en toelichting

De student verwerft vaardigheden in het correct oplossen van vraagstukken op vwo-eindexamen-niveau gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 8.2), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis en vaardigheden beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan van een voorliggende set data een adequate statistische toets selecteren en deze toets op correcte wijze toepassen, om te analyseren\* of geobserveerde waarnemingen statistisch verschillen van verwachte waarnemingen, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 9.1), opdat de student in staat is onderbouwd conclusies te formuleren binnen onderzoek op masterniveau.

De student kan kennis van de geschiedenis van de biologie in een wetenschapsfilosofisch perspectief plaatsen, zodat de student kan uitleggen op welke wijze en volgens welke criteria natuurwetenschappen betrouwbare kennis ontwikkelen, en wat de aard van deze kennis is (domeinen 1.5, 8.1 en 8.5), opdat de student in staat is onderbouwd conclusies te formuleren binnen onderzoek op masterniveau.

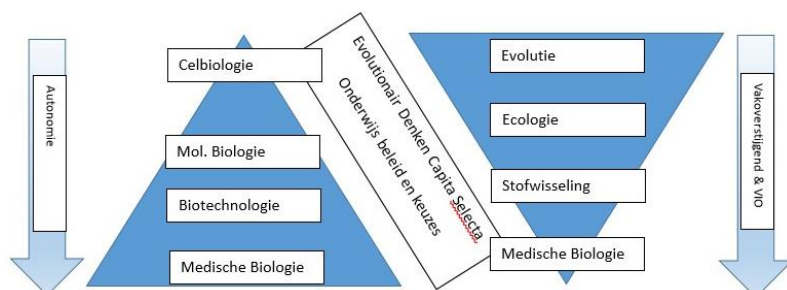
## Toetsvorm en toelichting

Er is gekozen voor een dossier zodat de student op verschillende momenten tijdens de studie de onderdelen kan aantonen.

## Toelichting programma

Deze onderwijsseenheid zorgt voor een koppeling tussen de vakinhoudelijke leerlijnen. Er worden onder andere verschillende vaardigheden op het gebied van statistiek, oplossen van eindexamenvraagstukken en wetenschapsfilosofie aangeboden die in de rest van de vakinhoudelijke onderwijsseenheden ingezet kunnen worden.

Deze onderwijsseenheid wordt gespreid over de opleiding aangeboden. De onderwijsactiviteiten variëren daarom tussen meer docent-gestuurd aan het begin naar meer student-gestuurd aan het einde van de opleiding.



## **Literatuur en leermiddelen**

Samir Okasha (2016). *Philosophy of Science; a very short introduction* (2<sup>e</sup> druk), Oxford Paperbags (ISBN13: 978-0192802835)

Buijs, Arie (2017). *Statistiek om mee te werken* (10e druk). Groningen / Utrecht: Noordhoff Uitgevers. (ISBN 978-90-01-877170)

Materialen die middels de portal worden gedeeld.



# Vakdidactiek

## Algemeen

Naam onderwijseenheid	Vakdidactiek
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 1; periode 2 + 3

## Leeruitkomsten en toelichting

De student laat in zijn vakdidactisch handelen zien hoe het onderwijs en toetsing die hij ontwerpt c.q. verzorgt voortkomt uit zijn, mede op de literatuur gebaseerde vakdidactische visie. Daarbij verantwoordt hoe zijn onderwijs zich verhoudt tot het onderwijsconcept van de school en de actualiteit en ontwikkeling in het biologie onderwijs.

## Toetsvorm en toelichting

Er is gekozen voor een dossier omdat vakdidactiek geïntegreerd wordt met didactisch handelen en pedagogische vraagstukken. De student kan hierdoor gespreid over meerdere periodes onderdelen aantonen, passend bij de eigen onderwijspraktijk.

## Toelichting programma

Vakdidactiek wordt geïntegreerd aangeboden met didactisch handelen en pedagogische vraagstukken. Hierbij werken de studenten samen in professionele leergemeenschappen.

## Literatuur en leermiddelen

Materialen die middels de portal worden gedeeld.

