



HANDLEIDING

VOOR HET ONTWIKKELEN VAN LES/LESSENREEKS
ONDERZOEKEND LEREN
BOVENBOUW PRIMAIR ONDERWIJS

Colofon

Auteur: Marianne den Hertog

Dit is een product van het Wetenschapsknooppunt Erasmus Universiteit Rotterdam

© 10-2018 Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen, in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm, op enige wijze, hetzij door middel van druk, fotokopieën, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Wetenschapsknooppunt EUR.

INHOUDSOPGAVE

| | |
|---|---------|
| Inleiding | blz. 04 |
| Achtergrondinformatie | blz. 06 |
| Sneak preview | blz. 11 |
| Stap 0: Algemene voorbereiding | blz. 14 |
| | |
| Deel A: Hoe ontwikkel je een les of lessenreeks onderzoekend leren? | |
| Stap 1: Verwonderen | blz. 31 |
| Stap 2: Verkennen | blz. 41 |
| Stap 3: Onderzoek opzetten | blz. 52 |
| Stap 4: Onderzoek uitvoeren | blz. 60 |
| Stap 5: Concluderen | blz. 65 |
| Stap 6: Presenteren | blz. 70 |
| Stap 7: Reflectie | blz. 75 |
| | |
| Deel B: Hoe integreer ik onderzoekend leren in mijn lessen? | |
| Onderzoeksstappen integreren | blz. 81 |
| Onderzoeksvaardigheden integreren | blz. 85 |
| | |
| Bijlagen | |
| Begrippenlijst | blz. 91 |
| Lesvoorbereidingsformulier onderzoekend leren | blz. 94 |
| Voorbeeld ingevuld lesvoorbereidingsformulier | blz. 97 |
| Voorbeeld werkblad onderzoeksplan | blz.100 |

INLEIDING

Doel: Deze handleiding geeft je handvatten om lessen onderzoekend leren te ontwikkelen en/of het onderzoekend leren te integreren in de schooldag.

Doelgroep: Leerkrachten (in opleiding) van de bovenbouw van het primair onderwijs en belangstellenden die kennis hebben genomen van het onderzoekend leren.

Voor je ligt een handleiding die je kan helpen om het onderzoekend leren in de lessen van de bovenbouw van het primair onderwijs te brengen. Deel 1 van de handleiding geeft je handvatten hoe je een les of lessenreeks onderzoekend leren zelf kan ontwikkelen. Deel 2 geeft je handvatten om het onderzoekend leren te integreren in de bestaande lessen of in de schooldag. Het is belangrijk dat je voldoende kennis hebt genomen van het onderzoekend leren voordat je de handleiding gaat gebruiken. Informatie omtrent onderzoekend leren kan je vinden op verschillende sites. Voorbeelden van sites staan onder het kopje *meer weten?* op bladzijde 26. Het is aan te raden om niet te beginnen met het ontwikkelen van lessen onderzoekend leren, zonder dat je je verdiept hebt in de onderzoekscyclus en de onderzoeksvaardigheden.

4

Wat is onderzoekend leren?

Onderzoekend leren houdt in dat leerlingen onderzoek doen op een manier die zoveel mogelijk overeen komt met de manier van onderzoek doen zoals dat in de wetenschap gedaan wordt¹. Tijdens het onderzoekend leren doorlopen de leerlingen een aantal stappen. Deze stappen vormen samen de onderzoekscyclus, zie bladzijde 6. Tijdens het onderzoekend leren werken de leerlingen aan verschillende onderzoeksvaardigheden zoals die beschreven staan op bladzijde 7. Het uitgangspunt van het onderzoekend leren is de nieuwsgierigheid van de leerlingen. Vanuit hun nieuwsgierigheid gaan ze door het doen van onderzoek op zoek naar antwoorden op vragen die ze zelf gesteld hebben.

Waarom onderzoekend leren?

Onderzoekend leren bereidt de leerlingen voor op de veranderingen in de maatschappij. De snelle ontwikkelingen vragen naar (onderzoeks)vaardigheden zoals

¹ Exploratorium (z.j.). What is inquiry? Verkregen van www.exploratorium.edu/education/ifi/inquiry

kritisch denken en *analyseren*. Er daar kan niet vroeg genoeg mee begonnen worden. Bovendien stellen onderzoekers dat onderzoekend leren de motivatie van de leerlingen voor het leren positief beïnvloedt.

Hoe gebruik ik deze handleiding?

