

Vormgeving en ondersteuning van interdisciplinair onderwijs

Rianne van Lambalgen

Samenvatting Dit artikel bespreekt de vormgeving en ondersteuning van interdisciplinair onderwijs in een onderwijscontext waar multidisciplinaire studententeams samenwerken aan een interdisciplinair vraagstuk. Specifiek wordt hierbij aandacht besteed aan het faciliteren van de integratie van inzichten en kritische reflectie tijdens het interdisciplinaire onderzoeksproces. Het interdisciplinaire onderzoeksproces biedt een overzicht van stappen die studenten doorlopen bij het doen van interdisciplinair onderzoek, zoals het analyseren van disciplinaire inzichten en het creëren van *common ground*. Twee voorbeelden worden gegeven van activiteiten die studenten helpen om disciplinaire inzichten te delen en tot een *common ground* te komen, door studenten de juiste stappen te laten doorlopen en relevante vragen te laten stellen. Naast de integratie van inzichten is kritische reflectie tijdens alle stappen belangrijk, zowel op de uitkomsten van het interdisciplinaire onderzoek als op het eigen leerproces. Het voorbeeld dat wordt gegeven laat zien hoe reflectie op meerdere niveaus gestimuleerd kan worden: op de literatuur over interdisciplinariteit, over het eigen leerproces en de eigen houding ten opzichte van interdisciplinariteit. De discussie staat stil bij andere mogelijke methoden voor het vormgeven van interdisciplinair onderwijs, waarbij het belang van tools wordt onderstreept voor een optimale leerervaring.

Trefwoorden interdisciplinair onderwijs, interdisciplinair onderzoeksproces, tools, integratie, reflectie

Interdisciplinair onderzoek kenmerkt zich in de focus op complexe problemen, het verzamelen van verschillende disciplinaire inzichten en het integreren van deze inzichten tot een beter begrip van dit complexe probleem. De leeropbrengsten die vaak worden genoemd in relatie tot interdisciplinair onderwijs zijn communicatie, integratie, de analyse van disciplines en kritische reflectie (Boix Mansilla, 2017; Borrego & Newswander, 2010). Voor docenten en ontwerpers van interdisciplinair onderwijs is het soms moeilijk om vanuit deze leeropbrengsten het onderwijs vorm te geven omdat ze niet goed weten welke activiteiten en tools ze kunnen inzetten (DeZure, 2017b; Luckie & Newell, 2019). Vaak wordt dan interdisciplinair onderzoek impliciet aangeleerd door studenten van verschillende disciplines te laten samenwerken, maar zonder actief aandacht te besteden aan bijvoorbeeld integratie en kritische reflectie op interdisciplinair onderzoek. Dit artikel bespreekt hoe interdisciplinair onderwijs kan worden vormgegeven en welke activiteiten daarbij interdisciplinair leren faciliteren. Hierbij wordt gefocust op de integratie van inzichten en kritische reflectie, omdat dit vaak leeropbrengsten zijn die belangrijk worden gevonden in interdisciplinair onderwijs (zie ook het raamwerk van

Artikelgeschiedenis

Ontvangen: 4 oktober 2021
Geaccepteerd: 22 april 2023
Online: 12 december 2023

Contactpersoon

Rianne van Lambalgen,
r.m.vanlambalgen@uu.nl

Over de auteur(s)

Rianne van Lambalgen is werkzaam bij Liberal Arts and Sciences, Universiteit Utrecht

Copyright

© Author(s); licensed under Creative Commons Attribution 4.0. This allows for unrestricted use, as long as the author(s) and source are credited.

Merel van Goch elders in dit themanummer), maar het niet duidelijk is hoe dit goed te kunnen ondersteunen. Andere leeropbrengsten zoals communicatie en samenwerking zijn ook van belang; deze worden in dit themanummer besproken door Florentine Sterk en Roosmarijn van Woerden.

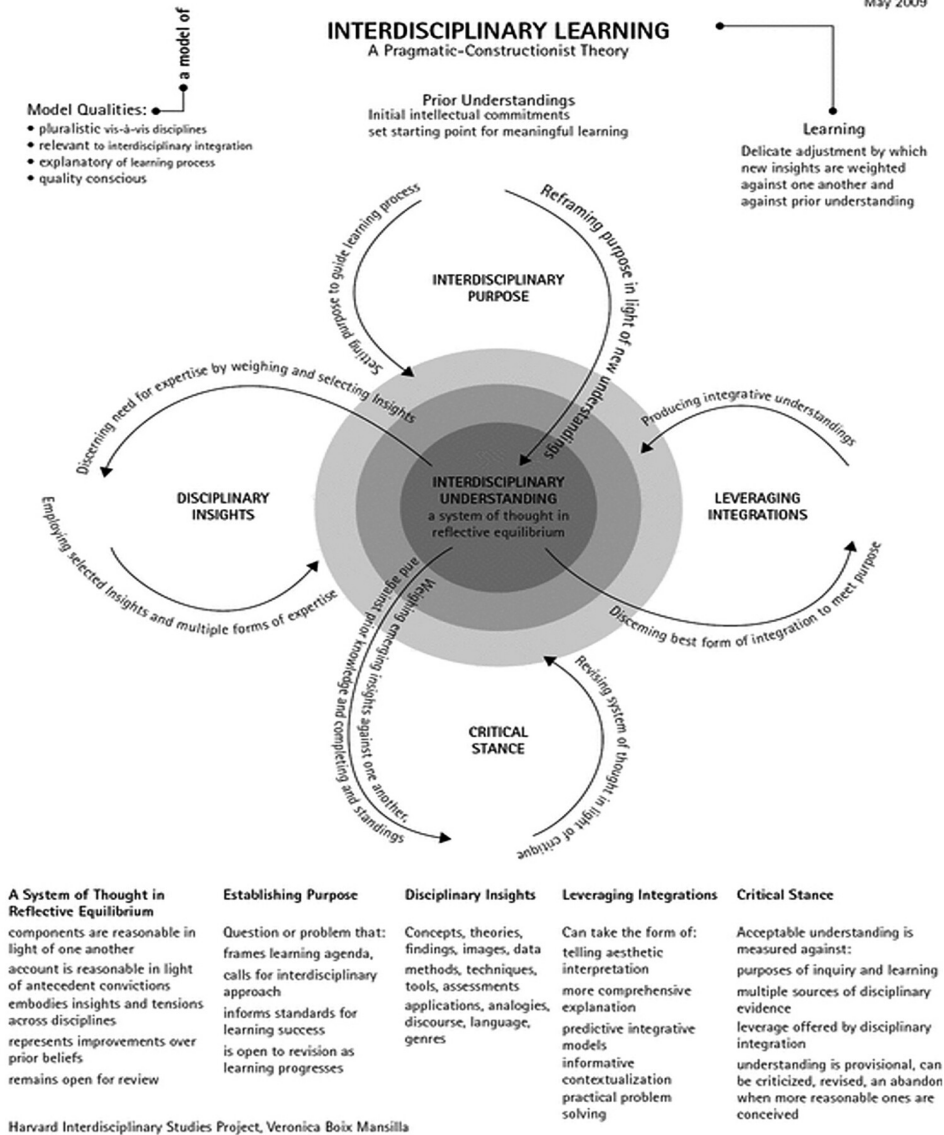
Dit artikel concretiseert allereerst de vormgeving van interdisciplinair onderwijs door een mogelijke structuur te geven voor interdisciplinair onderzoek met multidisciplinaire studententeams. Vervolgens bespreekt het artikel belangrijke overwegingen bij het ondersteunen van integratie van inzichten en kritische reflectie aan de hand van interdisciplinaire onderwijsliteratuur en geeft hierbij concrete voorbeelden uit de interdisciplinaire onderwijspraktijk. Het is relevant om te noemen dat dit artikel uitgaat van een specifieke context waarbij studenten een eigen disciplinaire specialisatie hebben en samenwerken om de disciplinaire kennis met elkaar te integreren. Er kunnen echter verschillende keuzes gemaakt worden bij het ontwerpen van interdisciplinair onderwijs (zie ook Merel van Goch elders in dit themanummer).

