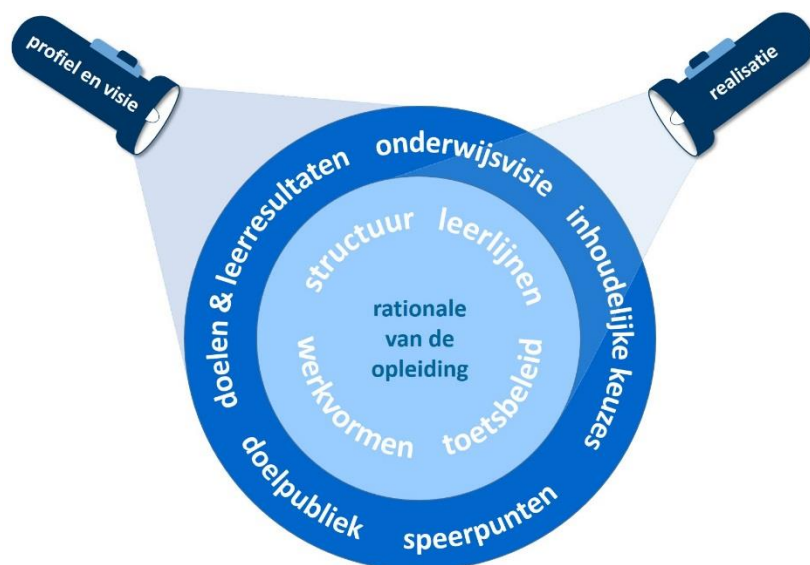


BLAUWDruk

BACHELOR IN DE FARMACEUTISCHE
WETENSCHAPPEN – UITDOVEND TRAJECT

FACULTEIT FARMACEUTISCHE WETENSCHAPPEN



OKTOBER 2018

1 Het profiel van en de visie op de opleiding

De student ontwikkelt in deze bacheloropleiding basiscompetenties binnen het domein van de farmaceutische wetenschappen. De focus van de opleiding ligt enerzijds op het geneesmiddel, anderzijds op de doelwitten waarop geneesmiddelen inwerken. Zo wordt de student voorbereid op de masteropleidingen in de geneesmiddelenontwikkeling en de farmaceutische zorg.

1.1 Speerpunten van de opleiding

1.1.1 Exacte, biologische en biomedische wetenschappen als algemene basis



Wie geneesmiddelen in alle facetten wil bestuderen, kan dat niet zonder een grondige kennis van chemie, biologie en natuurkunde. De grote aandacht die in de eerste fase aan die basiswetenschappen wordt besteed, heeft als doel alle studenten dezelfde basis te geven en meteen al duidelijk farmaceutische accenten te leggen. Chemie krijgt hierbij extra aandacht gezien het belang ervan bij de ontdekking en de ontwikkeling van geneesmiddelen, alsook bij het begrijpen van de werking van geneesmiddelen. Inzicht in de werking vereist ook kennis op vlak van biologie en biomedische wetenschappen, met name de bouw en werking van het menselijk lichaam, inclusief de invloed van ziekte en aandoeningen. Hier gaat men in de tweede en derde fase dieper op in.

1.1.2 Ontwikkeling, productie en analyse van geneesmiddelen



In verschillende opleidingsonderdelen komt aan bod hoe bruikbare geneesmiddelen kunnen worden vervaardigd, hetzij door middel van chemische of biotechnologische technieken, hetzij door opzuivering uit natuurlijke bronnen. Naast de studie over de oorsprong van geneesmiddelen leren studenten aan de hand van eenvoudige recepten hoe ze zelf geneesmiddelen kunnen maken en hoe je de kwaliteit (o.a. identiteit en zuiverheid) en het gehalte van een geneesmiddel bepaalt.

1.1.3 Interactie van geneesmiddelen op het menselijk lichaam



Studenten bestuderen de werking en functies van biomoleculen, cellen, weefsels en organen zowel bij ziekte als gezondheid. Inzicht in die processen is onmisbaar om te begrijpen hoe een geneesmiddel werkt en op welke manier er neveneffecten kunnen optreden. Daarnaast leren ze hoe het achterhalen van het werkingsmechanisme van een molecule aanleiding kan geven tot de ontwikkeling van nog betere geneesmiddelen.