DEEL 1 | Deze handleiding gebruik je ten eerste om een les of lessenreeks onderzoekend leren te ontwikkelen. In de handleiding staan stappen genoemd die je moet zetten voor de algemene voorbereiding, voor de voorbereiding van de onderzoekscyclus en voor de reflectie. De sneak preview, zie bladzijde 11, helpt je om het overzicht te bewaren van de stappen die je moet zetten.

Lees eerst de hele handleiding door. Bereid vervolgens de les(senreeks) volledig voor en doe dit niet in fasen. De keuzes die je gaat maken voor activiteiten in het begin van het onderzoeksproces van de leerlingen hebben immers consequenties voor het vervolg van het onderzoeksproces. Gebruik het lesvoorbereidingsformulier, zie bladzijde 91, om de les(senreeks) voor te bereiden. De stappen in het lesvoorbereidingsformulier komen overeen met de stappen die in de handleiding genoemd worden.

In de handleiding worden stappen genoemd die je moet zetten voor het ontwikkelen van een les(senreeks) onderzoekend leren. Wees ervan bewust dat deze stappen niet strikt zijn. Je kan het stappenplan zien als een leidraad voor je lessen waar je dus van af kan wijken. Soms kan je ervoor kiezen om een bepaalde activiteit extra te oefenen of een activiteit over te slaan omdat de leerlingen daar nog niet aan toe zijn.

DEEL 2 | Daarnaast gebruik je de handleiding als hulpmiddel om het onderzoekend leren ook in de rest van je lessen te integreren. Zo kan je zelf een voorbeeld zijn voor de leerlingen en kan je (bestaande) lessen omzetten zodat de leerlingen extra onderzoeksvaardigheden kunnen oefenen.



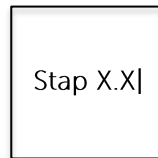
Bij dit symbool vind je extra tips voor het ontwikkelen van je les onderzoekend leren.



Bij dit symbool wordt een begrip uitgelegd dat in de handleiding gebruikt wordt. Je kunt begrippen ook in de begrippenlijst vinden.



Bij dit symbool vind je tips of voorbeelden die je kan gebruiken voor lessen onderzoekend leren voor hoogbegaafde leerlingen.



Als je dit ziet, volgt er een stap die je moet zetten in het ontwikkelen van je les onderzoekend leren. Gebruik het lesvoorbereidingsformulier in de bijlage.

Achtergrondinformatie

In een les onderzoekend leren staan de onderzoekscyclus en de onderzoeksvaardigheden centraal. Beiden zullen hieronder kort toegelicht worden.

Onderzoekend leren

Het onderzoekend leren bestaat uit een zestal stappen, zie figuur 1.



Figuur 1. De onderzoekscyclus

De stappen zijn:

Verwonderen:

Het begint allemaal met nieuwsgierigheid; wetenschappers verwonderen zich over de gewone en de ongewone wereld om hen heen en dat roept

| | |
|-----------------------------|---|
| | vragen op. Het gaat bij verwonderen met name om nieuwsgierigheid. Wat valt je op? Waar ben je nieuwsgierig naar? |
| <i>Verkennen:</i> | Vervolgens ga je op zoek naar wat er al wel en niet bekend is over dat onderwerp en formuleer je allerlei (nieuwe) vragen om te onderzoeken. |
| <i>Onderzoek opzetten:</i> | In deze stap ga je heel precies beschrijven wat je gaat onderzoeken en hoe je dat gaat doen. |
| <i>Onderzoek uitvoeren:</i> | Als je de opzet helemaal hebt uitgedacht, ga je het onderzoek uitvoeren en zorg je ervoor dat je je uitkomsten grondig analyseert. |
| <i>Concluderen:</i> | De uitkomsten van het onderzoek geef je overzichtelijk weer en je trekt zorgvuldige conclusies. Dit is eigenlijk het antwoord op je onderzoeksvraag. Ook bepaal je de implicaties van je onderzoek. |
| <i>Presenteren:</i> | Tot slot presenteer je je onderzoek aan anderen. Waarschijnlijk ga je dan in discussie met anderen en ontstaan er op basis hiervan weer nieuwe vragen. |

Samen vormen deze kernactiviteiten een cyclisch en iteratief proces. Het proces vindt gedurende een les of lessenreeks plaats. De losse stappen uit de onderzoekscyclus kunnen ook een uitgangspunt vormen voor een les.