Vormgeving van interdisciplinair onderwijs

Interdisciplinair onderwijs kan op verschillende manieren worden vormgegeven, maar studenten lopen vaak verschillende fases door. Zo presenteert Boix Mansilla (2017, figuur 1) vier verschillende fases die nodig zijn om interdisciplinair leren te bevorderen: bepalen van het (interdisciplinaire) doel, disciplinaire inzichten, benutten van integratie en kritische blik. Deze vier fases komen uiteindelijk samen in een interdisciplinair begrip en studenten kunnen door actief te reflecteren de uitkomsten van de verschillende fases herzien. Een concreter model dat gebruikt kan worden is het interdisciplinaire onderzoeksproces van Repko en Szostak (2021), bestaand uit twaalf stappen. Stap 1 tot 4 gaan over het bepalen van het (interdisciplinaire) doel, 5 en 6 gaan over het verkrijgen van disciplinaire inzichten (disciplinaire onderbouwing) en stap 7 tot 10 gaan over de integratie van inzichten. Stap 11 en 12 gaan over de evaluatie van inzichten en de communicatie hiervan. Een vertaling van het onderzoeksproces van Repko en Szostak (2021) naar een onderwijscontext met multidisciplinair groepen is weergegeven in Tabel 1, deze tabel geeft ook de inhoud van de verschillende stappen weer. Een belangrijk verschil met het genoemde proces in Repko en Szostak (2021) is dat in een groep met studenten met verschillende disciplinaire specialisaties het niet altijd mogelijk is alle disciplines te vertegenwoordigen. Het is dus in een groep met meerdere disciplines vaker nodig om een probleem te specificeren dat past bij de aanwezige disciplines en daardoor ook belangrijk om de relevantie van de betrokken disciplines te beargumenteren en indien nodig de onderzoeksvraag hierop aan te passen.

Tabel 1 geeft de verschillende stappen aan die studenten doorlopen om interdisciplinair onderzoek te doen, waarbij kritische reflectie in elk van deze stappen belangrijk is om de uitkomsten te (her)evalueren. De stappen bieden een methode voor de inte-

May 2009

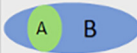
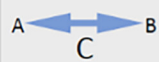



Figuur 1 Processen die betrokken zijn bij interdisciplinair leren. Uit: Boix Mansilla, 2017

Tabel 1 Stappen uit het interdisciplinaire onderzoeksproces (Repko en Szostak, 2021) aangepast op een onderwijscontext met multidisciplinaire groepen

Fase A: Onderzoeksofzet	<p>Stap 1 Definieer het probleem, het onderwerp of de vraag.</p> <p>Stap 2 Rechtvaardig de interdisciplinaire aanpak.</p> <p>Stap 3 Beargumenteer de relevantie van de betrokken disciplines. Formuleer zo nodig deelvragen per discipline.</p>
Fase B: Disciplinaire onderbouwing	<p>Stap 4 Voer een grondig literatuur- en bronnenonderzoek uit in elke discipline.</p> <p>Stap 5 Verdiep je in de belangrijkste kenmerken van de betrokken disciplines.</p> <p>Stap 6 Analyseer en evalueer de disciplinaire inzichten.</p>
Fase C: Integratie	<p>Stap 7 Identificeer verschillen tussen de disciplinaire inzichten en de oorzaken daarvan.</p> <p>Stap 8 Creëer <i>common ground</i> tussen concepten en theorieën.</p> <p>Stap 9 Integreer de disciplinaire inzichten tot een nieuw geheel.</p> <p>Stap 10 Evalueer en communiceer het resultaat.</p>

gratie van inzichten (stappen 7, 8, 9): het creëren van *common ground* op basis van de verschillen en overeenkomsten tussen disciplinaire inzichten. Deze *common ground* kan worden gecreëerd door het toepassen van integratietechnieken, afhankelijk van de specifieke verschillen tussen disciplinaire concepten, theorieën of assumpties (aannames) van disciplines (Repko en Szostak, 2021). Figuur 2 geeft een overzicht van relevante integratietechnieken, Herdefinitie, Extensie, Transformatie en Organisatie zijn gedefinieerd door Repko en Szostak (2021), Onderscheiding is bedacht door Ria van der Lecq (2012) en in het interdisciplinaire onderzoeksrapport van Alkema en Hamer (2016) creëren studenten een nieuwe integratietechniek: intensie. In figuur 2 is te zien hoe in de integratietechniek disciplinaire inzichten tot een *common ground* worden geïntegreerd en zo een nieuwe taal creëert. Deze nieuwe taal is de basis voor het meer omvattende begrip van de interdisciplinaire onderzoeksvraag (stap 9). In stap 10 is het nodig om het uiteindelijke resultaat en de integratie te evalueren door kritisch te reflecteren op alle stappen die zijn gezet tijdens het onderzoeksproces, zoals de interactie van disciplines met de interdisciplinaire onderzoeksvraag en de keuze van de integratietechnieken. De volgende hoofdstukken bespreken concreet wat er nodig is in een interdisciplinaire cursus om zowel de integratie van inzichten als de kritische reflectie te ondersteunen.