1.1.4 Kennismaking met en oriëntering in het farmaceutisch werkveld



Al van bij het begin van de opleiding maken studenten kennis met het farmaceutisch werkveld. Daarbij gaan ze zelf aan de slag: in groepswork, tijdens stages en bij verwerkingsopdrachten. Deze opdrachten laten studenten nadenken over de ontwikkeling van hun *disciplinary future self* en ondersteunen hen in het maken van latere (studie)keuzes.

1.1.5 Nadruk op wetenschappelijk denken en handelen binnen farmaceutische wetenschappen



De studenten krijgen een aanbod aan fundamentele maar ook toegepaste wetenschappelijke opleidingsonderdelen die hen in staat stellen om begrippen en inzichten in het domein van de farmaceutische wetenschappen te begrijpen, analyseren, evalueren en rapporteren. Binnen de opleiding wordt een gradueel toenemend niveau van wetenschappelijke kennis en inzicht verwacht.

1.2 Doelen en leerresultaten

Voor een gedetailleerde versie van de leerresultaten verwijzen we naar het [onderwijsaanbod](#) van KU Leuven.

De bacheloropleiding ontwikkelt bij studenten zowel domeinspecifieke, professionele als academische competenties binnen het domein van de farmaceutische wetenschappen. Concreet beoogt ze hiermee een degelijke basisvorming in exacte, biologische en biomedische wetenschappen en kan de student redeneren over de basisaspecten van de ontdekking, ontwikkeling, productie, analyse en werking van geneesmiddelen en het gebruik ervan bij de patiënt. Deze algemene doelstelling kunnen we via onderstaande 'rollen' concretiseren.

De 'bachelor in de farmaceutische wetenschappen' als exacte wetenschapper in een farmaceutische context

De bachelor heeft een grondige basiskennis van en inzicht in de exacte wetenschappen en kan deze toepassen in een farmaceutische context. Daarnaast heeft hij een grondige kennis en inzicht in de biologische systemen en processen waarop geneesmiddelen inwerken en begrijpt hij de essentiële parameters en mechanismen die een rol spelen in de farmacologische werking van geneesmiddelen. Op basis daarvan kan hij – naast bijkomende kennis over (het ontstaan van) de belangrijkste ziektebeelden – de effecten van geneesmiddelen verklaren.

De 'bachelor in de farmaceutische wetenschappen' als analist en kwaliteitsbeheerder in het proces van geneesmiddelenontwikkeling

De bachelor kent de verschillende disciplines die van belang zijn in het geneesmiddelenonderzoek en –ontwikkeling. Verder kan hij de analytische methoden die in dit proces gebruikt worden toepassen, heeft hij inzicht in de oorsprong en aard van actieve bestanddelen en hulpstoffen, kent hij de principes voor synthese en opzuivering ervan en kan hij deze toepassen bij eenvoudige opdrachten.

Daarnaast heeft de bachelor kennis en inzicht in de fysicochemie en de bereiding van geneesmiddelenvormen en kan hij deze aanwenden bij het maken van eenvoudige bereidingen. Daarbij heeft hij bij elke handeling oog voor het belang van kwaliteitsbeheersing en -controle en gaat hij steeds georganiseerd, nauwkeurig te werk en met oog voor timemanagement.

De 'bachelor in de farmaceutische wetenschappen' als onderzoeker

De bachelor is in staat om farmaceutische en (bio)medische literatuur- en onderzoeksgegevens rond een bepaald thema op te zoeken en te beoordelen op kwaliteit en relevantie. Verder kan hij informatie uit de literatuur synthetiseren en/of gebruiken voor het formuleren van een antwoord op een onderzoeksvraag. Daarnaast heeft de bachelor kennis van en inzicht in de kernbevindingen van de relevante wetenschappelijke vakgebieden, weet hij hoe ze tot stand zijn gekomen en kan hij nieuwe ontwikkelingen duiden. Hierbij is hij in staat gebruik te maken van eenvoudige statistische methoden.

De 'bachelor in de farmaceutische wetenschappen' als communicator

De bachelor kan mondeling en schriftelijk communiceren in academisch Nederlands over bevindingen uit biomedisch en farmaceutisch onderzoek, met specifieke aandacht voor correcte bronvermelding. Daarnaast kan hij op een constructieve manier van gedachten wisselen over een eenvoudig disciplinegebonden probleem en een beredeneerd standpunt innemen.

De 'bachelor in de farmaceutische wetenschappen' als lid van een team

Aan het einde van deze opleiding is de bachelor in staat om zowel individueel als in team te functioneren en eenvoudige problemen passend te benaderen. Hierbij stelt hij zich open voor anderen, ongeacht hun achtergrond.

