



Onderzoek doen

Toelichting van de onderzoekscyclus
en de onderzoeksvaardigheden voor
het profielwerkstuk

DOCENTENHANDLEIDING

De onderzoekscyclus



Beschrijving voor de docent

Verwonderen

In deze fase kijken leerlingen met een nieuwsgierige blik naar de wereld om zich heen. Ze stellen overal nieuwsgierige vragen over, ook vanuit andere perspectieven. Ze verwonderen zich over hun eigen leefomgeving maar ook over abstracte onderwerpen. Ze kiezen een onderwerp waar ze zich over verwonderen en waar ze meer over willen weten.

Verkennen

In deze fase verkennen de leerlingen het gekozen thema. De leerlingen lezen zoveel mogelijk bronnen en schrijven de informatie overzichtelijk op. Ook bekijken ze welke onderzoeken al eerder zijn uitgevoerd die te maken hebben met het onderwerp. Ze stellen vragen over wat nog niet is onderzocht. Tot slot formuleren ze een onderzoeksvraag die het uitgangspunt is van hun eigen onderzoek.

Onderzoek opzetten

In deze fase maken de leerlingen een onderzoeksplan waarin ze beschrijven wat ze gaan onderzoeken en hoe ze dat precies gaan doen. Ze bepalen eventuele testpersonen, benodigde materialen en testruimte. Ze denken na over hoe ze een betrouwbaar en valide onderzoek kunnen uitvoeren.

Onderzoek uitvoeren

In deze fase voeren de leerlingen het onderzoek uit zoals ze in hun onderzoeksplan hebben bedacht. Ze verzamelen de resultaten systematisch en noteren de resultaten nauwkeurig. Daarna analyseren de leerlingen de resultaten grondig.

Concluderen

In deze fase maken de leerlingen de resultaten overzichtelijk en trekken ze conclusies. Daarna zijn ze kritisch: Ze bepalen de tekortkomingen van hun onderzoek en geven een oordeel over de betrouwbaarheid en validiteit van hun onderzoek.

Presenteren

In deze fase delen de leerlingen de resultaten en conclusies van hun onderzoek met anderen in de vorm van een onderzoeksartikel en een presentatie.

En zo kunnen ze weer bij fase 1 beginnen...

De onderzoekscyclus neemt de leerlingen stap voor stap mee door de verschillende fasen van het onderzoek voor het profielwerkstuk. De verschillende fasen zijn: verwonderen, verkennen, onderzoek opzetten, onderzoek uitvoeren, concluderen en presenteren. Door het aanhouden van de cyclus zal het proces gestructureerd verlopen, ook al is iedere leerling bezig met het eigen onderzoek.

De onderzoeksvaardigheden



De onderzoeksvaardigheden zijn verdeeld in acht hoofdvaardigheden: wees nieuwsgierig, neem waar, deel ideeën, gebruik je verbeelding, trek in twijfel, hak in stukken, ontdek de samenhang en reflecteer.

Overzicht hoofd- en subvaardigheden

Deze hoofdvaardigheden bestaan weer uit verschillende subvaardigheden. Al deze vaardigheden (hoofd en sub) staan in de onderstaande tabel en worden vervolgens kort beschreven.

Hoofdvaardigheid	Subvaardigheid 1	Subvaardigheid 2	Subvaardigheid 3
Wees nieuwsgierig	Stel vragen	Experimenteer	Zoek naar het ongewone
Neem waar	Gebruik je zintuigen	Sta open	Leg vast
Gebruik je verbeelding	Verzin	Voorspel	Denk in nieuwe richtingen
Trek in twijfel	Inspecteer alles	Denk verder dan je neus lang is	Zoek bewijzen en tegenbewijzen
Hak in stukken	Deel op	Denk in kenmerken	Laat weg
Deel ideeën	Maak begrijpelijk	Vul elkaar aan	Maak het praktisch
Ontdek de samenhang	Zoek verbanden	Deel in	Verklaar
Reflecteer	Blik terug	Verbeter jezelf	Ken jezelf



Beschrijving voor de docent

Hoofd- en subvaardigheden

Tijdens het onderzoekend leren hebben leerlingen verschillende vaardigheden nodig om tot een goed onderzoeksproces te komen. De leerlingen oefenen deze onderzoeksvaardigheden in alle fasen van de onderzoekscyclus (elke vaardigheid kan in elke fase worden geoefend). De onderzoeksvaardigheden zijn: wees nieuwsgierig, neem waar, gebruik je verbeelding, trek in twijfel, hak in stukken, deel ideeën, ontdek de samenhang en reflecteer. Elke onderzoeksvaardigheid bestaat uit drie subvaardigheden.