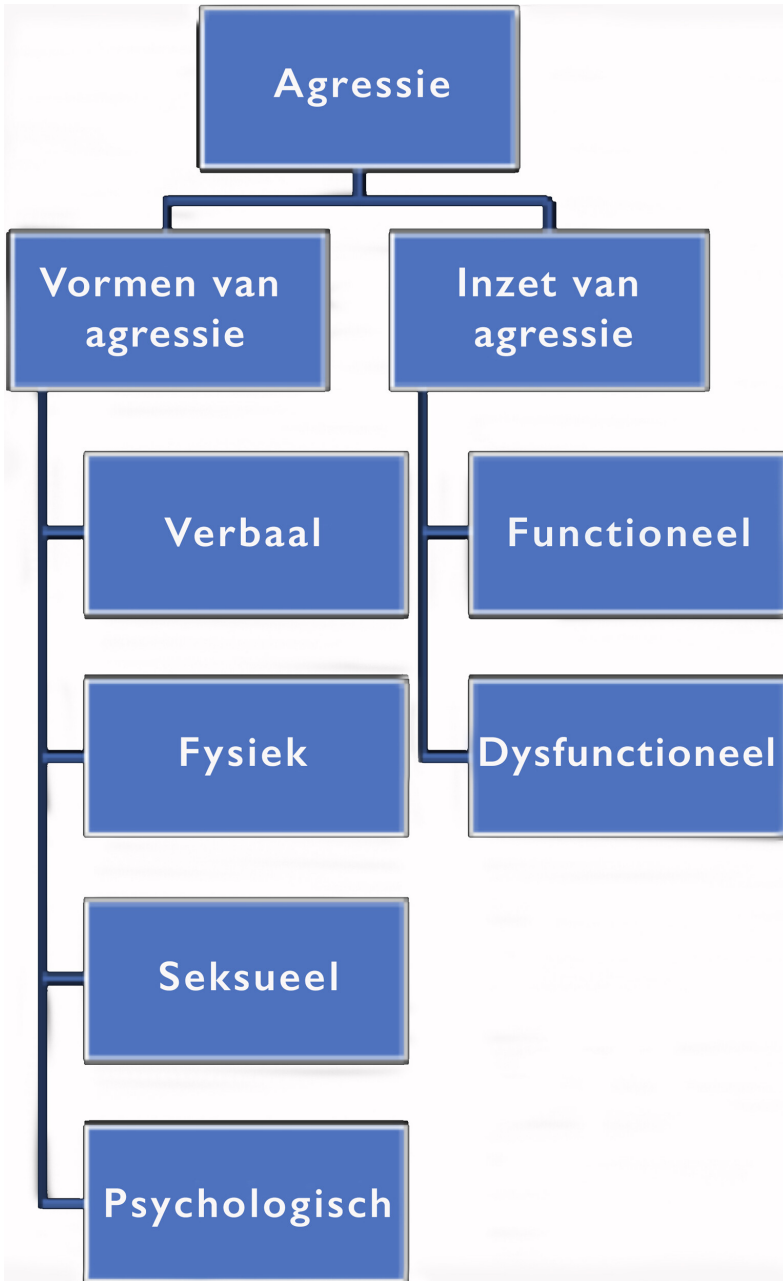
Techniek	Common ground	Taal Common Ground
Herdefinitie	$A + B = C$	C
Extensie/Intensie		B (Extensie), A (Intensie)
Transformatie		C
Organisatie		Model
Onderscheiding	$A \neq A_1$	A, A ₁

Figuur 2 Visualisatie van integratietechnieken en de onderliggende assumpties, gebaseerd op Repko en Szostak (2021), Alkema en Hamer (2016) en van der Lecq (2012)

Ondersteuning van de integratie van inzichten

In het vorige hoofdstuk hebben we gelezen hoe in een multidisciplinair team discipline inzichten bij elkaar kunnen worden gebracht. Dit vereist enerzijds kennis over het interdisciplinaire onderzoeksproces en anderzijds vaardigheden, die in de literatuur worden gedefinieerd als integratieve vaardigheden zoals connectief denken: het kunnen leggen van verbanden (Leonard, 2012; Sill, 1996). Volgens Sill (1996) ligt met name creativiteit ten grondslag aan integratief denken: *“Integrative thought consists of taking disconnected material or ideas and synthesizing them into something new, a task that is certainly a form of creativity.”* Naast creativiteit is er een bepaald niveau van kennis nodig om te kunnen reflecteren op discipline inzichten en de epistemologische verschillen tussen de disciplines. Markauskaite en Goodyear (2017) noemen dit *epistemic fluency*: de vaardigheid om meerdere perspectieven naast elkaar in gedachten te houden en te kunnen redeneren over mogelijke interacties tussen deze perspectieven.

Het integratief denken laat studenten dus individueel nadenken over de mogelijke verbanden, maar om dit in een team te kunnen doen is het nodig een gedeeld mentaal model te creëren van discipline inzichten (Pennington, 2016). Hierbij spelen zowel individuele processen als groepsprocessen een rol. Allereerst vraagt het samenbrengen van discipline perspectieven van de student om de eigen discipline bijdragen te kunnen onderscheiden en evalueren en deze helder naar de anderen te kunnen communiceren (Hovelynck et al., 2010; Pennington, 2016). Daarnaast is de manier van samenwerken van belang. Van der Bossche et. al. (2011) bespreken hoe communicatie op het niveau



Figuur 3 Voorbeeld van een toegepaste common ground techniek: onderscheiding. Bij deze techniek maak je expliciet onderscheid, in dit geval tussen twee verschillende toepassingen van Agressie.

van constructief conflict en co-constructie helpt gedeelde team-modellen te vormen in interdisciplinaire samenwerking. Constructief conflict refereert hierbij aan stellen van kritische vragen over elkaars inzichten en vervolgens expliciet in gesprek gaan over verschillen tussen de inzichten. In co-constructie bouwen teamgenoten voort op de individuele aangedragen inzichten, en vormen met elkaar een conclusie uit de verschillende inzichten.