# Ecologie

## Algemeen

Naam onderwijseenheid	Ecologie
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 1; periode 3 + 4

## Leeruitkomsten en toelichting

De student kan eigenschappen van populaties relateren aan processen binnen populaties, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 1.3, 6.1, 6.3, 6.4 en 6.5), opdat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan uitleggen op welke manier interactie tussen soorten in relatie staat tot populatiedynamica, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 1.3, 6.1 en 6.3), opdat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan uitleggen op welke manier de structuur van levensgemeenschappen van invloed is op successie en landschapsdynamiek, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 1.3, 6.1, 6.3 en 6.4), opdat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan uitleggen hoe biogeografie van invloed is op biodiversiteit, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 1.3, 7.2, 7.3 en 7.4), opdat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan een ecologisch onderzoek ontwerpen\*, uitvoeren en in een natuurwetenschappelijk verslag presenteren, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 1.3, 1.6, 5.2, 6.5 en 7.3), opdat de startbekwame docent biologie over de praktijk ervaring beschikt die benodigd is om leerlingen in het eerstegraads gebied bij veldbiologisch onderzoek te kunnen begeleiden.

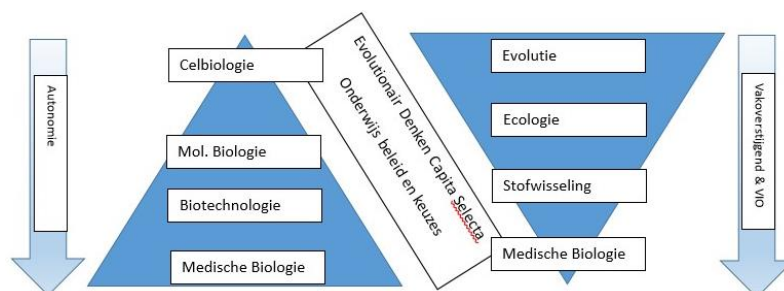
## Toetsvorm en toelichting

Er is gekozen voor een kennistoets met open vragen om aan te tonen dat de kennis wordt beheerst. Daarnaast is er gekozen voor een beroepsproduct waarin de student zijn veldbiologische onderzoeksvaardigheden kan aantonen.

## Toelichting programma

Binnen de onderwijseenheid Ecologie wordt een vervolg gemaakt met de rechter vakinhoudelijke leerlijn. Verschillende concepten worden aangeboden waar in later in de opleiding op verder wordt gegaan.

Er is een opbouw van meer docent- naar student gestuurd onderwijs binnen de tweejarige opleiding. Deze onderwijseenheid vindt plaats in de tweede helft van het schooljaar en zal een mix van docent- en studentgestuurde activiteiten omvatten.



## Literatuur en leermiddelen

Smith T.M., Smith R.L. (2015) Elements of Ecology (9e druk). Pearson Benjamin Cummings. (ISBN13: 9781292077406)

# STEM

## Algemeen

Naam onderwijseenheid	STEM
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 1; periode 3 + 4

## Leeruitkomsten en toelichting

De student creëert, in een multidisciplinaire samenwerking, één of meer vakinhoudelijke producten op masterniveau, als aanzet tot het oplossen van een multidisciplinair duurzaamheidsvraagstuk.

De student ontwerpt op basis van een multidisciplinair duurzaamheidsvraagstuk projectmatig samen met collega-docenten van een ander vak / andere vakken vakoverstijgend onderwijs voor het eerstegraads gebied.

De student reflecteert op de ervaringen die zijn opgedaan binnen deze multidisciplinaire en projectmatige samenwerking. Hierbij maakt de student gebruik van relevante (aangereikte) vakdidactische literatuur en betreft de student bestaande vakoverstijgende initiatieven in het onderwijs.

## Toetsvorm en toelichting

Dossier met hierin opgenomen:

- de vakinhoudelijke producten die op een duurzaam vraagstuk ingaan (zie luk 1)
- het vakoverstijgend onderwijs voor het eerstegraads gebied (zie luk 2)
- de reflectie (zie luk 3)

Het dossier wordt beoordeeld aan de hand van een rubric, waaruit een cijfer volgt.

