

Trainingsmodule: Docentenhandleiding voor onderzoekend leren in beroepsonderwijs en -opleiding



Gefinancierd door de Europese Unie. Opvattingen en meningen zijn echter uitsluitend die van de auteur(s) en

Inhoud

Inleiding.....	3
Hoofdstuk 1: Projectvoorbereiding voor de leerkracht.....	4
Hoofdstuk 2: Lerarenhandleiding voor de fasen van onderzoekend leren.....	6
2.1 Inleiding.....	6
2.2 Ontdek.....	8
2.3 Onderzoek ontwerpen.....	9
2.4 Geleidingsonderzoek.....	11
2.5 Afsluitend.....	12
2.6 presenteren.....	13
2.7 Verdieping en verbreding.....	15
Hoofdstuk 3: De rol van de leerkracht tijdens onderzoekend leren.....	17
Hoofdstuk 4 Hybride leeromgeving, werken aan echte opdrachten samen met bedrijven	18
Literatuurbronnen.....	20

Inleiding

Deze trainingsmodule is een gids voor projecten volgens de pedagogie van onderzoekend leren in beroepsonderwijs en -opleiding. Docenten kunnen deze module gebruiken om richting te geven aan de uitvoering van projecten zoals beschreven in de thematische hoofdstukken of voor een eigen thema. We laten zien hoe een project kan worden gevormd op basis van de zeven fasen van onderzoekend leren. De mate waarin een docent deze handleiding gebruikt als stapsgewijze instructie of als inspiratiebron is geheel afhankelijk van de kennis, ervaring en behoefte van de docent.

Het is de missie van BARCOVE om een samenwerkingsmodel tussen scholen en bedrijven op te zetten dat een nieuwe standaard zet in beroepsonderwijs en -opleiding. Deze module ondersteunt dat doel door docenten in staat te stellen op onderzoek gebaseerde leerervaringen te creëren die kennis uit de klas verbinden met de praktijk in de industrie. Door middel van onderzoeksprojecten en samenwerkingsverbanden verwerven leerlingen praktische inzichten en vaardigheden die hun voorbereiding op de arbeidsmarkt verbeteren.

Hoofdstuk 1: Projectvoorbereiding voor de leerkracht

Een succesvol onderzoekend leerproject moet grondig worden voorbereid. Hier noemen we een aantal belangrijke punten die te maken hebben met een goede voorbereiding.

Dompel jezelf onder in het thema

Een project begint met het kiezen van een thema. Het is belangrijk om de tijd te nemen om het thema zelf te introduceren voordat je het aan je leerlingen kunt voorstellen.

De pedagogie van onderzoekend leren kennen

Om leerlingen goed te begeleiden bij hun onderzoek, heb je kennis nodig over de pedagogie van onderzoekend leren. Het is hierbij belangrijk om zowel de zeven fasen te kennen die de leerlingen moeten doorlopen, als te weten hoe je de leerlingen door dit proces moet begeleiden. Didactische kennis is nodig om te weten hoe je studenten kunt begeleiden tijdens het uitvoeren van hun onderzoeksprojecten. Wat maakt een bepaalde vraag een goede onderzoeksvraag? Waar moeten studenten op letten bij het opzetten van hun onderzoek? Hoe kun je ervoor zorgen dat er 'eerlijk onderzoek' wordt uitgevoerd, wat inhoudt dat er slechts met één variabele wordt gevarieerd? Hoe kunnen leerlingen geldige conclusies trekken op basis van de informatie die ze hebben verzameld? In dit hoofdstuk beschrijven we het hele proces, inclusief instructies voor het begeleiden van de leerlingen.



Figuur 1. De fundamentele basis van onderzoekend leren

Maak een overzicht van het hele project

Stel jezelf vragen als:

- Hoeveel lestijd ga je besteden aan het project en de verschillende fasen?
- Werken je leerlingen alleen tijdens de reguliere lessen aan hun project, of geef je ze extra tijd tijdens het zelfstandig werken?

Door dit soort vragen te beantwoorden en een plan van het hele project te maken, voorkom je onaangename verrassingen. De ervaring leert dat als de docent een goed overzicht heeft van het project, ook de leerlingen een duidelijk beeld hebben van wat er van hen wordt verlangd.

Houd zowel je eigen ervaring als die van je leerlingen in gedachten

Voor veel docenten is onderzoekend leren een nieuwe manier van lesgeven. Een project onderzoekend leren kan een grote stap lijken, vooral voor leerkrachten die niet gewend zijn om leerlingen veel verantwoordelijkheid te geven over hun eigen leren. Onderzoekend leren moet worden beschouwd als een leerproces waarin fouten kunnen worden gemaakt voor cruciale vaardigheden, zoals het formuleren van een goede onderzoeksvraag, kan het nuttig zijn om een les te wijden aan die vaardigheden buiten het domein van de onderzoeksprojecten van de leerlingen.

Hoofdstuk 2: Gids voor leerkrachten voor de fasen van onderzoekend leren.