Wanneer studenten in interdisciplinair onderwijs wordt gevraagd inzichten te integreren in multidisciplinaire groepen is het dus belangrijk om tools te bieden om verbanden te leggen en inzichten te delen. In het volgende deel worden hier twee voorbeelden voor besproken: het is hierbij goed te bedenken dat beide voorbeelden geen exacte voorschriften bieden aan studenten, eigen input is noodzakelijk en wenselijk voor het creatieve proces van integratie.

Voorbeelden uit de praktijk

De lesopdrachten die in voorbeeld 1 worden genoemd sluiten aan bij het interdisciplinaire onderzoeksproces zoals in Tabel 1 weergegeven en worden op dit moment ingezet bij het LAS-kernvak Interdisciplinair Onderzoek 1 om studenten van disciplinele inzichten naar *common ground* te begeleiden. De lesopdrachten geven een gestructureerde manier voor studenten om ervaring op te doen met het interdisciplinaire onderzoeksproces. Stap 8 start hierbij met visualisatie van inzichten, omdat kennis expliciet maken op deze manier een geschikte manier is om de betrokken concepten en inzichten weer te geven en de relatie hiertussen in kaart te brengen (Davies, 2011). Studenten wordt hier gevraagd om zo de belangrijke concepten, theorieën en aannames per discipline op papier te schrijven en in kaart te brengen.

De genoemde lesopdrachten bieden een structuur om integratie uit te voeren en zo het gesprek met elkaar aan te gaan om vervolgens integratietechnieken (zie figuur 2) toe te passen om *common ground* te creëren. De studenten bespreken met elkaar de disciplinele overeenkomsten en verschillen en kiezen aan de hand daarvan welke techniek het beste past en hoe deze toegepast dient te worden (stap 8.2). Een voorbeeld van een *common ground* output is te zien in figuur 3, waar studenten van de Master Medical Humanities (UU) een nieuw concept van Agressie hebben gecreëerd aan de hand van de techniek 'onderscheiden' (van der Lecq, 2012). *Common ground* creëren op deze manier is een creatief proces en vereist voldoende individuele (groeps-) begeleiding door docenten omdat studenten onzeker kunnen zijn in het kiezen en uitwerken van een integratietechniek (van Lambalgen en de Vos, 2022). De rol van de docent hierin is de interdisciplinaire expert: een facilitator van het interdisciplinaire onderzoeksproces (Lucky en Newell, 2019).

Een voordeel van deze lesopdrachten is dat het concreet studenten meeneemt door de stappen van het interdisciplinaire onderzoeksproces. Een van de nadelen is dat studenten

veel bezig zijn met deze stappen en minder oog kunnen hebben voor waar het om gaat: een geïntegreerd begrip creëren van de interdisciplinaire onderzoeksvraag. Voorbeeld 2 geeft aan hoe de tool CoNavigator in interactie met het interdisciplinaire onderzoeksproces gebruikt kan worden. door studenten op een concrete manier de inzichten te laten delen en tegelijkertijd het gesprek te faciliteren over de relevante inzichten en concepten van de interdisciplinaire onderzoeksvraag. In een sessie met de fysieke tool CoNavigator wisselen individuele fases af met groepsfases en in een interview benadrukt Earle de meerwaarde hiervan: *“Here you go on to individually decide what you think is important onto the map and then you have to negotiate how those things go together. So it is not that you negotiate what goes on into the space but you negotiate how they interact together.”* (David Earle). Op deze manier worden de disciplinaire bijdragen evenwichtig meegenomen.

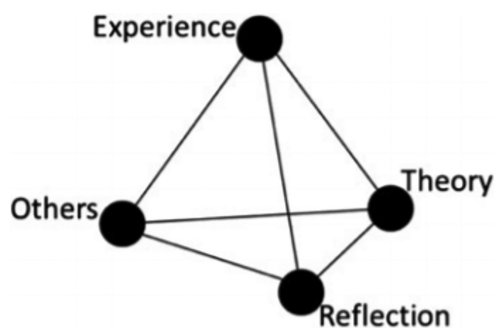
Van Lambalgen en de Vos (2022;2023) onderzochten hoe studenten kennis delen met gebruik van de tool CoNavigator volgens voorbeeld 2 bij de interdisciplinaire scriptie van Liberal Arts and Sciences, Universiteit Utrecht (LAS). Zij concludeerden dat hoewel CoNavigator niet expliciet is gerelateerd aan het creëren van *common ground*, het wel goed kan worden gebruikt voor de integratiefase mits de relatie tot de stappen van het interdisciplinaire onderzoeksproces expliciet worden gemaakt (van Lambalgen en de Vos, 2022). Met gebruik van CoNavigator stellen studenten elkaar de relevante vragen om op elkaars kennis voort te bouwen en een gezamenlijk mentaal model te creëren (van Lambalgen en de Vos, 2023). Daarbij geeft CoNavigator studenten een goede start met hun integratie, een fase die ze vaak onzeker ingaan omdat ze niet zeker weten waar ze moeten beginnen (van Lambalgen en de Vos, 2022).

Ondersteuning van kritische reflectie

Met kritische reflectie in interdisciplinair leren wordt zowel verwezen naar de houding om reflexief kunnen denken over de individuele leerervaring en anderzijds een methode om kritisch naar de uitkomsten interdisciplinaire onderzoek te kijken en de waarde van interdisciplinariteit in het algemeen. Borrego en Newswander (2010) zeggen hierover *“critical awareness is not only an attitude for learning but also a method for analyzing the benefits, challenges, and shortcomings of one’s own research”*. Ook Repko en Szostak (2021) maken het onderscheid tussen het reflecteren op wat de student heeft geleerd en de meer inhoudelijke reflectie over beperkingen van het onderzoek en van de waarde van het interdisciplinaire inzicht en benadrukken hierbij dat op deze manier reflectie ook een belangrijke evaluatie is van de interdisciplinaire uitkomst.