Onderzoeksvaardigheden

Door het proces van de onderzoekscyclus te doorlopen ontwikkelen leerlingen verschillende onderzoeksvaardigheden. Het wetenschapsknooppunt Zuid-Holland heeft een achttal onderzoeksvaardigheden gedefinieerd.



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 durven ook ongewone vragen te stellen. Ze gebruiken hun waarnemingen als inspiratiebron.
- **Experimenteer:** Leerlingen proberen uit om tot antwoorden te komen.
- **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 begeven zich in een nieuw gebied.



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 alle zintuigen (horen, zien, ruiken, proeven, voelen) bij het waarnemen en maken waar nodig gebruik van meetinstrumenten.
- **Sta open:** Leerlingen staan open voor onverwachte dingen. Ze nemen de tijd om grondig en onbevooroordeeld waar te nemen.
- **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.

8



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 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. Welke inzichten zijn belangrijk voor andere mensen?



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.
- **Voorspel:** Leerlingen doen voorspellingen op basis van hun eigen kennis, de beschikbare gegevens en hun eigen ideeën. Ze gebruiken hun verbeelding om te bedenken hoe de werkelijkheid in elkaar zit.

- **Denk in nieuwe richtingen:** Leerlingen durven in nieuwe en ongebruikelijke richtingen te denken. Ze bedenken een gewaagd idee of doen een gewaagde aanname.



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 informatie bruikbaar is. Ze maken onderscheid tussen feiten en meningen.
- **Denk verder dan je neus lang is:** Leerlingen vragen zich af of het klopt. Ze inspecteren de juistheid van de ideeën en bevindingen van jezelf en van anderen. Ze denken goed na over 'wat nou als...'. Ze herkennen tekortkomingen.
- **Zoek bewijzen en tegenbewijzen:** Leerlingen onderbouwen hun bevindingen met bewijs. Ze controleren bevindingen van henzelf en van anderen door te zoeken naar bewijzen die de bevindingen weerleggen.

9



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.



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.
- **Deel in:** Leerlingen maken categorieën op basis van kenmerken.
- **Verklaar:** Leerlingen verklaren zorgvuldig de verbanden en de samenhang. Ze gebruiken passende redeneringen, zoals oorzaak-gevolg, doel-middel, kringlopen en systemen.



Reflecteer

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

- **Blik terug:** Leerlingen bekijken aan welke vaardigheden en onderzoekstappen 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 -stappen 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.

Sneak preview

Deel A

Voor het ontwikkelen van een les(senreeks) onderzoekend leren, voer je de volgende stappen uit:

Stap 0| Algemene voorbereiding

Stap 0.1| Leer van jezelf, van anderen en van literatuur

Stap 0.2| Begin bij jezelf.

Stap 0.3| Creëer een leeromgeving onderzoekend leren.

Stap 0.4| Bepaal het niveau van de leerlingen.

Stap 0.5| Bepaal welke mate van sturing nodig is tijdens het onderzoekend leren.

Stap 0.6| Neem de houding aan van een mede-onderzoeker in plaats van opdrachtgever.

Stap 0.7| Neem verschillende rollen aan als lesontwikkelaar.

Stap 0.8| Bepaal het onderwerp van de les of lessenreeks.

Stap 0.9| Stel je doelen op voor de les of lessenreeks.

Stap 0.10| Breng ontwikkelmogelijkheden in kaart.

11

Stap 1| Verwonderen

Stap 1.1| Bepaal op welke manier je de leerlingen het onderwerp van de les of lessenreeks laat ervaren, waarnemen en/of ontdekken.

Stap 1.2| Bepaal hoe je de leerlingen de waarneming, ontdekking of ervaringen laat verwoorden en/of verbeelden.

Stap 1.3| Bepaal hoe je de leerlingen verwonderingsvragen laten formuleren.

Stap 2| Verkennen

Stap 2.1| Bepaal hoe de leerlingen hun ervaringen, kennis en meningen over het onderwerp in kaart brengen.

Stap 2.2| Bepaal hoe de leerlingen verbanden leggen en bronnen raadplegen.

Stap 2.3| Bepaal op welke manier de leerlingen een onderzoeksvraag formuleren en een mogelijk antwoord (hypothese) bedenken.

Stap 3| Onderzoek opzetten

Stap 3.1| Bepaal hoe de leerlingen een of meer manieren van onderzoek bedenken en daar een keuze uit maken.

Stap 3.2| Bepaal hoe de leerlingen een plan maken voor de uitvoering van het onderzoek.

