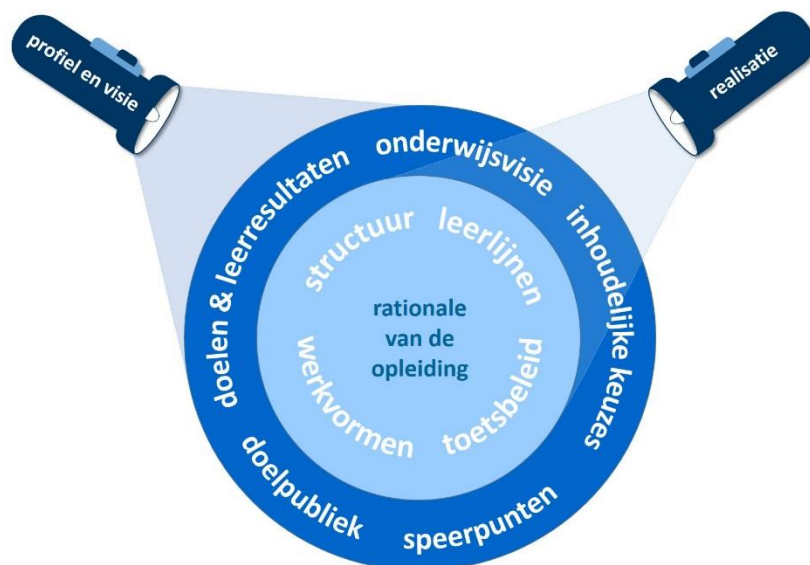


BLAUWDruk

BACHELOR IN DE FARMACEUTISCHE
WETENSCHAPPEN

FACULTEIT FARMACEUTISCHE WETENSCHAPPEN



JUNI 2023

1 Herwerking van de blauwdruk

In september 2023 start(te) de faculteit met een vernieuwd programma van haar bachelor in de farmaceutische wetenschappen. Verschillende kwaliteitsbevragingen binnen het kwaliteitszorgsysteem van COBRA gaven immers aan dat kleine ingrepen in het bestaande programma niet voldoende zouden kunnen beantwoorden aan de vraag en de nood vanuit studenten, docenten en het werkveld. Dit proces was een intense oefening tussen alle geledingen van de faculteit, met actieve inbreng van studenten en POC. Deze blauwdruk kan beschouwd worden als een samenvatting van dit proces wat uitmondde in een vernieuwd programma dat aansluit bij onze algemene onderwijsvisie en bij de verwachtingen van onze vervolgmastropopleidingen en het brede werkveld.

2 Het profiel van en de visie op de opleiding

Deze bacheloropleiding is uniek in haar **combinatie van geneesmiddel en patiënt**. De student ontwikkelt zich als geneesmiddelenexpert en verwerft de kennis, vaardigheden en een wetenschappelijke attitude en competenties die ideaal voorbereiden op de vervolgmastropopleidingen in de geneesmiddelenontwikkeling en in de farmaceutische zorg.

2.1 Doelen en leerresultaten

De bacheloropleiding ontwikkelt bij studenten zowel domeinspecifieke, professionele als academische competenties binnen het domein van de farmaceutische wetenschappen. Het geheel van deze leerresultaten beoogt een degelijke basisvorming waarbij studenten in staat zijn om te redeneren over de basisaspecten van de ontdekking, ontwikkeling, productie, analyse en werking van geneesmiddelen en het gebruik ervan bij de patiënt. Vaardigheden en competenties zijn minstens even belangrijk als de feitelijke kennis.

Naast het verwerven van kennis en vaardigheden binnen het domein van de farmaceutische wetenschappen, vinden we het evenzeer belangrijk dat studenten zich ook als persoon kunnen ontplooiën en vormen. Dit vertaalt zich in een aantal vormingsdoelen. De opleiding engageert zich om deze vormingsdoelen ter harte te nemen en waar mogelijk te integreren in haar opleidingsonderdelen (OPO's). Binnen deze vormingsdoelen definieert de opleiding één bindend doel rond het ethisch en verantwoord omgaan met wetenschappelijke informatie en patiënten- en onderzoeksresultaten.

Onderstaand worden de leerresultaten, competenties en vormingsdoelen geïntegreerd omschreven en ingedeeld volgens de leerlijnen van de opleiding (zie 3.1). Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het tabblad 'doelstellingen' van de opleiding in het onderwijsaanbod van de KU Leuven.