Wees nieuwsgierig

Leerlingen benutten hun nieuwsgierigheid om meer te weten te komen over de wereld om hen heen. Ze stellen veel verschillende vragen en proberen dingen uit.

- **Stel vragen:** Leerlingen stellen veel verschillende vragen vanuit nieuwsgierigheid. Ze stellen ook ongewone, abstracte en filosofische vragen. De leerlingen stellen ook nieuwsgierige vragen vanuit diverse perspectieven.
- **Experimenteer:** Leerlingen proberen vanuit eigen initiatief allerlei dingen uit om tot antwoorden te komen. Ze stellen vanuit eigen initiatief vragen aan experts, voeren (kleine) experimenten uit en analyseren diverse bronnen.
- **Zoek naar het ongewone:** Leerlingen zoeken naar het ongewone en het bijzondere in gewone dingen zodat ook het ongewone in het gewone aandacht krijgt. Leerlingen gaan bewust op zoek naar gebieden waar ze nog niets vanaf weten.



Neem waar

Leerlingen nemen gedurende het hele onderzoeksproces onbevangen waar met alle zintuigen. De gevonden gegevens worden objectief en nauwkeurig vastgelegd.

- **Gebruik je zintuigen:** Leerlingen gebruiken al hun zintuigen om waar te nemen. Ze maken gebruik van betrouwbare en valide meetinstrumenten. Ze weten de valkuilen van meetinstrumenten te benoemen, te herkennen en te voorkomen.
- **Sta open:** Leerlingen staan open voor alle mogelijke resultaten en zijn zich bewust van de gevaren van subjectiviteit. Ze weten subjectiviteit te herkennen en zo veel mogelijk te voorkomen.
- **Leg vast:** Leerlingen leggen hun waarnemingen objectief, nauwkeurig en gestructureerd vast. Ze blijven in de beschrijving zo dicht mogelijk bij de objectieve waarneming, zodat iemand anders hun waarnemingen ook kan gebruiken.



Gebruik je verbeelding

Leerlingen gebruiken hun verbeelding om te bedenken hoe de werkelijkheid in elkaar zit. Ze ontwikkelen nieuwe antwoorden, voorspellingen, verklaringen en theorieën op basis van de beschikbare gegevens.

- **Verzin:** Leerlingen bedenken zoveel mogelijk verschillende antwoorden, voorspellingen, verklaringen, theorieën en mogelijkheden. Ze denken alle kanten op. Ze bedenken out of the box ideeën.



Trek in twijfel

Leerlingen trekken hun ideeën en bevindingen in twijfel gedurende het hele onderzoeksproces. Ze denken kritisch na of het echt klopt en kunnen dat onderbouwen met bewijzen en tegenbewijzen.

- **Inspecteer alles:** Leerlingen inspecteren alle informatie op juistheid. Ze gaan na of de (bron van de) informatie betrouwbaar is. Ze geven een oordeel over de kwaliteit van bronnen.
- **Denk verder dan je neus lang is:** Leerlingen controleren continu of alles juist is wat ze zien, horen of lezen van anderen. Ze zijn voorzichtig in uitspraken van zichzelf, ze controleren eigen uitspraken en weten zichzelf ook te weerleggen. Ze denken goed na over 'wat nou als...'. Ze herkennen tekortkomingen (validiteit en betrouwbaarheid).
- **Zoek bewijzen en tegenbewijzen:** Leerlingen onderbouwen hun bevindingen met bewijs en kunnen tegelijkertijd tegenbewijzen noemen. Ze controleren bevindingen van anderen door te zoeken door te zoeken naar bewijs en tegenbewijs in andere bronnen.



Hak in stukken

Leerlingen analyseren de informatie. Ze delen de informatie op in stukken op basis van kenmerken. Ze beperken zich tot de kenmerken die relevant zijn voor hun onderzoek.

- **Deel op:** Leerlingen bekijken uit welke stukken het geheel bestaat. Ze delen het geheel op in stukken, bijvoorbeeld op basis van de kenmerken of variabelen.
- **Denk in kenmerken:** Leerlingen bekijken de kenmerken van de afzonderlijke delen. Ze bedenken of ze overeenkomen of afwijken en of ze veranderen. Ze geven betekenis aan de gegevens en gaan na welke interpretatie het beste past bij de gegevens.
- **Laat weg:** Leerlingen laten alles wat niet essentieel is weg en komen tot de kern. Ze richten zich op de kenmerken die van belang zijn voor hun onderzoek. Leerlingen maken onderscheid tussen hoofd- en bijzaken.