Kritische reflectie vraagt om connectief denken en het innemen van perspectief (Borrego & Newswander, 2010), maar daarnaast is ook reflexief denken van belang. Het model van Fortuin en van Koppen (2016, gebaseerd op Dyke 2009) geeft een goed beeld van

de veelomvattendheid van reflexief denken in interdisciplinair onderwijs. Dit model (Fortuin en van Koppen, 2016; figuur 4) geeft aan dat het reflexief denken in het interdisciplinaire onderwijs wordt gestimuleerd door de aanwezigheid en interactie tussen vier componenten: ervaring, sociale context, theorie en reflectie. *Theorie* verwijst hier naar relevante theorieën op het gebied van interdisciplinariteit die begrip geven over disciplines en kernelementen van disciplines, maar ook over kenmerken van interdisciplinair onderzoek. De component *ervaring* onderstreept het belang van het zelf uitvoeren van het interdisciplinaire onderzoek en de ervaring met kritische reflectie zelf. De reflectie-component verwijst hier naar het denkproces van studenten om de kennis (theorie) en ervaring in een context te plaatsen en zo een meta-perspectief aan te kunnen nemen van het betreffende onderwerp. Dit moet expliciet gedaan worden, door studenten opdrachten te geven om te reflecteren of door tools aan te bieden. De sociale context (others) refereert naar de rol van anderen in het reflexief denken, waarbij anderen de mogelijkheid geven tot discussie en de toegang bieden tot alternatieve perspectieven die reflectie vorm kunnen geven.



Figuur 4 Fortuin en van Koppen (2016), model voor reflexief leren in het onderwijs

In het kunnen reflecteren speelt metacognitie een grote rol (Keestra, 2017; Boix Mansilla, 2017). Keestra geeft aan dat reflectie op kennis samenhangt met meerdere mentale representaties van kennis die op elkaar voortbouwen. Ook Boix Mansilla (2017) onderschrijft het belang van het reguleren van bestaande kennis, dat vorm kan geven aan een doordachte kritische reflectie op het interdisciplinaire inzicht. Dit is niet specifiek voor interdisciplinaire reflectie, maar de betrokkenheid van reflectie op meerdere niveaus in interdisciplinair onderwijs betekent wel dat er hier bovenmatig veel metacognitieve processen een rol spelen. Om kritische reflectie op interdisciplinariteit te stimuleren is het van belang om gedurende de cursus constant aandacht te besteden aan reflectie, bijvoorbeeld in elke stadium van interdisciplinair onderzoek (DeZure, 2017; Repko & Szostak, 2021). Dit sluit aan bij het idee dat studenten juist door te oefenen en ervaring op te doen met interdisciplinair onderzoek de relevante interdisciplinaire competenties

ontwikkelen (DeZure, 2017). Constante reflectie tijdens het uitvoeren van een interdisciplinair project leidt tot duidelijke verbetering van reflexieve vaardigheden (Fortuin en van Koppen, 2016).

Voorbeelden van kritische reflectie in de praktijk

Voorbeeld 3 geeft een voorbeeld van een opdracht waarbij reflectie van studenten over interdisciplinariteit in een interdisciplinaire cursus wordt gefaciliteerd. Deze opdracht is ingezet als onderdeel van het vak Interdisciplinair Onderzoek 1, waarbij studenten van de Bachelor Liberal Arts and Sciences aan Universiteit Utrecht kennis maken met interdisciplinariteit en voor het eerst een interdisciplinair onderzoek uitvoeren. De opdracht gaat in op de verschillende componenten van reflexief leren (theorie, eigen ervaringen en sociale context) en heeft als doel om het reflexief vermogen van de student te stimuleren door kritisch te reflecteren op de literatuur over interdisciplinariteit en dit in verband te brengen met het eigen leerproces op het gebied van interdisciplinariteit. Beschrijving komt voort uit eigen ervaringen met de opdracht tijdens de cursus.

In de opdracht dienen studenten hun kritische blik op interdisciplinariteit te formuleren door wekelijkse discussievragen naar aanleiding van de literatuur (Boeken en artikelen over interdisciplinair onderzoek) op te stellen en hun ervaringen met interdisciplinair onderzoek tijdens de cursus te beschrijven. Met deze analyses en inzichten vormen de studenten hun kritische blik op interdisciplinariteit, waar ze reflecteren op hun ervaringen met interdisciplinair onderzoek en wie ze zijn als interdisciplinair onderzoeker. Een combinatie van concrete vragen en een wat vrijer veld dat deze inzichten combineert geeft enerzijds de structuur en anderzijds ook de vrijheid en eigen inbreng die van belang zijn voor reflectie (Landis et.al., 2015 en van der Lecq, 2016).

Omdat de opdracht aan het eind van de cursus wordt ingeleverd is het van belang dat de docent tijdens de cursus de reflectie actueel houdt door er regelmatig naar te verwijzen. In de context van deze cursus moesten studenten elke week de discussievragen inleveren bij de literatuur en eindigde het college met een logboekvraag. Dit waren concrete vragen die aansloten bij de specifieke stappen van het interdisciplinaire onderzoeksproces, zoals ook weergegeven in de opdracht. Zo werd er een continue actieve houding gestimuleerd die nodig is voor het reflexief leren (Howitt en Wilson, 2016). Deze actieve houding wordt bij LAS al vanaf het begin gestimuleerd door de inzet van metacognitieve opdrachten in de interdisciplinaire kern cursussen (van Goch et al., 2021) en deze opdrachten passen dan ook bij de lijn van reflectie en portfolio in het interdisciplinaire curriculum.

Discussie

De inzichten zijn beschreven in een context van multidisciplinaire studententeams die samen interdisciplinair onderzoek doen. Daarbij wordt er verwezen naar het interdisciplinaire onderzoeksproces van Repko en Szostak (2021), omdat dit een van de weinige concrete processen is die een vastomlijnde structuur biedt en waar specifieke integratietechnieken worden genoemd. De voorbeelden die worden gegeven komen uit de eigen onderwijspraktijk van de auteur, maar het genoemde interdisciplinaire onderzoeksproces wordt ook buiten deze onderwijspraktijk toegepast in vakken binnen en buiten Universiteit Utrecht. Desalniettemin zijn er meer methoden van interdisciplinair onderzoek die in onderwijs kunnen worden toegepast zoals *Traveling Concepts* (Bal, 2002; Diphooorn et al., 2023) en *Systems Thinking* (Mathews et al., 2008), afhankelijk van de interdisciplinaire onderwijscontext. Het is daarbij goed om ook studenten daarbij te laten reflecteren op hoe de gemaakte keuze samenhangt met interdisciplinaire leeropbrengsten zoals samenwerken en het innemen van perspectief.