De pedagogie van onderzoekend leren die we hier gebruiken is gebaseerd op het zeven fasen model van Van Graft en Kemmers (2007). De zeven fasen geven richting aan het project en vormen een parallel met onderzoek omdat het gebaseerd is op de (empirische) cyclus die wetenschappers doorlopen. Onderzoek wordt daarom gezien als een cyclisch proces: vragen die beantwoord worden door onderzoek genereren vaak vervolgvragen die leiden tot herhaling van het proces.



Figuur 2. De zeven fasen van onderzoekend leren

Voor elke fase beschrijven we de doelen, de activiteiten voor de leerlingen en hoe de leerkracht dit proces kan begeleiden.

2.1 Inleiding

Bij onderzoekend leren is het essentieel dat er een leeromgeving wordt gecreëerd waarin leerlingen de rol van onderzoeker kunnen vervullen en onderzoek kunnen doen. Aan het begin van het project introduceer je het thema en de manier waarop de leerlingen moeten werken.

Doelen van deze fase:

- Leerlingen worden nieuwsgierig naar het thema.
- Leerlingen activeren hun voorkennis.
- Studenten maken kennis met (wetenschappelijk) onderzoek.

Richtlijnen voor de docent

- **Introduceer het thema met een activiteit.** Aan de hand van een of meer zinvolle activiteiten die aansluiten bij hun ervaringen, kun je hun nieuwsgierigheid naar het thema prikkelen. Deze activiteit is niet bedoeld om kennis op te doen, maar om hun nieuwsgierigheid te prikkelen en vragen op te roepen. In de thematische hoofdstukken worden activiteiten beschreven die kunnen worden uitgevoerd om dit doel te bereiken.
- **Voorkennis activeren.** Voordat de inhoud van het thema wordt verkend, is het belangrijk om de voorkennis van de leerlingen te activeren. Een manier is om de leerlingen een mindmap te laten maken om te illustreren wat ze al weten over het onderwerp. Als de leerlingen hun mindmap uitbreiden tijdens de duur van het project, kan het gebruikt worden als een zichtbare manier om hun toename in kennis te volgen.
- **Moedig het stellen van vragen aan.** Leerlingen vinden het vaak moeilijk om vragen te stellen. Sommigen zien het als een gênante daad, omdat ze door een vraag te stellen laten zien dat ze iets niet weten. Voor wetenschappers is willen weten echter belangrijker dan weten. Wie een vraag stelt, wil iets weten en kan onderzoek doen. Het is heel eenvoudig; zonder vragen is er geen onderzoek. Om deze geestestoestand bij leerlingen te bereiken, moet het stellen van vragen gewaardeerd en aangemoedigd worden. Als leerkracht moet je het goede voorbeeld geven door voortdurend nieuwsgierig te zijn en je hardop af te vragen.
- **Maak een vragenmuur in de klas.** Tijdens het project wil je ervoor zorgen dat de vragen van de leerlingen over het thema niet over het hoofd worden gezien of verloren gaan. Daarom is het aan te raden om een 'vragenmuur' te introduceren. Zo'n muur kun je op verschillende manieren vormgeven: bijvoorbeeld door twee grote vellen papier aan de muur te hangen met bovenaan: 'Wat willen we weten?' en 'Wat weten we al?'. De leerlingen kunnen daar dan hun vragen opschrijven en opplakken voor de duur van het project.



Afbeelding 3. Voorbeeld van een vragenmuur in de klas

2.2 Ontdek

In deze verkennende fase wordt de inhoudelijke basis voor het project gelegd. Het is tijdens deze fase dat ideeën voor onderzoeksprojecten worden gegenereerd door de studenten.

Doelen van deze fase:

- Leerlingen activeren hun voorkennis.
- Leerlingen breiden hun kennis over het thema uit.
- Studenten doen inspiratie op over manieren om onderzoek te doen naar het thema.
- Leerlingen stellen veel vragen over het thema.

Richtlijnen voor de docent

- **Stel veel vragen.** Tijdens deze fase is het ook belangrijk om de voorkennis van de leerlingen aan te spreken. Door de leerlingen te ondervragen, blijft hun denkproces actief en kunnen ze kennismaken met het thema. Leg het thema uit aan de leerlingen voordat de leerlingen het thema verkennen door middel van activiteiten, is het goed om ze een contextueel kader te bieden. Je kunt een les besteden aan het uitleggen van het thema, eventueel met behulp van films of andere media.
- **Kies een aantal verschillende activiteiten.** Een thema wordt het best verkend door veel verschillende activiteiten te gebruiken. Door verschillende activiteiten te gebruiken doen leerlingen concrete ervaringen op vanuit verschillende perspectieven en doen ze kennis op over het thema en over het onderzoek dat wetenschappers binnen dat thema doen. Op excursie gaan, een gastles krijgen van een professional uit het veld, een interview afnemen, een artikel analyseren zijn goede voorbeelden.
- **Leg het verband tussen de activiteiten en de theorie.** Het doel van de activiteiten is om kennis op te doen over het thema. Om ervoor te zorgen dat die kennis goed overkomt bij de leerlingen, is het belangrijk om uit te leggen hoe de activiteit samenhangt met het thema en wat er uit de activiteit geleerd kan worden over het thema. Dit moet voorafgaand aan de activiteit worden gedaan. Bij het afsluiten van een activiteit moet je altijd bevestigen wat de leerlingen over het thema hebben geleerd, waarbij je de leerlingen het verband tussen de activiteit en het thema laat benoemen voordat je het zelf vertelt. Op deze manier wordt het geleerde beter verankerd.