Bouwstenen voor de farmaceutische wetenschappen. Om het specifieke domein van de farmaceutische wetenschappen te kunnen begrijpen, is het noodzakelijk voldoende inzicht te hebben in de fundamentele van de chemie, celbiologie, natuurkunde en wiskunde en hoe deze relateren aan het domein van de farmaceutische wetenschappen.

Gezond en ziek lichaam. Inzicht in de werking van geneesmiddelen vereist ook kennis en inzicht in de biologische systemen en processen die deze regelen alsook begrijpen waar het fout loopt bij ziekte.

Werking van geneesmiddelen. Vanuit de biologische systemen en de interactie tussen het geneesmiddel en het aangrijpingspunt in het lichaam, begrijpen de studenten de essentiële parameters en mechanismen die een rol spelen in de farmacologische werking van geneesmiddelen.

Productie en kwaliteit van geneesmiddelen. Studenten hebben inzicht in zowel de bereidingsstrategieën als de kwaliteitscontroles en -methoden bij de ontwikkeling en productie van geneesmiddelen. Ze kunnen de keuze voor een methode zowel theoretisch beargumenteren als toepassen, en gestructureerd en nauwkeurig uitvoeren binnen een afgelijnde context.

Onderzoeksvaardigheden en wetenschapscommunicatie. Essentieel in de vorming van een farmaceutische wetenschapper is het kritisch en correct omgaan met (pseudo-) wetenschappelijke literatuur en weten hoe dit te gebruiken bij het formuleren en beantwoorden van een onderzoeksvraag. Bovendien leren studenten hoe ze op een professionele en deontologisch verantwoorde manier moeten communiceren en rapporteren over (eigen) onderzoeksgegevens en kunnen ze eenvoudige onderzoeksmethodologieën voorstellen.

Farmaceutische wetenschapper in de maatschappij. Als toekomstige actor binnen de gezondheidszorg en het brede farmaceutische en biomedische werkveld is het van belang inzicht te hebben in de organisatie van de gezondheidszorg en maatschappelijke beleving van geneesmiddelengebruik. Men dient zich te kunnen openstellen voor elk individu. Studenten hebben inzicht in belangrijke thema's rond de plaats van wetenschap, sociaal gedrag, gebruik van geneesmiddelen en preventie. Ze worden gevormd tot een kritische burger.

Farmaceutische wetenschapper in het werkveld. De studenten zijn zich bewust van hun toekomstige rol als farmaceutische wetenschapper binnen een brede maatschappelijke en professionele context. Ze erkennen het eigen belang maar tevens de multidisciplinaire samenwerking binnen het proces van ontdekking en ontwikkeling tot aflevering en gebruik van geneesmiddelen. Ze leren om te gaan met verschillen tussen theorie en praktijk en kunnen door reflectie hun handelen aanpassen. Ze zijn in staat om, al dan niet in team, verschillende disciplines samen te brengen om een antwoord te geven op een concrete probleemstelling.

2.2 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 vatten. 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 (DFS)**. De faculteit vindt het haar expliciete opdracht om studenten te oriënteren en te helpen op zoek gaan naar de domeinen die hun interesse het meeste wegdragen.

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. Een doordacht inzetten van verschillende werkvormen helpt de student bij dit proces. We zijn er immers van overtuigd dat een actieve bijdrage **duurzaam leren** stimuleert en de competenties sterker verankert.

De opleiding engageert zich om een sterke en **stimulerende leeromgeving** aan te bieden, met gepaste begeleiding. We opteren, waar mogelijk, voor het inzetten van docententeams, waarvan de individuen elk hun eigenheid en expertise tot het opleidingsonderdeel overdragen maar tegelijkertijd sterk op elkaar zijn ingespeeld. Die omgeving en begeleiding laat de studenten groeien in hun leertraject waarbij de uitdagingen stelselmatig complexer worden en de graad van zelfstandigheid gradueel toeneemt in functie van studievoortgang.

2.3 Speerpunten van de opleiding

De speerpunten van de opleiding vormen de basiskenmerken van het programma bachelor in de farmaceutische wetenschappen. De opbouw en uitwerking van het programma zijn gestoeld op deze speerpunten. De speerpunten zijn een verdere concretisering van onze onderwijsvisie.