De 'bachelor in de farmaceutische wetenschappen' als kritische en reflectieve denker

De bachelor kan kritisch reflecteren over het eigen professionele functioneren en stelt zich leergierig en constructief op. Hij staat open voor feedback en is bereid om de eigen competenties verder te verdiepen of te verbreden.

De 'bachelor in de farmaceutische wetenschappen' als actor in de samenleving

De bachelor heeft inzicht in de belangrijkste principes die menselijk en sociaal gedrag sturen en heeft geleerd om bij ethische, normatieve of maatschappelijke vragen een beredeneerd standpunt in te nemen.

1.3 Onderwijsvisie

Studenten bachelor in de farmaceutische wetenschappen verwerven de basiskennis, -vaardigheden en -attitudes die noodzakelijk zijn om een masteropleiding in het domein van de farmaceutische wetenschappen aan te vangen. De opleiding spreekt studenten aan op wie ze willen zijn en daagt hen uit om via verschillende werkvormen te groeien in de richting van hun *disciplinary future self*.

Er wordt verwacht van studenten dat zij **verantwoordelijkheid leren opnemen voor hun eigen leertraject**, zelf de nodige leeractiviteiten uitvoeren en via reflectie de effectiviteit van hun eigen leerproces bewaken.

De opleiding engageert zich om een sterke en stimulerende leeromgeving aan te bieden, met gepaste begeleiding. Die omgeving faciliteert dat studenten groeien naar de verwachte competenties en spoort hen bovendien aan om **levenslang te leren**.

1.4 Inhoudelijke keuzes & niveau

De bachelor farmaceutische wetenschappen is voor alle studenten volledig gemeenschappelijk en omvat 180 studiepunten, verdeeld over drie opleidingsfases van telkens ongeveer 60 studiepunten. In de opleiding krijgen studenten diverse basisopleidingsonderdelen binnen het brede domein van de farmaceutische wetenschappen en een degelijke inleiding tot het wetenschappelijk onderzoek.

In de **eerste fase** van de opleiding ligt de focus op het versterken van de theoretische bagage én praktische vaardigheden in exacte wetenschappen als chemie, natuurkunde en (cel)biologie, steeds ingebed in een farmaceutische context. Ook maken ze een eerste keer kennis met het brede farmaceutisch werkveld en leren ze correct refereren via het opleidingsonderdeel 'het geneesmiddel: van ontwikkeling tot aflevering'.

In de **tweede fase** wordt de werking van het menselijk lichaam bestudeerd in opleidingsonderdelen als orgaananatomie en –histologie, orgaanfysiologie en celfysiologie. Basiskennis uit de eerste fase wordt verder toegespitst op geneesmiddelen (vb. medicinale chemie, farmaceutische biologie, farmaceutische hulpstoffen) en een brede waaier aan analytische vaardigheden worden aangeleerd (synthesereacties uitvoeren, opzuiveren, instrumentele analysetechnieken, etc.). Tijdens een kennismakingsstage in de apotheek maken studenten ook kennis met farmaceutische zorg, één van de potentiële uitstroommogelijkheden.

In de **derde fase** vervolledigen studenten hun basiscompetenties binnen het domein van de farmaceutische wetenschappen. Ze leren hoe ziekten en geneesmiddelen (de werking van) het menselijk lichaam beïnvloeden (vb. ziekteleer, farmacologie) en hoe ze zelf eenvoudige geneesmiddelenvormen kunnen bereiden. Daarnaast voeren ze in groep een geïntegreerde oefening in de biofarmaceutische analyse uit en rapporteren en communiceren ze hierover.

In deze fase wordt ook de brede ontwikkeling van de student als reflectieve, kritische burger binnen een netwerk van sociale relaties gestimuleerd (vb. wijsbegeerte, psychologie) en maken studenten via een tweede kennismakingsstage in de farmaceutische industrie, in een ziekenhuisapotheek of in een klinisch biologisch laboratorium verder kennis met de verschillende rollen die zij als farmaceutische wetenschappers kunnen opnemen.

De bacheloropleiding beoogt een algemene voorbereiding te zijn op de initiële masteropleidingen waarin de focus verschuift naar enerzijds de patiënt (master in de farmaceutische zorg) en anderzijds naar het geneesmiddel (master in de geneesmiddelenontwikkeling).