Figuur 4. Excursie met een expert

2.3 Onderzoek ontwerpen

In deze fase wordt de onderzoeksvraag bepaald. De onderzoeksvraag staat centraal in het hele onderzoek, waardoor deze fase erg belangrijk is. Voor studenten en docenten blijkt dit een van de moeilijkere onderdelen van de onderzoekscyclus te zijn.

Zodra de leerlingen een geschikte onderzoeksvraag hebben geformuleerd, kunnen ze beginnen met het maken van een bijbehorend onderzoeksplan. Soms beginnen leerlingen liever meteen met hun onderzoek en zien ze het nut niet in van een concreet onderzoeksplan. Toch is het belangrijk dat ze de tijd nemen om over de details na te denken en een onderzoeksplan te maken.

Doel van deze fase:

- Studenten leren een vraag te formuleren die ze zelf kunnen onderzoeken.
- Studenten bereiden hun onderzoek goed voor.
- Leerlingen werken hun vraag uit in een onderzoeksplan

Richtlijnen voor de docent

- **Maak de leerlingen vertrouwd met de criteria van een goede onderzoeksvraag.** Het formuleren van een vraag die onderzoekbaar is, is zowel voor de leerkracht als voor de leerlingen een van de moeilijkste aspecten van onderzoekend leren. Als de leerlingen geen ervaring hebben met onderzoeksvragen, raden we aan om een aparte les te wijden aan het vertrouwd maken van de leerlingen met de criteria van een goede onderzoeksvraag. Dit kan door te oefenen met voorbeeldvragen.
- **Laat de leerlingen hun eigen onderzoeksvraag formuleren.** Als de leerlingen eenmaal bekend zijn met de criteria van een goede onderzoeksvraag, kunnen ze beginnen met het formuleren van hun eigen onderzoeksvraag. De vragen die het eerst opkomen zijn vaak nog niet direct geschikt voor onderzoek. De kunst is om de ongepolijste en ongeschikte vragen om te zetten in vragen die wel onderzocht kunnen worden. Het is de taak van de docent om de leerlingen bij dit proces te helpen.
- **Leer verschillende soorten vragen herkennen.** Leerlingen stellen allerlei verschillende vragen over het thema. Het is interessant om het soort vragen onder de loep te nemen en de leerlingen inzicht te geven in de verschillende soorten vragen die er zijn. Kunnen de leerlingen hun eigen vraag classificeren? Je kunt ze aansporen om met deze kennis een ander type vraag te bedenken. Voorbeelden van verschillende soorten onderzoeksvragen:
 - Tel- en meetvragen: Met deze vragen wil je hoeveelheden bijhouden of iets meten. Voorbeelden zijn "Hoeveel leerlingen in onze klas zijn kleurenblind?" of "Hoe hoog is de hoogste zonnebloem in onze klas?"
 - Waarderingsvragen: Met deze vragen krijg je inzicht in hoe mensen dingen waarderen. Voorbeelden zijn "Wat doen de leerlingen in onze klas het liefst in hun vrije tijd?" of "Welke geur vinden de leerlingen in onze klas het ergst?"
 - Vergelijkingsvragen: Hier ligt de focus op het ontdekken van de verschillen en overeenkomsten. Voorbeelden zijn: "Welke verf is gemakkelijker aan te brengen op een vel papier: verf die verhit is, verf die gekoeld is of verf op kamertemperatuur?" of "Zijn de werknemers van EKK niveau 2 meer gestrest bij het zien of vasthouden van een meelworm dan de studenten van EKK niveau 4?"
 - Gevolgvragen: Dit zijn vragen waarbij je iets manipuleert en de gevolgen van de manipulatie onderzoekt. Voorbeelden zijn 'Wat gebeurt er met je gewicht als je in een bewegende lift staat?' of 'Wat gebeurt er met je gewicht?'