Sterke wetenschappelijke basis. De opleiding staat voor een sterke **academische, wetenschappelijke basis** die de nodige kennis aanreikt om vervolgens in diverse toepassingen en contexten te kunnen gebruiken. Een geneesmiddelenexpert combineert kennis uit verschillende disciplines en dus is het noodzakelijk om de student een voldoende basis van elk van deze disciplines bij te brengen. In die zin vormen de basiswetenschappen chemie, celbiologie, natuurkunde en wiskunde het **fundament** waarop verder in de opleiding kan gebouwd worden om disciplinegebonden materie aan te brengen en te verwerken.

Samenhang en relevantie. We streven naar duidelijkheid en transparantie in onze opleiding. Onze opleidingsleerresultaten zijn gekoppeld aan onze leerlijnen en deze zijn op hun beurt uiteraard sterk gelinkt aan de doelstellingen van de afzonderlijke OPO's. Door dit gehele plaatje te expliciteren menen we dat studenten vaker zelf op zoek zullen gaan naar **verbanden** over OPO's heen. Elk van de OPO's moet doorspekt zijn met farmaceutische toepassingen, voorbeelden, oefeningen en/of casussen om de individuele relevantie aan de opleiding te verduidelijken, om het **DFS** van studenten aan te spreken, en om inzicht te geven in de samenhang van de opleiding.

Academische en professionele competenties. Naast de evidente biologische, biotechnologische, farmacologische en chemische aspecten schenkt de opleiding ook bijzondere aandacht aan academische en professionele competenties. Om het belang aan te duiden krijgen een aantal van deze competenties een prominente plaats in de opleiding als afzonderlijke leerlijn 'Onderzoeksvaardigheden en wetenschapscommunicatie'. Andere competenties zoals bijvoorbeeld probleemoplossend denken, kritische ingesteldheid, nauwkeurigheid zijn dan weer verweven doorheen de opleiding en verbonden met vele OPO's. De faculteit zet echter ook sterk in op een optimale **koppeling** tussen evaluatie en OPO-doelstellingen zodat het verwerven van deze academische en professionele competenties noodzakelijk is om te kunnen slagen voor de opleiding.

Focus en integratie. Er wordt speciale aandacht besteed aan de omschrijving van de OPO doelstellingen om studenten helder en duidelijk te informeren over de verwachtingen van elk OPO. OPO's focussen in de eerste plaats op een welomschreven deelaspect van de farmaceutische wetenschappen, zonder evenwel de link met verwante OPO's en disciplines te verliezen. Verder in het programma wordt steeds meer de nadruk gelegd op integratie van inhoud uit verschillende deelgebieden en worden **overkoepelende competenties** geëvalueerd. We wensen in dat perspectief expliciet in te zetten op de bachelorproef.

Contact met werkveld. De faculteit kiest ervoor om studenten reeds van aan de start van hun opleiding kennis te laten maken met de verschillende werkveldmogelijkheden. In die zin beogen we het **DFS** van de studenten aan te spreken en hen te enthousiasmeren voor **duurzaam leren**. Contact met het werkveld kan zowel direct via ervaringsdagen of observatiestages, via rondleidingen of via lezingen. Maar het kan ook indirect door in lespraktijken te starten vanuit concrete situaties.

2.4 Inhoudelijke keuzes

Het programma van de bachelor in de farmaceutische wetenschappen is een unieke combinatie van het geneesmiddel en de patiënt. Het beoogt een algemene **voorbereiding te zijn op de initiële masteropleidingen** waarin de focus verschuift naar één van beide kerndomeinen van de

bacheloropleiding: hetzij naar de patiënt (master in de farmaceutische zorg), hetzij naar het geneesmiddel (master in de geneesmiddelenontwikkeling).

De bachelor farmaceutische wetenschappen is ingedeeld in drie opleidingsfasen van elk 60 studiepunten. Naast een duidelijke keuze voor een brede gemeenschappelijke basis wordt er ruimte gelaten voor een persoonlijke toets in een beperkt aantal studiepunten aan keuzevakken en in de bachelorproef.