Dit artikel onderstreept het belang van tools in de ondersteuning van interdisciplinair onderwijs. Dit is bij elke vorm van onderwijs belangrijk, maar omdat interdisciplinair onderwijs vaak als nieuwe vorm wordt ervaren kunnen docenten onzeker zijn over het faciliteren van interdisciplinair leren (Lindvig, 2019). Ook is de nadruk op metacognitieve analyse vaak sterker in interdisciplinair onderwijs, zoals ook het geval bij de integratie van inzichten en kritische reflectie. Er is meer literatuur beschikbaar met aandacht voor vormgeving en ondersteuning van interdisciplinair onderwijs, bijvoorbeeld de serie boeken van het Instituut for Interdisciplinary studies aan de Universiteit van Amsterdam (Boor et al., 2021; Edelbroek et al., 2018) met activiteiten en toetsen in interdisciplinair onderwijs. Ook zijn er online toolboxes voor interdisciplinair onderzoek en onderwijs beschikbaar (*Integrated Research Toolkit – Home* (landcareresearch.co.nz); *Toolkit – CUCo* (unusualcollaborations.com)), en zijn er initiatieven om deze verschillende toolboxes in kaart te brengen (zie: *Inventory Project – ITD-Alliance*). Voor docenten met weinig ervaring kan het ingewikkeld zijn om door de verschillende beschikbare tools en methodes te navigeren, maar de diversiteit aan tools maakt het wel mogelijk om verschillende activiteiten in interdisciplinair onderwijs te combineren en zo de interdisciplinaire leerervaring te vergroten.

Literatuur

- Alkema en (2016). *De vernietiging van de vernietiging. Interdisciplinair sluitstuk van de opleiding Liberal Arts and Sciences*, Universiteit Utrecht.
- Bal, M. (2002). *Travelling concepts in the humanities: A rough guide*. University of Toronto press.
- Boix Mansilla, V. (2017). *Interdisciplinary Learning: A cognitive-epistemological foundation*. In:

- The Oxford handbook of interdisciplinarity*, 261. (R. Frodeman, Ed.; Vol. 1). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780198733522.013.22>
- Borrego, M., & Newswander, L.K. (2010). Definitions of interdisciplinary research: Toward graduate-level interdisciplinary learning outcomes. *Review of Higher Education*, 34(1), 61–84.
- Leonard, J.B. (2012). Integrative Learning: A Grounded Theory. *Issues in integrative studies*, 30, 48–74.
- Davies, M. (2011). Concept mapping, mind mapping and argument mapping: What are the differences and do they matter? *Higher Education*, 62(3), 279–301. <https://doi.org/10.1007/s10734-010-9387-6>
- DeZure, D. (2017). *Interdisciplinary Pedagogies in Higher Education* (R. Frodeman, Ed.; Vol. 1). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780198733522.013.45>
- Dyke, M. (2009). An enabling framework for reflexive learning: Experiential learning and reflexivity in contemporary modernity. *International Journal of Lifelong Education*, 28(3), 289–310. <https://doi.org/10.1080/02601370902798913>
- Fortuin, K.P.J. & van Koppen, C.S.A. (2016). Teaching and learning reflexive skills in inter- and transdisciplinary research: A framework and its application in environmental science education. *Environmental Education Research*, 22(5), 697–716. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1054264>
- Hovelynck, J., Dewulf, A., François, G., & Taillieu, T. (2010). Interdisciplinary knowledge integration through group model building: Recognizing dualities and triadizing the conversation. *Environmental Science and Policy*, 13(7), 582–591. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2010.04.002>
- Howitt, S. & Wilson, A. (2016). Scaffolded Reflection as a Tool for Surviving Complex Learning in Undergraduate Research Projects. *Council on Undergraduate Research Quarterly*, 36(4), 33–38.
- Keestra, M. (2017). Metacognition and reflection by interdisciplinary experts: Insights from cognitive science and philosophy. *Issues in Interdisciplinary Studies*, 35.
- Landis, C., Scott, S., & Kahn, S. (2015). Examining the Role of Reflection in ePortfolios: A Case Study. *International Journal of EPortfolio*, 5(2), 107–121.
- Lindvig, K., & Ulriksen, L. (2019). Different, difficult, and local: A review of interdisciplinary teaching activities. *The Review of Higher Education*, 43(2), 697–725.
- Lindvig, K., Hillersdal, L., & Earle, D. (n.d.). *CoNavigator*. <https://conavigator.org/>
- Lindvig, K., Hillersdal, L., & Earle, D. (2018). *CoNavigator: Hands-on interdisciplinary problem solving*. <https://izinsights.org/2018/02/13/conavigator-for-interdisciplinarity/>
- Luckie, D., & Newell, W. (2019). Pedagogy for Interdisciplinary Habits of Mind. *Journal of Interdisciplinary Studies in Education*, 8(1), 6–20. <https://doi.org/10.32674/jise.v8i1.584>
- Markauskaite, L., & Goodyear, P. (2017). Epistemic fluency and professional education. *Dordrecht: Springer Netherlands*. doi, 10, 978–994.
- Mathews, L.G., Jones, A., Szostak, R., & Repko, A. (2008). Using systems thinking to improve interdisciplinary learning outcomes: Reflections on a pilot study in land economics. *Issues in Interdisciplinary Studies*.
- Pennington, D. (2016). A conceptual model for knowledge integration in interdisciplinary teams:

- orchestrating individual learning and group processes. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 6(2), 300–312. <https://doi.org/10.1007/s13412-015-0354-5>
- Post G., Mijnders, M., & Edelbroek, H. (2018). *Interdisciplinary Learning Activities*. Amsterdam University Press.
- Repko, A., & Szostak, R. (2021). *Interdisciplinary Research: Process and Theory* (Fourth Edi). Sage.
- Sill, D.J. (2001). Integrative Thinking, Synthesis, and Creativity in Interdisciplinary Studies. *The Journal of General Education*, 50(4), 288–311. <https://doi.org/10.1353/jge.2001.0032>
- van den Bossche, P., Gijsselaers, W., Segers, M., Woltjer, G., & Kirschner, P. (2011). Team learning: Building shared mental models. *Instructional Science*, 39(3), 283–301. <https://doi.org/10.1007/s11251-010-9128-3>
- Van Goch, M.M., Hacopian, A., Kanters, C., & Van Lambalgen, R. (2021, October). Metacognitive Assignments in Higher Education: Best Practices and Lessons Learned. Paper presented at the Association for Interdisciplinary Studies conference.
- Van der Lecq, R. (2012). Why we talk: An interdisciplinary approach to the evolutionary origin of language. *Case studies in interdisciplinary research*, 191–224.
- van der Lecq, R. (2016). Self-Authorship Characteristics of Learners in the Context of an Interdisciplinary Curriculum: Evidence from Reflections. *Issues in Interdisciplinary Studies*
- Van Lambalgen, R.M. & de Vos, F. (2022). Facilitating Integration during the Interdisciplinary Research Process. Proceedings of the 2022 EuroSotl Conference, 209–216. Available at: https://utaresources.mmu.ac.uk/euro_sotl/Proceeding%20Papers.pdf (Accessed April 19th, 2023).
- Van Lambalgen, R.M. & de Vos, F. (2023). Facilitating epistemic fluency of undergraduate students during the interdisciplinary research process. *Frontiers in Education, Sec Higher Education* 8 <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1108344>

Appendix

Voorbeeld 1: Lesopdracht *common ground***Lesopdracht: Stap 7**

D.m.v. deze lesopdracht moet je inzicht krijgen in de verschillen en overeenkomsten tussen de disciplinaire inzichten. Maak een visualisatie en beantwoord met elkaar de volgende vragen:

Visualisatie:

- a. Noteer de concepten en inzichten/theorieën die per discipline aan bod komen. Licht deze aan elkaar toe.
 - b. Verbind de concepten en inzichten/theorieën aan elkaar: waar zie je overeenkomsten? Waar zie je verschillen? Waar zie je mogelijk verbindingen?
1. Inzichten
 1. Vullen de inzichten elkaar aan? Zo ja, hoe?
 2. Overlappen ze (gedeeltelijk)? Zo ja, hoe?
 3. Zijn ze strijdig? Zo ja, dan is er een conflict. Wat is de oorzaak van het conflict?
 2. Concepten (terminologie)
 1. Welke concepten komen overeen?
 2. Welke concepten zijn verschillend maar betekenen hetzelfde (in de context van jullie onderzoek)?
 3. Theorieën (alleen als jullie alle drie theorieën hebben gevonden)
 1. Verklaar deze theorieën hetzelfde verschijnsel of een ander verschijnsel?
 2. Indien ze hetzelfde verschijnsel verklaren:
 - i. Wat is het verschil?
 - ii. Wat is de oorzaak van het verschil?

De antwoorden op bovenstaande vragen komen in een lopende tekst (narrative) in je onderzoeksverslag te staan. Ga hierna verder met Stap 8: common ground.

Lesopdracht: Stap 8: *Common ground* concepten

Deze opdracht vooronderstelt dat stap 7 is afgerond. Je weet dus welke inzichten je gaat gebruiken, of ze conflicteren, en wat de oorzaak daarvan is. Ga bij stap 8 als volgt te werk:

1. Bepaal eerst wat het probleem is dat je moet oplossen.
 - a. De inzichten conflicteren niet omdat ze over dezelfde dingen gaan en ook nog eens dezelfde termen (met dezelfde betekenissen) gebruiken. In dit geval

- heb je de *common ground* al ontdekt en hoef je die niet te creëren. Stel dit vast (en ga door naar stap 9).
- b. De inzichten vullen elkaar aan – bijvoorbeeld omdat jullie met disciplinaire deelvragen hebben gewerkt – maar er zijn wel terminologische verschillen.
 - c. De inzichten vullen elkaar aan en er zijn geen terminologische verschillen.
 - d. De inzichten sluiten elkaar uit.
2. Als probleem b, c, of d zich voordoet, moet je voor elk conflict c.q. verschil beslissen welke techniek zich het beste leent om dit op te lossen. Soms heb je er meerdere nodig, bijvoorbeeld: herdefinitie en organisatie.
 3. Pas de gekozen technieken toe en formuleer *common ground* concept(en) of *common ground* aanname(s). Let op: deze nieuwe elementen moeten in het antwoord op de onderzoeksvraag gebruikt gaan worden, anders heeft het geen zin ze te creëren!
 4. Hoe gaat dat concreet? Je ontwikkelt in je onderzoeksteam een
 - a. metafoor;
 - b. analogie;
 - c. model (bijvoorbeeld een complexe causale verklaring).