- Veranderingen neem je waar in het patroon van botsende geluidsgolven wanneer je de geluidsgolven blokkeert door een groot object in de kamer te plaatsen?'.
 ○ Beschrijvende vragen over relaties: Soms wil je weten hoe twee dingen met elkaar samenhangen. Voorbeelden hiervan zijn "Wat is de relatie tussen de watertemperatuur en de snelheid waarmee je kunt zwemmen?" of "Wat is de relatie tussen de frequentie waarmee je je handen wast en de hoeveelheid bacteriën op je handen?".
 ○ Ervaringsvragen (fenomenologische vragen): Deze vragen proberen te begrijpen hoe mensen een bepaalde situatie ervaren. Voorbeelden zijn 'Hoe zouden leerlingen in onze klas een periode van vier dagen zonder internet en schermen (tv, tablet, telefoon) ervaren?' of 'Wanneer voelen mensen zich echt onderdeel van een cultuur?'.
 ○ Meningsvragen: Hier vraag je naar de meningen en argumenten van mensen. Voorbeelden zijn 'Vinden de leerlingen in onze klas dat de taak van de leerkracht kan worden overgenomen door een robot?' of 'Vinden de ouders van de leerlingen in onze klas dat foto's en video's van hun kinderen zonder hun toestemming op sociale media mogen worden verspreid? Waarom wel/niet?'. De bovenstaande lijst is niet volledig; er zijn nog andere soorten vragen denkbaar. Vragen kunnen vaak een combinatie van verschillende soorten zijn.
- **Laat de leerlingen een onderzoeksplan opstellen.** De leerlingen beschrijven wat er moet gebeuren om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Wie gaan de leerlingen onderzoeken? Hoe gaan ze het aanpakken? Wie gaat wat doen en wanneer? Hoe gaan ze de resultaten vastleggen? De leerlingen doen ook voorspellingen over wat het antwoord zou kunnen zijn: ze formuleren de hypothese.
 - **Laat het onderzoeksplan goedkeuren voordat het onderzoek wordt uitgevoerd.** Het is belangrijk om de leerlingen te laten weten dat ze pas met de uitvoering van hun onderzoek kunnen beginnen als jij (in samenwerking met het bedrijf of de opdrachtgever) hun onderzoeksplan hebt goedgekeurd. Op basis van hun onderzoeksplan hebt u een overzicht van wat hun bedoelingen zijn en waar ze nog geen rekening mee hebben gehouden. Zo blijf je ze een stap voor.

Research Question	Hypothesis	Research Objectives
A research question is a clear and focused question that guides your research. It identifies the specific aspects of a topic that you want to explore and sets the direction for your study.	A hypothesis is a testable statement that predicts the relationships between variables. It is based on existing theories and knowledge and serves as a foundation for testing and validation through scientific methods.	Research objectives are the specific goals that your research aims to achieve. They provide direction and focus, help structure your study, and ensure that it addresses relevant issues effectively.

Figuur 5. Belangrijkste elementen van de ontwerponderzoekfase

2.4 Geleidingsonderzoek

Tijdens de uitvoering van het onderzoek moeten de leerlingen zoveel mogelijk in groep werken. Je moet ervoor zorgen dat je overzicht hebt over wat de groepjes doen en dat je ze altijd een stap voor blijft, zodat je snel kunt ingrijpen als dat nodig is.

Doelen van deze fase:

- Studenten leren zelfstandig hun eigen onderzoek uit te voeren.
- Leerlingen leren samenwerken als groep.

Richtlijnen voor de docent

- **Laat de leerlingen zelf aan de slag gaan.** Zodra het onderzoeksplan is goedgekeurd, zijn de leerlingen klaar om hun onderzoek uit te voeren. Ze weten wie ze gaan onderzoeken, hoe ze dat gaan doen en wat ze nodig hebben. Je kunt de leerlingen nu zelfstandig laten werken. Door de studenten het gevoel te geven dat ze eigenaar zijn van hun eigen onderzoek, kunnen veel groepen je verrassen met hun resultaten. Dit betekent echter niet dat uw begeleiding niet nodig is.
- **Wees je leerlingen een stap voor.** Ook al moeten je leerlingen het onderzoek zelf uitvoeren en zijn ze er zelf verantwoordelijk voor, toch is het verstandig om te anticiperen op mogelijke problemen. Je kunt op deze problemen anticiperen door hun onderzoeksplan te bekijken en mogelijke factoren af te leiden waar ze nog geen rekening mee hebben gehouden.
- **Laat de leerlingen een logboek bijhouden.** Onderzoek doen vereist dat leerlingen georganiseerd te werk gaan. Het bijhouden van een onderzoekslogboek is een manier om dit te doen. Het logboek kan worden gevuld met beschrijvingen van hoe het onderzoek wordt uitgevoerd en eventuele onverwachte gebeurtenissen die van invloed kunnen zijn op de resultaten. De groepen moeten ook hun ervaringen tijdens het project noteren, wat ze hebben geleerd, eventuele vragen die ze hebben, welke obstakels of moeilijkheden ze zijn tegengekomen, de rol die elk lid vervulde, de afspraken die binnen de groep zijn gemaakt en de verzamelde gegevens. Het logboek zal hen helpen om de fasen van hun onderzoek te reconstrueren en kan hen helpen bij het bedenken van verklaringen voor hun resultaten.