Naast de evidente biologische, farmacologische, chemische en biotechnologische aspecten wordt ruim aandacht besteed aan academische en professionele competenties, en vaardigheden. Studenten krijgen een degelijke inleiding tot wetenschappelijk onderzoek, leren kritisch en probleemoplossend redeneren, veilig en nauwkeurig werken in een laboratoriumomgeving, reflectief denken en theoretische concepten omzetten in praktische toepassingen en handelingen. Omdat onderzoeksvaardigheden en wetenschapscommunicatie zodanig belangrijke competenties zijn binnen academisch onderwijs is gekozen deze te centraliseren in een aparte leerlijn zodat ze ook voor de studenten visibel zijn. Andere competenties en vaardigheden zijn dan weer diffuus aanwezig doorheen de opleiding. Het patiëntenperspectief is altijd (in)direct aanwezig bij de concrete uitwerking van de OPO's. De patiënt is immers de eindgebruiker van de geneesmiddelen. Zodoende heeft elke actie van een farmaceutische wetenschapper een impact op de patiënt, met als finaal doel de levenskwaliteit van de patiënt te verbeteren.

De opleiding is opgebouwd vanuit verschillende leerlijnen en het is de uitdrukkelijke keuze om studenten van bij de start van hun opleiding al met de meeste van de leerlijnen te laten kennis maken om maximaal het DFS van de studenten aan te spreken. Bovendien vindt de faculteit het noodzakelijk dat studenten zich een voldoende beeld kunnen vormen van de levenscyclus van het geneesmiddel: van ontdekking en ontwikkeling tot het gebruik door de patiënt en alle tussenliggende stadia.

Hoewel van bij de start kennis maken met de verschillende leerlijnen als ideaal gezien wordt, blijft bij de uitwerking van de leerlijnen volgtijdelijkheid tussen OPO's een belangrijk gegeven. Het lijkt logisch dat de fundamentele bouwstenen vooral in de eerste opleidingsfase geprogrammeerd staan, werking van geneesmiddelen pas kan opgestart worden als er al voldoende voorkennis is opgebouwd, en productie en kwaliteit van geneesmiddelen een omvangrijk domein is. Dat laatste kan vrij evenwichtig over de drie opleidingsfasen verspreid worden.

2.5 Doelpubliek en instroom

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 ze werken, hoe ze worden geproduceerd, wat erin zit, wat ze doen met het lichaam, etc. Onze studenten typeren zich door hun interesse in geneesmiddelenkwaliteit enerzijds en in de werking van het menselijk lichaam anderzijds. Dit betekent dat deze studenten erg geïnteresseerd en sterk zijn in chemie en biologie. Bovendien moeten ze gemotiveerd zijn om zich er uitgebreid in te verdiepen en om ook de analytische, wiskundige en natuurkundige principes die hierin aan bod komen te doorgronden. Concreet wordt een vooropleiding met voldoende wiskunde en wetenschappen aangeraden. Een humaniora opleiding met minimum 4 uur wiskunde, wenselijk 6 uur wiskunde, wordt sterk geadviseerd.

Daarnaast voelen deze studenten zich erg betrokken bij thema's als ziekte en gezondheid, zijn ze geboeid door farmaceutisch en biomedisch onderzoek en denken 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 sociale vaardigheden.

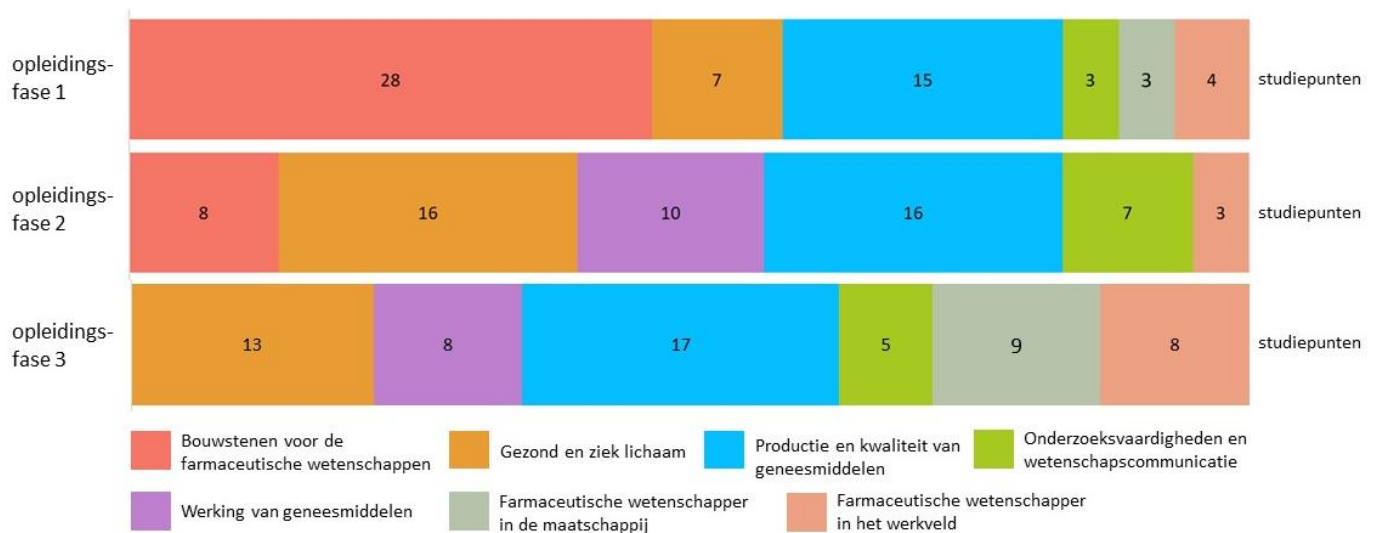
Om toegelaten te kunnen worden tot de opleiding is het noodzakelijk een ijkingsstoets te hebben afgelegd, of alternatief, te hebben deelgenomen aan de toelatingsproef geneeskunde. Studenten die niet slagen op (delen van) de ijkingsstoets moeten verplicht een remediëringstraject volgen. Ijkingsstoets en remediëringstraject zijn interuniversitair vastgelegd.