Stap 3.3| Bepaal hoe de leerlingen de taken verdelen binnen een onderzoeksgroep.

Stap 4: Onderzoek uitvoeren

Stap 4.1| Bepaal hoe de leerlingen de resultaten van hun onderzoek noteren en analyseren.

Stap 4.2| Bepaal hoe de leerlingen de voortgang van hun onderzoeksproces noteren en deze analyseren.

12

Stap 5: Concluderen

Stap 5.1| Bepaal hoe de leerlingen een conclusie van hun onderzoek formuleren aan de hand van verschillende aspecten.

Stap 5.2| Bepaal hoe de leerlingen op basis van hun onderzoek nieuwe vragen formuleren.

Stap 6: Presenteren

Stap 6.1| Bepaal hoe de leerlingen de presentatie van hun onderzoek voorbereiden.

Stap 6.2| Bepaal hoe de leerlingen hun onderzoek presenteren.

Stap 7: Evalueren

Stap 7.1| Bepaal hoe je de evaluatie tijdens het onderzoeksproces met de leerlingen gaat vormgeven.

Stap 7.2| Bepaal hoe je de evaluatie na het onderzoeksproces met de leerlingen gaat vormgeven.

Deel B

Voor het integreren van het onderzoeken leren in jouw lessen, voer je de volgende stappen uit:

Onderzoekscyclus integreren

1| Bepaal hoe je de stappen van de onderzoekscyclus kan integreren in jouw lessen door lesactiviteiten te organiseren (zie deel A).

2| Pas je eigen onderzoekende houding aan om de stappen van de onderzoeks cyclus te integreren in jouw lessen.

Onderzoeksvaardigheden integreren

- 1| Bepaal hoe je de onderzoeksvaardigheden kan integreren in jouw lessen door lesactiviteiten te organiseren (zie deel A)
- 2| Stel prikkelende vragen aan de leerlingen tijdens de les om de onderzoeksvaardigheden in jouw lessen te integreren.

Stap 0 | Algemene voorbereiding

DOEL

In deze eerste stap van het ontwikkelen van een les of lessenreeks onderzoekend leren bereid je de les(sen) voor door jouw eigen onderzoekende houding onder de loep te nemen, het niveau van de leerlingen te bepalen en de leerdoelen op te stellen voor de les of lessenreeks die je gaat ontwikkelen.

Stap 0.1| Leer van jezelf, van anderen en van literatuur

14

De onderzoekscyclus bestaat uit verschillende stappen die niet gesloten zijn. De onderzoekscyclus wordt in de klas cyclisch en herhaaldelijk doorlopen. Dit betekent dat een stap niet altijd eerst afgesloten hoeft te worden, voordat je de volgende stap kan uitvoeren. In deze handleiding worden de stappen echter wel afzonderlijk behandeld en worden per stap verschillende activiteiten aanbevolen die je kan uitvoeren in de klas. Wees bewust dat alle activiteiten één geheel moeten vormen en dat er ook ruimte moet zijn om een stap terug te doen in het onderzoeksproces.

Je kan als leerkracht dus tijdens het onderzoeksproces beslissen om in de les langer en dieper in te gaan op de respons van de leerlingen, terwijl je dit van tevoren misschien niet had voorbereid. De situatie in de klas is immers niet voorspelbaar. Door het monitoren van de interacties in de klas, kan je ter plekke aanpassingen doorvoeren. Dus zelfs als je de meest gestructureerde en voorbereide les hebt ontwikkeld, gaat het misschien nooit zoals je het voor ogen had.

Des te meer is het belangrijk om te leren van de les of lessenreeks onderzoekend leren die je gaat ontwikkelen. Hierdoor kan je jouw lesontwerpen en jouw ontwikkelvaardigheden verder ontplooien. Je leert op drie manieren². Je kan:

- 1) Van eigen ervaringen leren;
- 2) Van en met elkaar leren;
- 3) Van literatuur leren.

² Slegers, P., & Ledoux, G. (2006). *Innovatie in het primair onderwijs: strategieën, ervaringen en aanbevelingen. Een literatuurstudie naar werkzame principes*. SCO-Kohstamm Instituut: Universiteit van Amsterdam.

Je leert van jouw eigen reflectie en door observatie door andere leerkrachten. Vorm een leerteam met andere leerkrachten om elkaar te helpen beter te worden in het ontwikkelen en geven van lessen onderzoekend leren. Je leert ook van het lezen van literatuur en hulpbronnen. Op deze manier kan je de cultuur in de klas veranderen naar een cultuur waarin de onderzoekende houding centraal staat.