Figuur c. Een logboek is essentieel om het onderzoek overzichtelijk te houden

2.5 Afsluitend

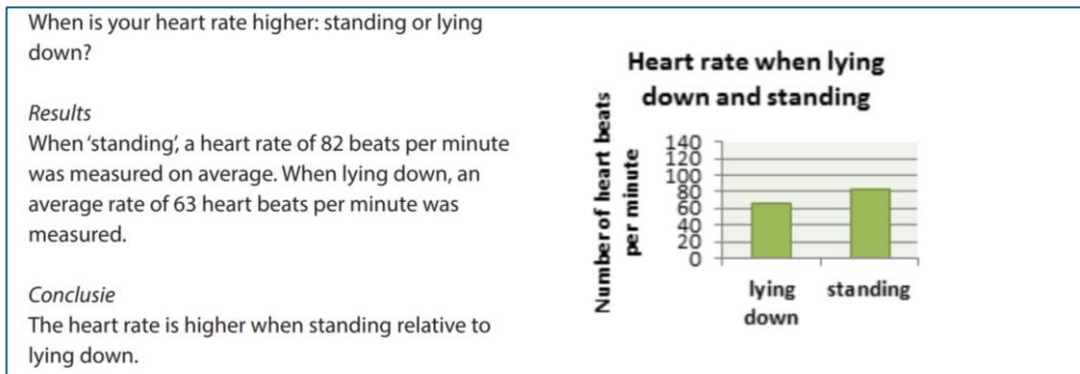
Na de uitvoering van het onderzoek moeten de resultaten duidelijk worden verwerkt en weergegeven, bijvoorbeeld in een tabel of grafiek. Op basis van de resultaten moeten de leerlingen dan een conclusie trekken: het antwoord op hun onderzoeksvraag.

Doelen van deze fase:

- Studenten krijgen een overzicht van de resultaten die ze hebben verzameld tijdens het uitvoeren van hun onderzoek.
- Leerlingen leggen het verband tussen de resultaten van hun onderzoek en hun onderzoeksvraag.
- Studenten kunnen de resultaten van hun onderzoek kernachtig verwoorden (conclusie)

Richtlijnen voor de docent

- **Leer de leerlingen onderscheid te maken tussen de resultaten en de conclusie.** Resultaten zijn iets anders dan de conclusie. Omdat het onderscheid tussen resultaten en conclusie vaak moeilijk te maken is voor leerlingen, raden we aan om hier van tevoren aandacht aan te besteden. In het kort kun je de resultaten overzichtelijk maken door ze weer te geven in een grafiek, tabel of taartdiagram. Bij het beschrijven van de resultaten geef je aan welke resultaten eruit springen. Deze fase van concluderen gaat over analyseren. De conclusie is in wezen het antwoord op je onderzoeksvraag.
- **Laat de leerlingen nadenken over hun conclusie.** Zodra de conclusie is bereikt, interpreteren en vergelijken de leerlingen deze met hun hypothese (de voorspelling). Het werkblad bevat een aantal vragen die bedoeld zijn om de leerlingen bij dit proces te helpen. Is de conclusie van de leerlingen hetzelfde als hun hypothese? Waarom wel/niet? Waarom denken de leerlingen dat deze resultaten en conclusie gevonden zijn? Zijn er verrassende elementen uit het onderzoek naar voren gekomen? Wat zouden de leerlingen anders doen als ze het over moesten doen?
- **Laat de leerlingen begrijpen dat conclusies altijd tijdelijk zijn.** Laat leerlingen vertrouwd raken met het idee dat de conclusie van een onderzoek altijd tijdelijk is. Er is altijd een mogelijkheid dat later onderzoek de resultaten of de interpretatie van de resultaten weerlegt. Zo werkt wetenschap nu eenmaal. Soms kan een conclusie tientallen of honderden jaren standhouden om uiteindelijk te worden veranderd na nieuw onderzoek. De kennis die we hebben verandert dus voortdurend! Onderzoek en kennis zijn nooit af.



Figuur 7. Voorbeeld van een onderzoeksvraag

2.6 presenteren

De presentatie is een belangrijk onderdeel van het onderzoek, omdat het een overzicht geeft van het hele onderzoeksproces. Het vereist dat de studenten terugkijken op het hele proces.

Doelen van deze fase:

- Studenten leren een overzicht te maken van hun onderzoek als proces en van hun resultaten.
- Studenten reflecteren op het proces, de resultaten en de conclusie van het onderzoek.
- Studenten leren het proces en de resultaten op een duidelijke en gestructureerde manier uit te leggen.
- Leerlingen leren om samen tot een overeenkomst te komen over de vorm en inhoud van de presentatie

Richtlijnen voor de docent

- **Vertel de leerlingen wat ze in de presentatie moeten vertellen.** De leerlingen moeten een duidelijk overzicht geven van hoe ze vanuit hun onderzoeksvraag zijn begonnen en hoe ze uiteindelijk tot hun antwoord zijn gekomen. Je kunt de leerlingen vragen wat zij vinden dat aan bod moet komen tijdens een presentatie om het publiek een duidelijk beeld te geven van het onderzoek. De volgende onderdelen moeten in een presentatie aan bod komen:
 - Inleiding
 - Onderzoeksvraag
 - Voorspellingen of hypothese
 - Onderzoeksplan
 - Uitvoering onderzoek: hoe is het onderzoek stapsgewijs uitgevoerd?
 - Resultaten
 - Conclusie
 - Verbeteringen en reflectie op het onderzoek en het onderzoeksproces
 - Tijd voor vragen