Directe doorstroom tot fase twee van de opleiding is gegarandeerd voor studenten die slagen in de eerste fase van de bachelor chemie, doorstroomoptie farmacie van de KULAK. Doorstromen vanuit andere academische of professionele bachelor- of masteropleidingen is mogelijk op basis van ad hoc vrijstellingen binnen het reguliere programma. Toch is het wenselijk om te evolueren naar vastgelegde schakelprogramma's vanuit de belangrijkste verwante opleidingen.

3 Realisaties van het profiel en de visie

3.1 Structuur en leerlijnen

De bacheloropleiding bestaat uit drie opleidingsfasen van elk 60 sp. De opleiding is gebouwd rond **zeven leerlijnen** die vanuit inhoudelijk perspectief werden opgesteld en de opbouw van de opleiding visualiseren, zie figuur 1. Van bij de start maakt de student kennis met de meeste van deze leerlijnen. Binnen en tussen de leerlijnen zijn de OPO's met een doordachte en logische **volgtijdelijkheid** met elkaar verbonden. Volgtijdelijkheid wordt boven grotere flexibiliteit gesteld om integrerend en interdisciplinair inzicht te bevorderen en voldoende te kunnen inzetten op kritisch redeneren en probleemoplossend denken.



Figuur 1: Overzicht van het aantal studiepunten per leerlijn over de drie opleidingsfasen.

Het belang van de afzonderlijke OPO's uit het bachelorprogramma wordt gekaderd binnen het OPO 'Het geneesmiddel: van ontwikkeling tot gebruik', wat geprogrammeerd staat in het eerste semester van de eerste fase en waarin de complexiteit van de **levenscyclus van geneesmiddelen** wordt geschetst. Dit OPO is in feite een logisch vervolg op onze startersdagen waarbij de startende student nog voor aanvang van de eigenlijke lessen in contact komt met de kerndoelstellingen en -verwachtingen van onze opleiding. Studenten komen binnen het OPO 'Het geneesmiddel' van bij het prille begin van hun opleiding in contact met gastsprekers uit het brede werkveld van een

farmaceutische wetenschapper. Bovendien wordt binnen dit OPO een beeld van die levenscyclus en van de opleiding voorgesteld, wat zal gebruikt worden als entpunt voor alle vervolg OPO's.

De leerlijn 'Onderzoeksvaardigheden en wetenschapscommunicatie' krijgt een centrale plaats in de opleiding. Bijhorende vaardigheden en competenties worden in aparte OPO's aangeleerd maar worden tevens toegepast binnen andere leerinhouden doorheen het ganse curriculum.

Verder wordt er expliciet voor gekozen om zo weinig mogelijk structurele onderverdelingen in leeractiviteiten te maken binnen OPO's. Deze keuze benadrukt de samenhang van de werkvormen, leerinhouden en doelstellingen en moet studenten aanmoedigen om actief op zoek te gaan naar verbanden en geïntegreerd te leren.

