

Introductie

Een onderzoeksactiviteit start vanuit een verwondering of verbazing. Je wilt iets begrijpen of weten en bent op zoek naar (nieuwe) kennis en/of antwoorden. Je gaat de context en content van het onderwerp of thema verkennen. De leerling of de leerkracht verzint vervolgens een onderzoeksvraag. Vaak is er al een bepaalde verwachting voor een antwoord op basis van de al aanwezige kennis of de kennis die opgedaan wordt tijdens de verkenning van het onderwerp. Op basis van deze verwachting wordt een stelling geformuleerd, de zogenoemde hypothese. Deze hypothese kan je toetsen op waarheid.

Soms gebeurt het ook andersom; dan volgt er een onderzoeksvraag naar aanleiding van een hypothese of wordt de onderzoeksvraag bijgesteld naar aanleiding van de hypothese. Het kunnen opstellen van een hypothese is randvoorwaardelijk voor het doen van onderzoek.

Als er een goede onderzoeksvraag geformuleerd is, kan het onderzoek verder worden opgezet, uitgevoerd en kunnen er conclusies worden getrokken om te kijken of de hypothese klopt. Het resultaat van het onderzoek wordt gedeeld met anderen, zodat zij deze (nieuwe) kennis kunnen gebruiken en eventueel verder onderzoek kunnen doen.

Een hulpmiddel voor het begeleiden en/of uitvoeren van een onderzoek is de onderzoekscyclus. Dit model bevat een stapsgewijze omschrijving over het doen van onderzoek in de klas aan de hand van de principes van onderzoekend leren. De leerlingen gaan als echte onderzoekers aan de slag met het uitvoeren van hun onderzoek.

Bij het uitvoeren van een onderzoek volgens deze stappen werken leerlingen aan diverse "onderzoeksvaardigheden". Met de ontwikkeling van deze vaardigheden werken leerlingen aan hun onderzoekende houding en academische vaardigheden, en groeien hun onderzoeksvaardigheden. Al deze vaardigheden leveren een bijdrage aan de ontwikkeling van de huidige leerlingen, om ze optimaal voor te bereiden op de toekomstige maatschappij.



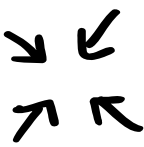




Het Wetenschapsknooppunt van de Erasmus Universiteit heeft het onderstaande framework aan vaardigheden ontwikkeld. Deze vaardigheden zitten verweven in alle stappen van de onderzoekscyclus.



De onderzoekscyclus; een gestructureerde aanpak die helpt bij het doen van onderzoek.

Vaardigheden Onderzoekend leren

De onderzoeksvaardigheden zijn verdeeld in zeven hoofdvvaardigheden: bedenk nieuwe antwoorden, inspecteer alles, ontdek de samenhang, bepaal een richting, denk logisch, deel ideeën en gebruik het proces. Deze hoofdvvaardigheden bestaan weer uit verschillende subvaardigheden. Al deze vaardigheden (hoofd en sub) staan in de onderstaande tabel en worden vervolgens kort beschreven.

Hoofdvvaardigheid	Subvaardigheid 1	Subvaardigheid 2	Subvaardigheid 3	Icoon
Bedenk nieuwe antwoorden	Denk alle kanten op	Onderbouw	Doe aannames	
Inspecteer alles	Stel vragen	Denk kritisch	Bekijk meerdere kanten	
Bepaal een richting	Breng structuur aan	Ontdek de samenhang	Neem een standpunt in	
Maak begrijpelijk	Gebruik een passend middel	Vereenvoudig	Maak modellen	
Denk logisch	Denk stapsgewijs	Maak het meetbaar	Leidt gevolg af	
Deel ideeën	Vul elkaar aan	Laat ideeën los	Betrek de buitenwereld	
Gebruik het proces	Proceskennis	Reflectie	Zelfkennis	



De zeven onderzoeksvaardigheden

Bedenk nieuwe antwoorden

Leerlingen bedenken en ontwikkelen nieuwe vragen, verklaringen en theorieën die kloppen met hun kennis en gegevens. Ze kunnen hun ideeën onderbouwen en bedenken op basis hiervan geldige voorspellingen.

- **Denk alle kanten op:** Het bedenken van diverse vragen, antwoorden en mogelijkheden vanuit verschillende invalshoeken.
- **Onderbouw:** Het bedenken van redenen en argumenten voor je ideeën. Het zoeken naar een zo goed mogelijke verklaring.
- **Doe aannames:** Het nadenken over wat je weet, over wat je ervaren hebt en op basis hiervan voorspellingen doen.



Inspecteer alles

Leerlingen beoordelen, selecteren en interpreteren informatie en krijgen op basis hiervan nieuwe inzichten. Ze kijken gedurende het hele proces kritisch naar hun bevindingen en verklaringen vanuit verschillende perspectieven. Leerlingen blijven zichzelf vragen stellen.