- **Laat leerlingen zelf beslissen hoe ze hun onderzoek presenteren.** De leerlingen zijn meestal erg betrokken bij hun eigen onderzoek en zijn ook erg trots als ze de kans krijgen om hun onderzoek te presenteren. Laat ze dat op een creatieve manier doen, bijvoorbeeld in de vorm van een PowerPointpresentatie, een excursie, een poster, een demonstratie van hun onderzoek, een theaterstuk, een film, een artikel in de schoolkrant, een vlog. Door leerlingen de autonomie te geven om hun eigen beslissingen te nemen, geef je hen de mogelijkheid om met een veelheid aan creatieve ideeën te komen. Het doel blijft echter dat ze hun onderzoek en de belangrijke onderdelen ervan presenteren.



verschillende manieren

- **Nodig een publiek uit voor de presentatie.** Vaak zijn er belanghebbenden betrokken bij onderzoek binnen beroepsonderwijs en -opleiding. Bijvoorbeeld: mensen van bedrijven, gemeenten, andere studenten, experts etc. Nodig die mensen uit voor wie het onderzoek relevant of interessant is.

2.7 Verdieping en verbreding

De laatste fase omvat de verdieping en verbreding van het onderwerp. Dit is een belangrijke fase, omdat de leerwinst wordt gestold en versterkt. De leerwinst wordt gestold door gezamenlijk het proces en de opgedane kennis te evalueren. Daarnaast komen ook mogelijke vervolgvragen aan bod. De leerwinst wordt in deze fase versterkt door extra kennis over het onderwerp aan te bieden.

Doelen van deze fase:

- Studenten reflecteren collectief op hun onderzoeksproces.
- Leerlingen verstevigen hun leerwinst door samen na te lezen.
- Leerlingen leren van elkaar door leerwinst te integreren.
- Leerlingen voegen eerdere kennis samen met nieuwe kennis.
- Leerlingen beëindigen het project samen.

Richtlijnen voor de docent

- **Integreer nieuwe kennis met bestaande kennis.** Het is goed om na te denken over de verzamelde kennis nadat alle onderzoeksprojecten zijn gepresenteerd. Wat wisten we allemaal al (voorkennis) en wat hebben we sindsdien geleerd door naar bestaande kennis te kijken (verkennen) en door ons eigen onderzoek? Wat hebben alle onderzoeksprojecten opgeleverd? Door dit met elkaar te bespreken, worden de verschillende leeropbrengsten opnieuw bekeken en krijgen de studenten opnieuw de kans om van elkaar te leren.
- **Nieuwe kennis toevoegen.** Nu leerlingen zich actief in het thema hebben verdiept en hun eigen onderzoek hebben gedaan, kan hun kennis verder worden verbreed door deze aan te vullen met bestaande kennis. Dit kan door een extra les over het thema te geven of op excursie te gaan die relevant is voor het onderwerp.
- **Evalueer het project en sluit het samen af.** Na de presentatie reflecteerden de verschillende groepen allemaal op hun onderzoeksproces. Door de fasen nog eens te noemen en gezamenlijk te kijken naar wat goed ging en wat beter kan voor de volgende keer, kunnen de leerlingen profiteren van elkaars leermomenten. Dit geldt zowel voor leermomenten waarbij het goed ging als voor leermomenten waarbij het minder goed ging. Enkele vragen die je op dit punt kunt stellen zijn: Wat ging er goed? Wat kunnen we de volgende keer beter doen? Wat was het leukst om te doen? Hoe was de samenwerking? Zouden er nieuwe afspraken en afspraken gemaakt moeten worden als we een project onderzoekend leren zouden herhalen?



Figuur 5. Een evaluatiemoment van een team met studenten, docent en het bedrijf

Hoofdstuk 3: De rol van de leerkracht tijdens onderzoekend leren

Het is essentieel dat de leerkracht een goede omgeving creëert voor onderzoekend leren. We geven het volgende advies om dit te bereiken.

Toon jezelf als coach

Als leerkracht is het jouw taak om de leerlingen de nodige basis te geven voor onderzoekend leren. Daarnaast moet je jezelf opstellen als coach en het leerproces van leerlingen waar nodig faciliteren. Er wordt niet van je verwacht dat je de antwoorden weet op alle vragen van de leerlingen. Het is belangrijker dat er daadwerkelijk vragen worden gesteld en dat er gezamenlijk naar een antwoord wordt gezocht.