Deel ideeën

Leerlingen delen op eigen initiatief hun vragen, ideeën en resultaten op begrijpelijke wijze. Leerlingen vullen elkaar aan om ideeën nog beter te maken, daarbij hebben ze oog voor de praktische toepasbaarheid.

- **Maak begrijpelijk:** Leerlingen maken hun ideeën en inzichten helder voor anderen. Ze weten hun boodschap aan te passen naar de doelgroep. Ze controleren of anderen hen begrijpen.
- **Vul elkaar aan:** Leerlingen delen hun eigen ideeën en staan open voor aanvullingen en kritiek van anderen. Ze vullen de ideeën van anderen aan. Ze maken samen met anderen de ideeën nog beter.
- **Maak het praktisch:** Leerlingen bedenken wat belangrijk is om te onderzoeken voor de samenleving. Ze beargumenteren welke onderzoeken of inzichten wetenschappelijk, maatschappelijk of praktisch van belang zijn.



Ontdek de samenhang

Leerlingen zoeken verbanden. Ze bekijken hoe de gegevens samenhangen en geven dit weer in modellen. Ze gaan op zoek naar passende verklaringen.

- **Zoek verbanden:** Leerlingen zoeken verbanden tussen de gegevens. Ze ontdekken hoe zaken invloed op elkaar uitoefenen. Ze gebruiken modellen (bijvoorbeeld schema's, grafieken en tabellen) om de samenhang weer te geven. Leerlingen beargumenteren waarom een bepaald verband bestaat of ontbreekt.
- **Deel in:** Leerlingen maken categorieën op basis van kenmerken of variabelen en kunnen deze indeling beargumenteren.
- **Verklaar:** Leerlingen verklaren zorgvuldig de verbanden en de samenhang. Ze gebruiken passende redeneringen, zoals oorzaak-gevolg, doel-middel, kringlopen en systemen. Waar mogelijk gebruiken leerlingen verschillende verklaringen voor de effecten die ze ontdekken. Ook kunnen ze beargumenteren waarom samenhang soms ontbreekt.



Reflecteer

Leerlingen kennen de fasen van het onderzoeksproces en kunnen diverse onderzoekvaardigheden toepassen. Leerlingen kijken terug op hun werk en evalueren hoe het is gegaan. Ze maken een plan over hoe ze zich verder kunnen ontwikkelen.

- **Blik terug:** Leerlingen weten aan welke vaardigheden en onderzoeksfasen ze hebben gewerkt. Ze bevragen zichzelf over hoe ze het hebben aangepakt en hoe het is gegaan.
- **Verbeter jezelf:** Leerlingen ontdekken en ontwikkelen continu hun eigen vaardigheden en onderzoeks aanpak. Ze weten in welke onderzoekvaardigheden en -fasen ze goed zijn en waarin ze minder goed zijn. Ze maken een plan om zichzelf verder te ontwikkelen.
- **Ken jezelf:** Leerlingen weten welke vaardigheden, onderzoeks aanpak, voorkeuren en methodes ze hebben ontwikkeld. Ze ontdekken wat bij hen past. Ze ontwikkelen zelfkennis.

Colofon

Dit is een product van Wetenschapsknooppunt Erasmus Universiteit Rotterdam.

Laatst bijgewerkt: Juli 2021

Deze uitgave is tot stand gekomen in samenwerking tussen:

- Wetenschapsknooppunt Erasmus Universiteit Rotterdam: Rowan Huijgen en Marianne den Hertog
- Wetenschapsknooppunt TU Delft
- Meeple

© WK EUR 07-2021 Deze informatie mag worden bekeken op een scherm, gedownload worden of geprint worden, mits dit geschiedt voor persoonlijk, informatief en niet-commercieel gebruik, mits de informatie niet gewijzigd wordt en mits de copyright-tekst in elke copy aanwezig is. Gehele of gedeeltelijke overname of wijziging en plaatsing op andere sites van deze informatie is niet toegestaan, tenzij hiervoor uitdrukkelijk schriftelijke toestemming is verleend door het Wetenschapsknooppunt Erasmus Universiteit Rotterdam.