## Toelichting programma

Binnen EVL STEM worden vier elementen behandeld:

1. Vakinhoud: Rondom een multidisciplinair duurzaamheidsvraagstuk verdiepen studenten zich middels een literatuuronderzoek in vakinhoud die het VWO-niveau ontstijgt. Bij dit product wordt het niveau, de correctheid en de aanpak beoordeeld.
2. Vakdidactisch product: Studenten ontwerpen gezamenlijk multidisciplinair onderwijs. Bij dit product wordt de kwaliteit van het materiaal, de didactische verantwoording beoordeeld.
3. Projectmatige samenwerking: Het proces en de methode van de samenwerking wordt beoordeeld.
4. Reflectie: De student beschouwt eigen handelen en denkbeelden rondom multidisciplinair werken en multidisciplinair onderwijs.

randvoorwaarden die hierbij van toepassing zijn:

- tenminste 3 vakken die samenwerken
- duurzaamheidsvraagstuk
- aanpak op master niveau
- voldoen aan de drie leeruitkomsten
- ontwerp voor het 1e graads gebied
- een externe opdrachtgever

## Literatuur en leermiddelen

Volgt.

# Stofwisselingsfysiologie

## Algemeen

Naam onderwijseenheid	Stofwisselingsfysiologie
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 1; periode 3 + 4

## Leeruitkomsten en toelichting

De student kan diverse stofwisselingsprocessen in pro- en eukaryoten benoemen, toelichten en toepassen waarbij ingegaan wordt op het effect op de hogere organisatieniveaus en gebruik makend van de concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 3.2 en 6.5), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan onderwijs ontwikkelen en uitvoeren waarin de voor de biologie typerende denkwijze systeemdenken (subdomein 8.5) gekoppeld wordt aan een stofwisselingsproces of microbiële kringloop binnen het eerstegraads gebied of de bachelor of Education onderwijs, zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakdidactische vaardigheden beschikt voor het eerstegraads gebied.

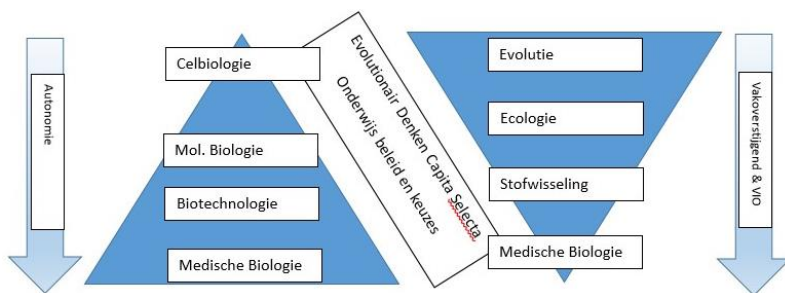
## Toetsvorm en toelichting

Er is gekozen voor een kennistoets met open vragen om aan te tonen dat de kennis wordt beheerst. Daarnaast is er gekozen voor een beroepsproduct waarin de student zijn vakdidactische vaardigheden kan aantonen.

## Toelichting programma

De onderwijseenheid stofwisseling past binnen de vakinhoudelijke leerlijn die rechts wordt afgebeeld. Binnen het programma zijn eerdere concepten op andere organisatieniveaus aangeboden. Binnen deze onderwijseenheid worden de concepten op celbiologisch- en moleculairniveau besproken.

Er is een opbouw van meer docent- naar student gestuurd onderwijs binnen de tweejarige opleiding. Deze onderwijseenheid vindt plaats aan het einde van het eerste jaar en zal daarom een mix van zowel student- als docent gestuurd onderwijs omvatten.



## Literatuur en leermiddelen

Alberts et al. (2015). Molecular Biology of the Cell (6th edition). New York: Garland Science, Taylor & Francis Group. (ISBN 9780815344643) – [of de 7<sup>e</sup> editie wanneer deze in de tussentijd verschijnt]

Materialen die middels de portal worden gedeeld.



# Biotechnologie

## Algemeen

Naam onderwijsseenheid	Biotechnologie
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 2; periode 2 + 3

## Leeruitkomsten en toelichting

De student kan kennis van, en inzicht in de moleculaire principes van biotechnologie wendbaar toepassen bij het oplossen van vraagstukken binnen bekende en nieuwe contexten, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomeinen 2.3 en 2.4), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan kennis van, en inzicht in de moleculaire principes van biotechnologie wendbaar toepassen bij het bediscussiëren van ethische en maatschappelijke vraagstukken en kan op basis daarvan keuzes beargumenteren, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomeinen 1.5, 2.3 en 8.1), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan kennis van, en inzicht in biotechnologie en/of microbiologie toepassen bij het ontwerpen van een practicum voor het eerstegraadsgebied passend bij een doorlopende leerlijn, gebruik makend van zowel vakinhoudelijk als vakdidactische concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomeinen 2.3, 2.4, 3.1 en 8.3), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan kennis van, en inzicht in anatomie en fysiologie van micro-organismen, de wijze waarop deze organismen met elkaar communiceren en hoe deze organismen bestreden kunnen worden wendbaar toepassen bij het oplossen van vraagstukken binnen bekende en nieuwe contexten, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomeinen 3.1 en 5.1), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