1.4.1 Doelpubliek

De bachelor in de farmaceutische wetenschappen richt zich in eerste instantie op studenten die geboeid zijn door alles wat met geneesmiddelen te maken heeft: hoe werken ze, hoe worden ze geproduceerd, wat zit erin, wat doen ze met je lichaam, etc. Dit betekent dat deze studenten erg geïnteresseerd zijn in chemie, biologie en natuurkunde en ze bovenal gemotiveerd zijn om zich er uitgebreid in te verdiepen en ook de analytische en wiskundige principes die hierin aan bod komen te doorgronden.

Daarnaast voelen deze studenten zich erg betrokken bij thema's als ziekte en gezondheid, zijn ze geboeid door farmaceutisch en biomedisch onderzoek en deinzen ze er niet voor terug om met experimenten aan de slag te gaan. Studenten farmaceutische wetenschappen kenmerken zich vaak door hun scherp observatievermogen, oog voor orde, nauwkeurigheid en doorzettingsvermogen.

Tot slot beschikken ze over basiscompetenties die essentieel zijn om zich verder te ontwikkelen als zorgverlener of als lid van een team binnen het proces van geneesmiddelenontwikkeling: intellectuele nieuwsgierigheid, een kritische houding, ondernemingszin en – erg belangrijk – sociale vaardigheden.

1.4.2 Toelatingsbeleid

Voor deze opleiding gelden de algemene toelatingsvoorwaarden voor een academische bacheloropleiding. Daarnaast is het mogelijk om in te stromen vanuit een andere bachelor- of masteropleiding. Studenten die de eerste fase van de opleiding volgen aan **KULAK** (bachelor chemie met doorstroomoptie farmacie) kunnen zonder problemen overstappen naar de tweede fase van de bacheloropleiding in Leuven. De concrete toelatingsvoorwaarden zijn raadpleegbaar via het [onderwijsaanbod](#) van KU Leuven.

2 Realisatie van het profiel en de visie

2.1 Structuur en leerlijnen

De bachelor in de farmaceutische wetenschappen is opgebouwd uit vijf leerlijnen:

- Exacte wetenschappen
- Het geneesmiddel: aangrijpingspunten en werkingsmechanisme
- Het geneesmiddel: ontwikkeling, productie en analyse
- Het farmaceutisch werkveld
- Mens en maatschappij

Deze leerlijnen werden opgesteld vanuit een inhoudelijk perspectief en visualiseren voor studenten de opbouw van de opleiding, waarin gradueel wordt toegewerkt naar het behalen van de leerresultaten van de opleiding.

De leerlijnen zijn zichtbaar in de blauwe balken die deel uitmaken van het overzicht van de [opleiding bachelor in de farmaceutische wetenschappen](#) op de website van het onderwijsaanbod van KU Leuven.

2.2 Werkvormen

Binnen de bachelor in de farmaceutische wetenschappen worden de werkvormen zo goed mogelijk afgestemd op de te realiseren doelstellingen. Er wordt uitgegaan van competentiegericht onderwijs, waarbij een grote diversiteit aan onderwijs- en werkvormen aangeboden worden, en de docenten aangemoedigd worden om te kiezen voor werkvormen die het best aansluiten bij de groep studenten en de doelstellingen van het opleidingsonderdeel. De onderwijsmedewerkers ondersteunen de docenten bij het maken van deze keuzes en bij het verder optimaliseren van de werkvormen.

Indien er veel nieuwe informatie wordt besproken, wordt geopteerd voor hoorcolleges. Deze werkvorm wordt gebruikt om basisconcepten aan te brengen. Waar mogelijk worden deze **hoorcolleges interactief gemaakt**, onder andere door gebruik te maken van online stelsystemen.

Naast hoorcolleges vinden er ook **oefen- of werkzittingen** plaats. Studenten worden op deze manier in kleinere groepen gestimuleerd om actief te leren en de leerstof die besproken werd tijdens de hoorcolleges, toe te passen. Zo leren de studenten van elkaar en met elkaar.

Typisch voor de bachelor in de farmaceutische wetenschappen zijn de vele **practica** en het aanbod aan **kennismakingsstages**. Deze werkvormen worden hieronder specifiek toegelicht.

2.2.1 Practica

Studenten farmaceutische wetenschappen brengen heel wat tijd door in een laboratorium. Het doel van de practica is om specifieke vaardigheden eigen aan een geneesmiddelen specialist onder de knie te krijgen, om inzichten te verwerven in de analyse en kwaliteitscontrole van geneesmiddelen en om specifieke eigenschappen van geneesmiddelen proefondervindelijk uit te testen.