Gezien het belang van de leerlijn 'Farmaceutische wetenschapper in het werkveld' en gezien het internationale karakter van het werkveld, is gekozen om reeds in de bacheloropleiding Engels in het curriculum in te bouwen. De studenten komen eerst op een passieve manier in contact met Engelstalige vakterminologie door bijv. Engelstalige practicahandleidingen en het lezen van Engelstalige vakliteratuur, waarna ze het Engels ook meer actief gaan gebruiken in korte communicaties.

3.2 Werkvormen

De werkvormen worden zo goed mogelijk afgestemd op de te realiseren doelstellingen. Er wordt uitgegaan van **competentiegericht onderwijs**, waarbij een grote diversiteit aan actieve onderwijs- en werkvormen aangeboden worden.

Er wordt steeds gestreefd naar een **combinatie van werkvormen** om de doelstellingen van het OPO te bereiken. We proberen op die manier verschillende types studenten aan te spreken, studenten te stimuleren tot actief omgaan met de leerstof, verantwoordelijkheid en initiatief te nemen en aan te zetten tot **duurzaam leren**.

De klassieke hoorcolleges zorgen voor focus door structuur, samenhang en overzicht, maar worden vaak interactief gemaakt door live polls, korte opdrachtjes, demo's en kennisclips. Typisch worden hoorcolleges aangevuld met actieve werkvormen zoals oefensessies, werkcolleges, responsiecolleges, flipped classroom lessen, projectgestuurd of casusgericht onderwijs. Het is de nadrukkelijke wens van de faculteit binnen deze werkvormen in te zetten op **innovatieve technologieën** zoals virtual reality om het inzicht van de studenten te vergroten.

Specifiek voor de bachelor in de farmaceutische wetenschappen is het belang van practica en contact met het werkveld.

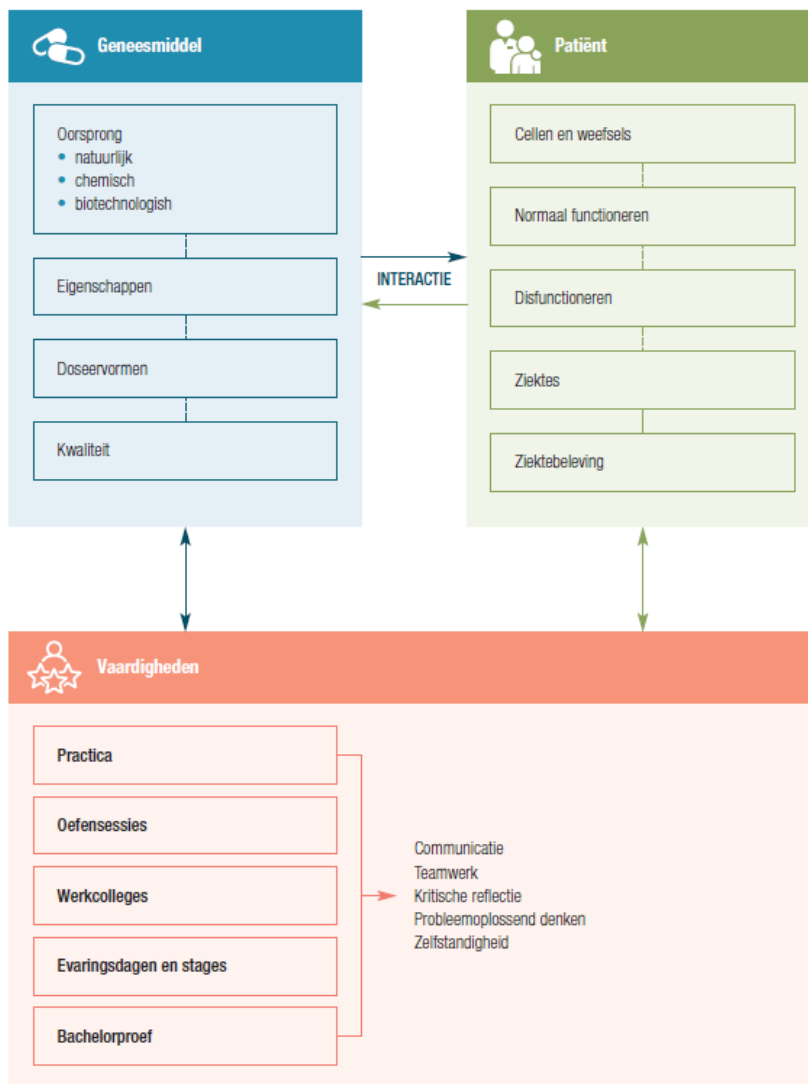
Practica in didactische laboratoria zijn essentieel in de vorming van een farmaceutische wetenschapper. Tijdens practicasessies krijgen studenten specifieke **vaardigheden** aangeleerd, zoals het kwantitatief werken bij kwaliteitscontroles of het bereiden van geneesmiddelvormen. Anderzijds worden practica **ondersteunend** ingezet om de abstracte begrippen en principes uit de theorie te verduidelijken. De link met kritisch redeneren, probleemoplossend denken, nauwkeurigheid en evidence-based handelen en rapporteren is duidelijk aanwezig.