Durf los te laten en laat leerlingen verantwoordelijk zijn voor hun eigen leerproces

De overgang naar een rol als coach vereist dat je durft los te laten en je studenten zelfstandig aan hun onderzoek laat werken. Het is belangrijk dat je studenten zelf ervaring kunnen opdoen en een gevoel van verantwoordelijkheid krijgen voor hun eigen leerproces. Dit betekent dat je bereid moet zijn om de controle uit handen te geven; je moet durven loslaten zodat zij onderzoek kunnen doen. Gaandeweg zul je je moeten terugtrekken uit je rol als inhoudsdeskundige en zullen de studenten voortdurend leren hoe ze beter kunnen samenwerken. Door dit te doen zullen leerlingen steeds zelfstandiger worden.

Wees een rolmodel

De manier waarop je je onderzoekende houding overbrengt, heeft grote invloed op die van de leerlingen. Geef het goede voorbeeld en neem een onderzoekende en kritische houding aan. Het is belangrijker om vragen te stellen dan om de juiste antwoorden te hebben. De behoefte om te weten en het zoeken naar een antwoord is de kern van je onderwijspraktijk. Als je een onderzoekende houding aanneemt, zullen je leerlingen die zeker overnemen.



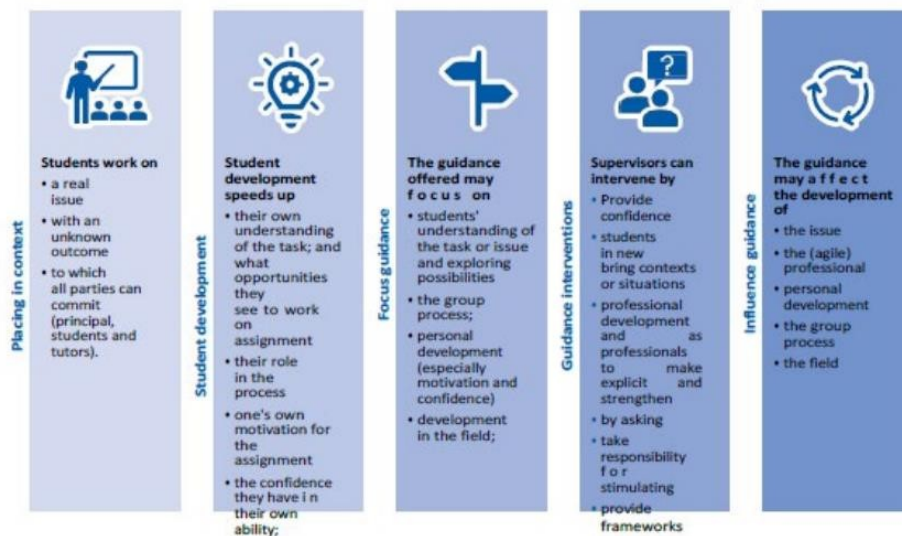
Figuur 10. Docenten spelen een belangrijke rol als coach en rolmodel

Hoofdstuk 4 Hybride leeromgeving, werken aan echte opdrachten samen met bedrijven

Zoals aangegeven in hoofdstuk 3, is de rol van de docent of begeleider om studenten onderzoekend te laten werken erg belangrijk. In het geval van BARCOVE werken studenten samen met bedrijven aan echte opdrachten. Dit kan gezien worden als een zogenaamde hybride leer-werkomgeving (Bouw et al., 2021).

In een hybride leeromgeving waarin onderwijsinstellingen samenwerken met bedrijven aan onderzoeksopdrachten, speelt de docent of begeleider een cruciale rol in het opleiden van wendbare professionals. De docent fungeert als link tussen onderwijs en praktijk en ondersteunt studenten om theoretische kennis direct toe te passen in echte bedrijfscontexten. Ze faciliteren een leeromgeving die gericht is op flexibiliteit en aanpassingsvermogen en moedigen studenten aan om zelfstandig te denken en problemen op te lossen. Daarbij bewaakt de docent zowel de leerdoelen als de kwaliteit van de onderzoeksresultaten, zodat er een goede balans is tussen begeleiding en onafhankelijkheid. Dit alles draagt bij aan de ontwikkeling van praktische vaardigheden en een mentaliteit die aansluit bij de dynamische behoeften van de arbeidsmarkt.

Onderzoek naar de mechanismen die een rol spelen bij mentoring binnen omgevingen waarin studenten en bedrijven samenwerken aan toegepast onderzoek, is uitgevoerd door Bianca Dusseljee en Marco Mazereeuw (2022). Figuur 1 illustreert de kenmerken die een rol spelen in de leeromgeving en hoe mentoren binnen deze omgevingen kunnen interveniëren.



Figuur 11. Kenmerken van begeleiding op wendbaarheid in CIV Water leeromgevingen (Dusseljee, en Mazereeuw)

Deze omgevingen zijn gericht op het ontwikkelen van de professionele wendbaarheid van studenten, of hun vermogen om zowel hun werk als hun professionele groei adaptief en proactief te verbeteren.

De belangrijkste mechanismen die in deze artikelen worden genoemd, worden hieronder beschreven.