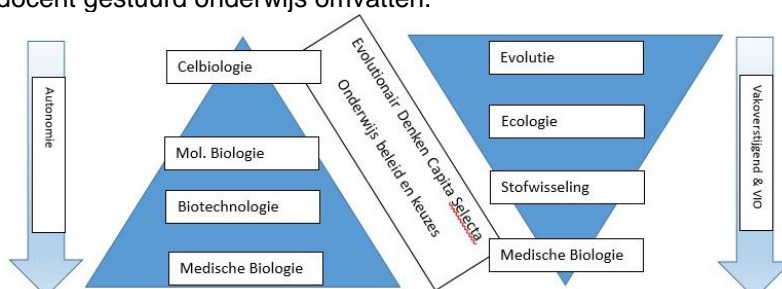
## Toetsvorm en toelichting

Er is gekozen voor een kennistoets met open vragen om aan te tonen dat de kennis wordt beheerst. Daarnaast moet de student in het beroepsproduct de vakdidactische vaardigheid aantonen. Binnen dit beroepsproduct moet duidelijk worden dat de student een practicumhandleiding voor docent en leerlingen heeft ontwikkeld én uitgevoerd.

## Toelichting programma

De onderwijsseenheid Biotechnologie past binnen de leerlijn die links wordt afgebeeld. Binnen het programma zijn eerdere concepten op andere organisatieniveaus aangeboden. Binnen deze onderwijsseenheid worden de celbiologische en moleculaire concepten binnen een biotechnologisch (en ethisch) perspectief geplaatst.

Er is een opbouw van meer docent- naar student gestuurd onderwijs binnen de tweejarige opleiding. Deze onderwijsseenheid vindt plaats in het tweede jaar en zal daarom een mix van zowel student- als docent gestuurd onderwijs omvatten.



## Literatuur en leermiddelen

Alberts et al. (2015). *Molecular Biology of the Cell* (6th edition). New York: Garland Science, Taylor & Francis Group. (ISBN 9780815344643) – [of de 7<sup>e</sup> editie wanneer deze in de tussentijd verschijnt]

Madigan, Bender, Buckley, Sattley en Stahl (2018). *Brock Biology of microorganisms*, 15e editie. New York: Pearson education. (ISBN13: 9781292235103) – [of de 16<sup>e</sup> editie wanneer deze in de tussentijd verschijnt]

Materialen die middels de portal worden gedeeld.

# Moleculaire biologie

## Algemeen

Naam onderwijsseenheid	Moleculaire biologie
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 2; periode 1 + 2

## Leeruitkomsten en toelichting

De student kan kennis van, en inzicht in de moleculaire principes van genregulatie wendbaar toepassen bij het oplossen van vraagstukken binnen bekende en nieuwe contexten, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomeinen 2.3 en 2.4), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan kennis van, en inzicht in de evolutionaire genetica wendbaar toepassen bij het oplossen van vraagstukken binnen bekende en nieuwe contexten gerelateerd aan genregulatie, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomeinen 1.2, 2.3 en 2.4), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan kennis van, en inzicht in de moleculaire principes van genregulatie wendbaar toepassen bij het bediscussiëren van resultaten van zowel laboratorium- als in silico experimenten, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomeinen 2.3 en 2.4), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan kennis van, en inzicht in academisch schrijven toepassen bij verslaglegging van laboratoriumexperimenten, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomeinen 8.1), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

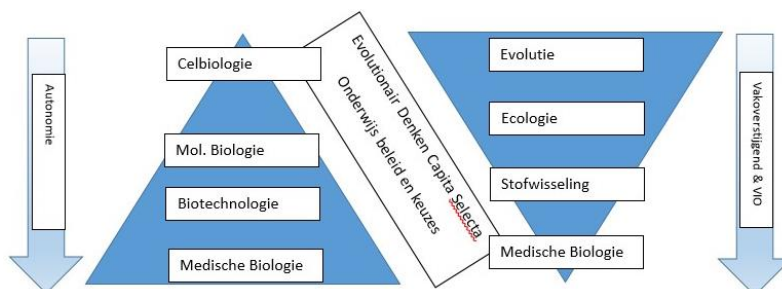
## Toetsvorm en toelichting

Er is gekozen voor een open boek toets om aan te tonen dat de kennis wendbaar kan worden toegepast. Daarnaast moet de student in het onderzoeksopdracht de academische schrijfvaardigheid aantonen. Binnen deze onderzoeksopdracht doen studenten verslag van een empirisch onderzoek.