De **ervaringsdagen** in de tweede en de derde opleidingsfase laten studenten kennis maken met verschillende sectoren van het **werkveld** (openbare apotheek, farmaceutische industrie, academisch onderzoekslaboratorium, ziekenhuisapotheek) en laat hen reflecteren over hun **masterkeuze**. Tijdens deze dagen zullen studenten hun kennis toetsen aan de praktijk. Bovendien leren ze zichzelf kennen op gebied van hun eigen kwaliteiten en beperkingen, verantwoordelijkheden en interesses.

De **bachelorproef** is het sluitstuk van de bacheloropleiding waarbij de opgedane kennis en competenties worden samengebracht om een mogelijk antwoord te bieden op een concrete vraagstelling binnen een actueel thema. Dit thema kan zeer divers zijn en kadert binnen een **multidisciplinair** geheel, waarbinnen de student deels een individuele taak en evaluatie krijgt binnen een groepswerk.

Het uitwerken van deze krachtige leeromgeving gebeurt in een **wisselwerking** tussen didactische teams, stafmedewerkers onderwijs en POC.

Figuur 2 geeft de interactie weer tussen de kerndomeinen patiënt en geneesmiddel en de interactie tussen kennis, en vaardigheden en competenties



Figuur 2: Verband tussen kerndomein patiënt, kerndomein geneesmiddel en vaardigheden en werkvormen.

3.3 Evaluatie

De opleiding ziet evalueren als een belangrijke pijler binnen haar krachtige leeromgeving. Evaluatievormen zijn **afgestemd op de vorm en de doelstellingen van het OPO**. Ze zijn niet enkel gericht op reproductie maar peilen minstens evenveel naar inzicht en redeneervermogen, en dit in elke opleidingsfase. Dit is haalbaar bij verschillende evaluatievormen, zowel bij schriftelijke open en

gesloten vragen, als bij mondelinge examens, meerkeuzevragen of opdrachten. We streven naar een mix van evaluatievormen waarbij het aandeel mondelinge examens toeneemt naar het einde van de opleiding. Echter is de afstemming tussen evaluatievorm, en werkvorm en doel van prioritair belang.

Evaluaties worden zoveel mogelijk **geïntegreerd** aangeboden, dit wil zeggen over de verschillende werkvormen van het OPO heen. Dit stimuleert studenten de verbanden te zien en actief op te zoeken en komt de samenhang van de opleiding ten goede. Bij de keuze van de evaluatievorm(en) wordt telkens een denkoefening gedaan of en welke OPO doelstellingen expliciet apart geëvalueerd dienen te worden.

Evaluaties zijn bovendien **transparant**. De modaliteiten ervan zijn vastgelegd in de afzonderlijke ECTS fiches en de online leeromgeving van de faculteit en worden duidelijk gecommuniceerd naar de studenten. Dit laat hen immers toe de verwachtingen duidelijk te bevatten.

Naast examens in de examenzittijd, wordt ook gebruik gemaakt van permanente evaluatie. Permanente evaluatie is het middel bij uitstek om het **leerproces** van de student in kaart te kunnen brengen door tussentijdse evaluatiemomenten. Deze evaluatievorm laat ook gemakkelijker toe om verschillende aspecten te evalueren, gaande van specifieke vaardigheden tot rapporteren en communiceren. Het wordt vaak ingezet bij practica-gebaseerde OPO's.

Een kwaliteitsvol toetsbeleid laat ruimte voor summatieve en formatieve **feedback**. Feedback wordt als essentieel ervaren en dit binnen elk OPO en elke werk- en evaluatievorm. Feedback zal het leerproces van studenten ondersteunen en sturen.

De kwaliteit van het evaluatiesysteem en toetsbeleid wordt bewaakt door de POC, in nauwe samenwerking met de didactische teams en stafmedewerkers onderwijs.