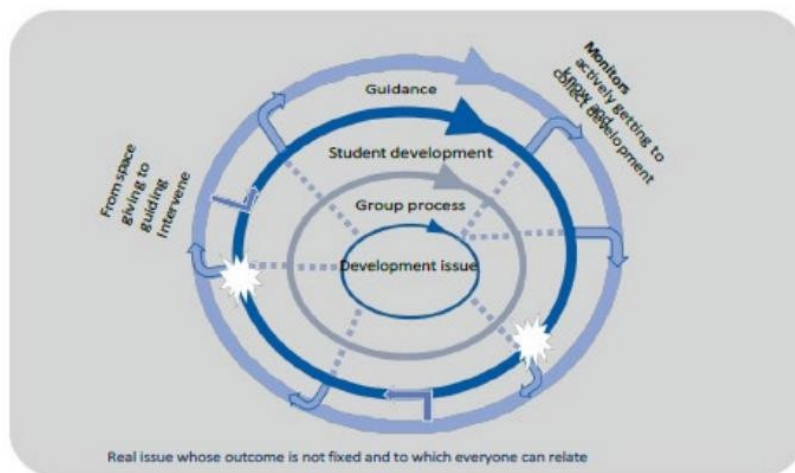
'Context Placement & Mentoring Focus Als je studenten wilt begeleiden in hun ontwikkeling van professionele wendbaarheid in een hybride leer-werkomgeving, doe je er goed aan om ze te laten samenwerken aan een vraagstuk uit de praktijk waarbij de uitkomst niet van tevoren vaststaat en zowel studenten als mentoren en klanten zich eraan kunnen committeren.'

'Ontwikkeling van studenten & begeleidingsinterventies Als studenten niet worden aangesproken op hun professionele aanpassingsvermogen of onvoldoende ontwikkelingsgericht en exploratief lijken te handelen, doe je er goed aan om te interveniëren gericht op de ontwikkeling van de studenten.'

'Groepsproces Als je als begeleider merkt dat leerlingen moeite hebben met samenwerken en zich daardoor niet ontwikkelen op het gebied van het vraagstuk of zichzelf, kun je de begeleiding het beste richten op het groepsproces.'

'Motivatie Als je als begeleider merkt dat de leerlingen niet gemotiveerd zijn om het vraagstuk, het groepsproces of zichzelf te ontwikkelen, kun je de begeleiding het beste richten op het nemen van verantwoordelijkheid voor hun eigen ontwikkeling en hen aanmoedigen om na te denken over wat een haalbare en wenselijke stap in hun ontwikkeling zou zijn.'

'Vertrouwen Als je als begeleider merkt dat de leerlingen te weinig vertrouwen hebben in hun eigen kunnen of het vermogen om zichzelf te ontwikkelen, kun je de begeleiding daar het beste op richten.'



Figuur 12. Mechanismen voor het sturen van professionele wendbaarheid bij studenten (Dusseljee en Mazereeuw)

In een webinar door Marco Mazereeuw (<https://www.linkedin.com/in/marco-mazereeuw-26661416/>) werden deze mechanismen uitgelegd en besproken met docenten en bedrijven die betrokken zijn bij het BARCOVE-project.

Literatuurbronnen

Baars, L., Den Hartigh, D.C Lekkerkerk, R. (2013). Kenmerken van Inquiry Based Learning en World of Work binnen Natuur Leven Technologie in het voortgezet onderwijs vanuit drie perspectieven. Utrecht: Freudenthal instituut, Universiteit Utrecht.

Bouw, E., Zitter, I., C De Bruijn, E. (2021). Exploring co-construction of learning environments at the boundary of school and work through the lens of vocational practice. *Beroepen en Leren*, 14(3), 559-588.

Chan, S. (2021). Leerbenaderingen voor beroepsonderwijs en -opleiding voor Industrie 4.0. In: Digitaal mogelijk maken van 'Leren door doen' in het beroepsonderwijs.

Dekker, S. C Van Baren-Nawrocka, J. (red.) (2017). Wetenschappelijke doorbraken de klas in! Molecuulbotsingen, Stress en Taal der Zintuigen. Nijmegen: Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit.

Dusseljee, B. C Mazereeuw, M. (2022). Mechanismen boven water, een onderzoek naar ontwikkelingsgerichte begeleidingsmechanismen in hybride leerwerkomgevingen. *Didactiek voor vak en beroep*, 86-91

Dusseljee, B. C Mazereeuw, M. (2023) Ruimte als het kan, richting als het nodig is, een onderzoek naar ontwikkelingsgericht begeleiden van professionele wendbaarheid. *Didactiek voor vak en beroep* (najaar 2023), 90-97.

Kamerling, H (2022). Onderzoekend leren Yuverta.

Van Graft, M. C Kemmers, P. (2007). Onderzoekend C Ontwerpend Leren bij Natuur C Techniek. Lesmateriaal. Den Haag: Stichting Platform Bèta Techniek.