## Toelichting programma

De onderwijsseenheid Moleculaire Biologie past binnen de leerlijn die links wordt afgebeeld (zie onderstaande afbeelding). Binnen het programma zijn concepten op andere organisatieniveaus aangeboden. Binnen deze onderwijsseenheid worden de celbiologische concepten gekoppeld aan moleculair biologische concepten.

Er is een opbouw van meer docent- naar student gestuurd onderwijs binnen de tweejarige opleiding. Deze onderwijsseenheid vindt plaats in het tweede jaar en zal daarom een mix van zowel student- als docent gestuurd onderwijs omvatten.



## Literatuur en leermiddelen

Alberts et al. (2015). *Molecular Biology of the Cell* (6th edition). New York: Garland Science, Taylor & Francis Group. (ISBN 9780815344643) – [of de 7<sup>e</sup> editie wanneer deze in de tussentijd verschijnt]

Materialen die middels de portal worden gedeeld.

# Medische biologie

## Algemeen

Naam onderwijsseenheid	Medische biologie
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 2; periode 4

## Leeruitkomsten en toelichting

De student kan kennis van, en inzicht in de gereguleerde en niet gereguleerde celcyclus (oncologie) verklaren en uitleggen, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 3.4), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan kennis van, en inzicht in de verschillen tussen apoptose en necrose uitleggen, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 3.5), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan kennis van, en inzicht in immunologische processen uitleggen en koppelen aan de gevolgen van ziektes en infecties binnen nieuwe medische inzichten, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 4.2), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

De student kan een virtuele ELISA-assay uitvoeren en bespreken, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 4.2), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

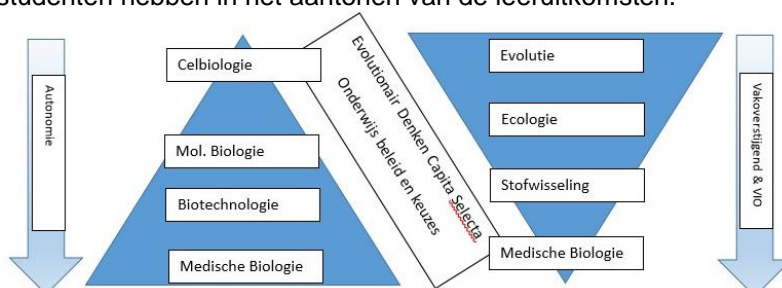
De student kan kennis van, en inzicht in de samenwerking tussen verschillende organen en orgaanstelsels in ziekte en gezondheid verklaren door onder andere in te gaan op personalized medicine als behandelmethode, gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master Biologie (subdomein 1.1), zodat de startbekwame docent biologie over adequate vakkennis beschikt voor het eerstegraads gebied.

## Toetsvorm en toelichting

Er is gekozen voor een portfolio toets om aan te tonen dat de kennis wendbaar kan worden toegepast en om aan te tonen dat de student (grotendeels) zelfstandig keuzes kan maken in het selecteren van geschikt bewijs voor de leeruitkomsten.

## Toelichting programma

De onderwijsseenheid Medische Biologie vormt de afsluiting van beide leerlijnen (zie onderstaande afbeelding). Binnen het programma zijn concepten op een veelheid aan organisatieniveaus aangeboden. Binnen deze onderwijsseenheid worden de concepten gekoppeld aan een medisch biologische context. Er is een opbouw van meer docent- naar student gestuurd onderwijs binnen de tweejarige opleiding. Deze onderwijsseenheid vindt plaats aan het einde van het tweede jaar en zal daarom een hoge mate van autonomie voor de student bevatten. Deze autonomie komt onder andere naar voren in de vrijheid die studenten hebben in het aantonen van de leeruitkomsten.