In de eerste fase van de opleiding wordt vooral aandacht besteed aan specifieke praktische en technische vaardigheden en worden begrippen uit verschillende opleidingsonderdelen verduidelijkt. Studenten leren, onder begeleiding van een didactisch team, werken volgens strikte protocols en ze leren resultaten op een correcte manier te rapporteren.

In de loop van de bacheloropleiding neemt de complexiteit van de praktijkoefeningen toe. Er wordt meer aandacht besteed aan academische vaardigheden, waarbij studenten in toenemende graad van zelfstandigheid leren werken. Zo kruipen ze in de derde bachelorfase in de huid van een R&D-medewerker van een biofarmaceutisch bedrijf die de opdracht krijgt een analysemethode uit te werken voor een specifiek probleem. Ze maken zelf een voorstel van analyseprotocol, voeren de experimenten zelf uit, en rapporteren over de bevindingen aan de hand van een mondelinge presentatie en een schriftelijk werkstuk.

2.2.2 Stages

In de bacheloropleiding zijn twee kennismakingsstages aanwezig. Deze stages kaderen in de leerlijn 'farmaceutisch werkveld', die in het hele curriculum aanwezig is, en die bedoeld is om theorie en praktijk te integreren. De stage in de tweede bachelor fase laat studenten kennismaken met de beroepsomgeving van de apotheker in een openbare apotheek. In de derde fase kunnen studenten kiezen voor een stage in een ziekenhuisapotheek, in een farmaceutisch bedrijf of in een klinisch laboratorium.

De stages hebben ook een sterk oriënterende functie: ze motiveren studenten om na te denken over de rol als farmaceutische wetenschapper die ze later in het werkveld zouden willen opnemen. Tijdens deze stages leren studenten ook hun eigen leerproces in handen nemen, en geleidelijk aan zicht krijgen op hun persoonlijk functioneren.

2.3 Toetsbeleid

Bij het behalen van het diploma bachelor in de farmaceutische wetenschappen hebben studenten een stevige basis theoretische en praktische kennis verworven. Daarnaast hebben ze de nodige basiscompetenties ontwikkeld binnen het thema van geneesmiddelen en gezondheid die ze in één van de masteropleidingen kunnen aanwenden om zich verder te specialiseren.

Om in de loop van de opleiding te evalueren waar studenten staan in dit proces van academische en professionele ontwikkeling worden verschillende evaluatievormen gebruikt, al dan niet in de vastgelegde examenperiodes. Voor de meeste opleidingsonderdelen gaat het om schriftelijke en/of mondelinge examens, maar er zijn ook vormen van permanente evaluatie, beoordeling op basis van een pass-fail systeem, peerassessments, etc. De opleiding beoogt vooral dat de gekozen evaluatievorm meet wat de opleiding met elk specifiek opleidingsonderdeel bij studenten beoogt te realiseren. De onderwijsondersteuners helpen docenten bij het maken van de keuze en het kwalitatief uitwerken van de evaluatievorm.

Bij schriftelijke en mondelinge examens, geprogrammeerd in de examenperiodes, worden docenten aangemoedigd om met behulp van een toetsmatrijs vragen op te stellen. Dit moet toelaten om de kennis van de student op een representatieve manier te evalueren.

Bij de opleidingsonderdelen waarbij een pass/fail gehanteerd wordt, proberen we toe te werken naar specifieke (minimale) competenties. Tevens proberen we de studenten aan te spreken op hun intrinsieke motivatie om deze competenties te verwerven. De studenten worden op deze manier ook gestimuleerd om hun eigen leerproces in handen te nemen.

In praktijkgerichte opleidingsonderdelen krijgt permanente evaluatie ook een groot aandeel in de evaluatie van de competenties van de studenten. Dit betekent dat studenten worden beoordeeld in de loop van de lesperiode, bijvoorbeeld tijdens specifieke oefeningen in het labo, waarbij zowel praktische vaardigheden, theoretische kennis als professionele attitudes beoordeeld kunnen worden. Deze vorm van evalueren is essentieel om vorderingen van studenten in algemene competenties als timemanagement, werken in team, oog voor kwaliteit, presenteren, etc. te kunnen vaststellen. Het gaat daarbij niet enkel om summatieve evaluaties, maar ook om formatieve evaluaties. Dit betekent dat studenten geëvalueerd worden en feedback krijgen over hun functioneren.