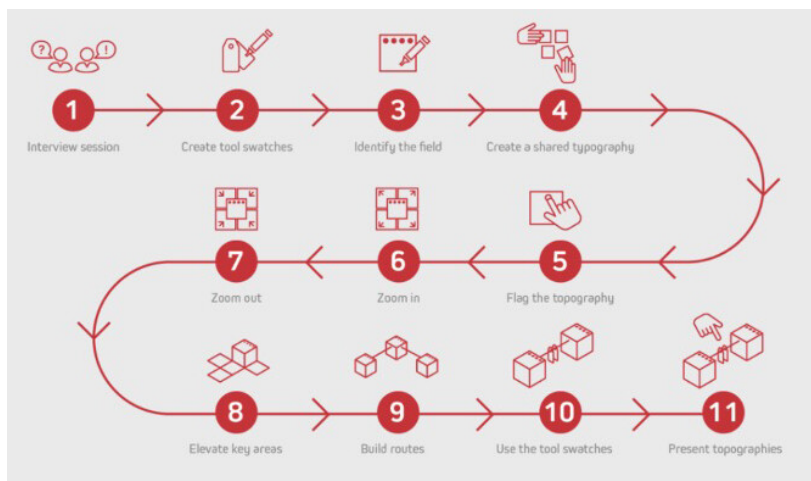
Voorbeeld 2: CoNavigator

CoNavigator is een fysieke tool gericht op het faciliteren van interdisciplinaire samenwerking binnen interdisciplinair onderzoek en/of onderwijs, ontworpen aan de Universiteit van Kopenhagen door Lindvig, Hillersdal en Earle (Lindvig et al., n.d.). CoNavigator kan op meerdere manieren worden ingezet, figuur 3 geeft de verschillende fases weer die tijdens een CoNavigator sessie kunnen worden doorlopen, afhankelijk van het precieze doel en thema van de sessie (Lindvig et.al., 2018). De fysieke elementen, zoals uitwisbare borden en pinnen helpen de gebruikers informatie en concepten in kaart te brengen. Dit huidige voorbeeld is gebaseerd op beschikbare documentatie over de CoNavigator van de ontwerpers van de tool (Lindvig, Hillersdal and Earle, n.d.), een expert interview met David Earle en Line Hillersdal (2021) en onderzoek naar het gebruik van deze tool tijdens het interdisciplinaire onderzoeksproces (van Lambalgen en de Vos, 2022;2023).

Dit voorbeeld past CoNavigator toe op een multidisciplinaire groep van studenten die samen het onderzoeksproces doorlopen. CoNavigator wordt hier ingezet op het moment dat deze groep de individuele disciplinaire inzichten met elkaar delen om te starten met de integratiefase (stap 8 van het interdisciplinaire onderzoeksproces). Deze sessie met CoNavigator duurt ongeveer 1.5 uur en wordt begeleid door een moderator, bijvoorbeeld een docent of een onafhankelijke medestudent.

Delen en ordenen van inzichten

Studenten beginnen bij stap 3 (figuur) waar ze elk disciplineaire inzicht, concept of theorie apart op een bordje schrijven. Vervolgens brengen ze in stap 4 de inzichten in kaart op tafel in een topografie, waarbij ze elkaar open vragen stellen om een gezamenlijk begrip te creëren (Earle, 2021; van Lambalgen en de Vos, 2023). Nadat de inzichten in kaart zijn gebracht vraagt fase 5 van de studenten om aan te geven met gekleurde pinnen welke inzichten ze het belangrijkste vinden in relatie tot de interdisciplinaire onderzoeksvraag. De bordjes met de meeste pinnen worden gebruikt voor de volgende fase: de zoom-in fase.



Figuur 5 Fases in een CoNavigator-sessie

Zoom-in en zoom-out fases

Bij de zoom-in fase gaan de studenten de belangrijke inzichten af en daarbij schrijven ze op een nieuw bordje welke betekenis zij aan het te bespreken inzicht geven vanuit hun discipline. Vervolgens vraagt de moderator aan de studenten om aan elkaar uit te leggen wat ze hebben besproken en te bespreken wat de overeenkomsten en verschillen zijn en waar deze vandaan komen. Hillersdal geeft aan: *“When zooming in and out they find the meaningful differences. Something that is very hard to achieve, because normally when we discuss, it does not become visible at any point where we disagree. Words are boundary objects, they can contain anything.”* (Line Hillersdal). Op deze manier wordt een gedeeld perspectief met betrekking tot de disciplineaire inzichten gecreëerd. Er kan dan ook concreet de koppeling naar een *common ground* worden gemaakt, bijvoorbeeld doordat studenten bespreken hoe verschillende perspectieven kunnen worden samengevoegd. Na de Zoom-in fase wordt de studenten nogmaals gevraagd naar hun topografie te kijken. Hierbij kunnen ze relaties opnieuw in kaart brengen of focussen op gebieden die niet aan bod kwamen tijdens de Zoom-in fase.

Voorbeeld 3: Kritische blik op interdisciplinariteit

Logboekvragen (per week)

- Hoe kijk je nu tegen interdisciplinariteit aan? Wat is voor jou belangrijk te leren over interdisciplinariteit?
- Hoe is het voor jou om een interdisciplinaire onderzoeksvraag op te stellen?
- Hoe past jouw discipline in het interdisciplinaire onderzoek?
- Hoe is het om literatuur te vinden binnen jouw discipline?
- Wat zijn belangrijke disciplinaire inzichten die je mee kan nemen naar jullie interdisciplinaire onderzoek?
- Lukte het om jouw disciplinaire inzichten duidelijk te maken aan anderen in jouw groep?
- Hoe moeilijk vonden jullie het identificeren van conflicten tussen disciplines? Hoe bepaalde je de oorzaak van deze conflicten?
- Lukt het om *common ground* te vinden tussen de disciplinaire inzichten? Waarom wel/niet?
- Wat vind je van het proces van het creëren van *common ground*?
- Hoe hebben jullie de more comprehensive understanding geformuleerd?
- Hoe heeft de integratie bijgedragen tot begrip van de interdisciplinaire vraag?
- Hoe is jouw discipline meegenomen in de integratie?

Kritische blik op interdisciplinariteit

- Beschrijf jouw kritische vragen naar aanleiding van de cursusliteratuur. Geef vervolgens een (korte) toelichting van deze vragen in de context van interdisciplinariteit uit de gebruikte literatuur
- Beschrijf hoe je in deze cursus te werk bent gegaan bij het doen van interdisciplinair onderzoek en het schrijven van een interdisciplinair onderzoeksverslag. Hoe heb jij (en heeft jouw discipline) daaraan bijgedragen? Benoem hoe jij en jouw onderzoeksgroep tijdens de verschillende momenten gedurende de cursus te werk zijn gegaan. Geef ook aan welke inzichten over interdisciplinariteit je hebt opgedaan. Geef hier voorbeelden.
- Beschrijf hier wat je het hebt geleerd tijdens deze cursus op het gebied van interdisciplinariteit. Geef ook aan hoe je dit hebt geleerd (bijvoorbeeld gekregen feedback van de docent of medestudenten). Beschrijf dit zo concreet mogelijk.
- Vat jouw inzichten naar aanleiding van je antwoorden op vraag 1, 2 en 3 samen in een kritische blik op interdisciplinariteit. Beschrijf hoe jij aankijkt tegen interdisciplinair onderzoek, wie jij bent als interdisciplinair onderzoeker en wat jouw ideaalplaatje is van interdisciplinair onderzoek. Geef ook aan wat voor doelen je nog hebt m.b.t. interdisciplinariteit en hoe je deze wil bereiken tijdens de rest van je studie.