## Literatuur en leermiddelen

Alberts et al. (2015). *Molecular Biology of the Cell* (6th edition). New York: Garland Science, Taylor & Francis Group. (ISBN 9780815344643) – [of de 7<sup>e</sup> editie wanneer deze in de tussentijd verschijnt]

Materialen die middels de portal worden gedeeld.

# Vakinhoudelijk onderzoek

## Algemeen

Naam onderwijseenheid	Vakinhoudelijk onderzoek
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 2; periode vrije keuze

## Leeruitkomsten en toelichting

De student kan een natuurwetenschappelijk onderzoek ontwerpen en uitvoeren gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master biologie (subdomein 10.1) zodat de startbekwame docent biologie over adequate vaardigheden beschikt voor het eerstegraads gebied.

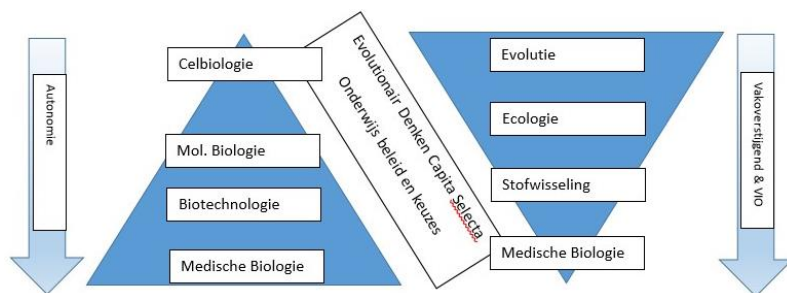
De student kan een leeractiviteit creëren waarin nieuwe inzichten uit het wetenschappelijk onderzoek aan bod komen gebruik makend van concepten uit de kennisbasis master biologie (subdomein 8.9) zodat de Master of Education beschikt over adequate vakdidactische vaardigheden voor het lesgeven in het eerstegraads gebied.

## Toetsvorm en toelichting

Er is gekozen voor een onderzoeksopdracht omdat de student zijn onderzoeksvaardigheden moet aantonen. Naast de onderzoeksopdracht maken studenten ook een doorvertaling naar de onderwijspraktijk in de vorm van een beroepsproduct.

## Toelichting programma

De onderwijseenheid wordt gespreid over de tweejarige opleiding aangeboden. De verschillende onderwijseenheden in de leerlijnen bieden ondersteuning op het vakinhoudelijk gebied als op het gebied van vaardigheden. De student mag zelf bepalen wanneer hij/zij klaar is en tijd heeft om dit onderzoek op te starten.



## Literatuur en leermiddelen

Afhankelijk van de keuzes van de student

## Onderwijs: beleid en keuzes

### Algemeen

Naam onderwijseenheid	Onderwijs: beleid en keuzes
SBU (Studiebelastinguren) / EC's	140 SBU/ 5 EC
Studiejaar + periode	Masteropleiding jaar 2; periode 3 + 4

### Leeruitkomsten en toelichting

De student geeft aan, kennis nemend van de verschillende invalshoeken uit het onderwijsveld, de vakdidactische vaardigheden te bezitten om een realistische persoonlijke kijk op het onderwijs in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs (Havo/Vwo) te kunnen verwoorden (subdomein 8.1).

De student neemt kennis van tenminste drie verschillende buitenlandse onderwijssystemen en verwoordt de verschillen met het Nederlandse onderwijssysteem in een performance assessment (subdomein 8.1)

De student bezoekt tenminste één symposium of congres in het toekomstige werkveld, zodat de student kennis neemt van deze manier van actuele informatie verwerven, en gebruikt de opgedane kennis om peers van de inhoud op de hoogte te stellen in een performance-assessment (subdomein 8.9).

### Toetsvorm en toelichting

Er is gekozen voor een essay waarin de student zijn visie op onderwijs kan aantonen.

### Toelichting programma

Deze onderwijseenheid zorgt voor een koppeling tussen de vakinhoudelijke leerlijnen. Er wordt vanuit een helicopterview naar onderwijs gekeken en toegewerkt naar een eigen perspectief.

Deze onderwijseenheid wordt aan het einde van de opleiding aangeboden waardoor de onderwijsactiviteiten volgen uit de informatie die door externe sprekers wordt verstrekt.

### Literatuur en leermiddelen

Materialen die middels de portal worden gedeeld.