- **Denk kritisch:** Het interpreteren en beoordelen van de verzamelde informatie. Het onderscheid maken tussen hoofd- en bijzaken en bekijken of de gevonden data betrouwbaar en relevant zijn. Het aangeven en/of uitzoeken van beperkingen met betrekking tot bevindingen en verklaringen.
- **Bekijk meerdere kanten:** Het openstaan voor andere manieren, omdat niet één manier de juiste is. Het kijken vanuit verschillende gezichtspunten en perspectieven.
- **Stel vragen:** Het alert zijn op onverwachte en onverklaarbare dingen. Het blijven stellen van relevante vragen. Deze vragen kunnen helpen om bevindingen en verklaringen te verfijnen en te controleren.



Bepaal een richting

Leerlingen brengen structuur aan en ontdekken de samenhang. Ze maken de informatie behapbaar en kiezen vervolgens een richting binnen hun eigen onderzoek.

- **Breng structuur aan:** Het ordenen, filteren en ontdekken van patronen.
- **Ontdek de samenhang:** Het leggen van verbanden en kijken hoe verschillende factoren invloed uitoefenen op elkaar. Het zoeken naar overeenkomsten en verschillen.
- **Neem een standpunt in:** Het vormen van een mening en deze onderbouwen. Het maken van een beredeneerde keuze.



Maak begrijpelijk

Leerlingen maken hun denkbepelden en hun begrip van de werkelijkheid inzichtelijk. Ze maken hun bevindingen, verklaringen en ideeën begrijpelijk voor zichzelf en anderen.

- **Vereenvoudig:** Het vereenvoudigen van de werkelijkheid om deze goed te kunnen begrijpen. Het analyseren en vertalen van een (probleem)situatie naar een hanteerbaar en helder model dat de essentie weergeeft.
- **Gebruik een passend middel:** Het kiezen van de juiste weergave om het beeld van de werkelijkheid of de bevindingen inzichtelijk te maken, zoals een mindmap, tabel, een grafiek, diagram of een formule. Het interpreteren en beoordelen van de uitkomsten bij een bepaalde model keuze.
- **Maak modellen:** Het beheersen van de juiste capaciteiten om een model op te stellen en de bevindingen goed weer te geven.



Denk logisch

Leerlingen denken gestructureerd en nauwkeurig. Ze formuleren en evalueren uitspraken die logisch volgen uit de beschikbare informatie.

- **Denk stapsgewijs:** Het stap-voor-stap kunnen denken en het gebruiken van “als... dan ...” zinsconstructies. Het structureren van de gedachtegang, opdat niets over het hoofd gezien wordt.
- **Leidt gevolg af:** Het afleiden van consequenties op basis van ideeën, bevindingen en verklaringen. Het denken in oorzaak en gevolg.
- **Maak het meetbaar:** Het bepalen van relevante variabelen, zorgen dat deze meetbaar zijn en zorgen dat de meting zelf herhaald kan worden. Iemand anders moet op precies dezelfde wijze het onderzoek kunnen uitvoeren.



Deel ideeën

Leerlingen delen hun vragen, ideeën, opzet en bevindingen, zodat anderen hiervan kunnen leren en/of hiermee verder kunnen gaan. Ze zoeken samenwerking met allerlei betrokkenen binnen en buiten het onderzoeksproces om zo hun onderzoek te verbeteren en te verspreiden.

- **Elkaar aanvullen:** Het openstaan voor ideeën van anderen; elkaar aanvullen, helpen en leren van elkaar.
- **Loslaten:** Het delen van je eigen ideeën; vinden van de balans tussen loslaten van en trouw blijven aan een eigen idee. Anderen de mogelijkheid bieden om met jou idee verder te gaan.
- **Betrek de buitenwereld:** Het betrekken van mensen met verschillende achtergronden (binnen en buiten het proces) voor ondersteuning, hulp en feedback. Het inspireren van anderen.



Gebruik het proces - Metacognitief

Leerlingen schakelen tussen verschillende manieren van denken en handelen in het onderzoeksproces en kunnen diverse vaardigheden toepassen. Leerlingen reflecteren op hun werk en kunnen bijsturen.

- **Proceskennis:** Het kennen van het onderzoeksproces en de verschillende vaardigheden en deze op de juiste manier weten in te zetten.
- **Reflectie:** Het kunnen reflecteren op het proces en het gebruiken van feedback voor de eigen ontwikkeling en op basis van de reflectie kunnen bijstellen zowel binnen het proces als na afloop.
- **Zelfkennis:** Het ontdekken en ontwikkelen van de eigen vaardigheden, onderzoeks aanpak, voorkeuren en bij jou passende methodes.