Stap 0.2| Begin bij jezelf

Wees een voorbeeld in je onderzoekende houding

Om de onderzoeksvaardigheden aan te leren aan de leerlingen, is het belangrijk om de onderzoeksvaardigheden zelf ook toe te passen in jouw gedrag in de klas. Heb je zelf een onderzoekende houding?

Bij een onderzoekende houding heb je de neiging om³:

1. Alles te willen begrijpen;
2. Alles te willen bereiken;
3. Alles te willen delen met mensen;
4. Overall kritisch op te zijn;
5. Overall vernieuwend in te willen zijn;
6. Alles te willen weten.

Welke onderzoeksvaardigheden laat je zelf wel eens zien aan de leerlingen? Denk bijvoorbeeld aan de onderzoeksvaardigheid *kritisch denken*. Deze vaardigheid kan je ook laten zien in andere vakken. Bij begrijpend lezen onderscheid je bijvoorbeeld de hoofdzaak van de bijzaak in een tekst en bij geschiedenis trek je een verhaal in twijfel door de bronnen te checken. Laat de onderzoeksvaardigheden zien door hardop te denken en vragen te stellen. In deel 2 van deze handleiding vind je een aantal voorbeelden van hoe je deze onderzoekende houding in de praktijk kan brengen.

Geef leerlingen de ruimte voor eigen inbreng

Het is belangrijk dat jij een houding aanneemt waarin je luistert naar de ontdekkingen en redeneringen van de leerlingen. Bespreek hun ervaringen en meningen over het onderzoek. Geef de ruimte om de leerlingen theorieën te bedenken en conclusies of verklaringen te formuleren. Het kan een valkuil zijn om als leerkracht jouw eigen theorie en verklaringen over te brengen aan de leerlingen, bijvoorbeeld wanneer je de conclusies bespreekt van de onderzoeken van de leerlingen. Echter, het doel van onderzoekend leren is niet om de inhoud van de les aan de leerlingen over te dragen,

³ Rijst, R. M. V. D. (2009). *The research-teaching nexus in the sciences: Scientific research dispositions and teaching practice*. ICLON, Leiden University Graduate School of Teaching.

maar om onderzoeksvaardigheden aan te leren die hen leert zelf kennis te construeren.

Dit betekent uiteraard niet dat de onjuiste ontdekkingen en redematies van de leerlingen niet ontcracht moeten worden. Maar ook daarin is het van belang om niet meteen te vertellen dat iets goed of fout is. Laat de leerlingen zelf uitzoeken of hun verklaring of conclusie de waarheid is door het te bespreken met anderen of door het op te zoeken op internet of in hun lesboek.

Stap 0.3| Creëer een leeromgeving onderzoekend leren

Introduceer onderzoekend leren in de klas

Het introduceren van het onderzoekend leren in de klas kost tijd. Het onderzoekend leren is een andere manier van lesgeven die de leerlingen misschien niet gewend zijn. Het vereist andere activiteiten, ander gedrag van leerlingen en het heeft andere doelen dan de leerlingen gewend zijn. De verandering in de klas naar een cultuur van onderzoekend kan daarom een uitdaging zijn⁴.

Wanneer je voor het eerst gaat werken met onderzoekend leren, is het van belang het onderzoekend leren uitgebreid te introduceren aan de leerlingen. Neem een les of lesdeel te tijd om de onderzoekscyclus en de onderzoeksvaardigheden te bespreken. Maak duidelijk aan de leerlingen wat van hen wordt verwacht gedurende alle stappen. Licht het toe met voorbeelden. Geef tevens aan waarom het van belang is om met het onderzoekend leren aan de slag te gaan.

TIP: ONDERZOEKSCULTUUR INTRODUCEREN



Een manier waarop je de **onderzoekscultuur** kan introduceren in de klas, is door een discussie te organiseren. Schrijf een aantal vaardigheden van een onderzoeker op het bord zoals *kritisch denken*, *creatief zijn* en *alles inspecteren*. Bespreek met de leerlingen hoe ze deze vaardigheden kunnen laten zien in de klas, juist óók naast de lessen onderzoekend leren. Laat ze brainstormen en discussiëren over elkaars ideeën. Op deze manier raken ze betrokken bij het integreren van de nieuwe cultuur in de klas.

Deze discussie kan ook gaan over je houding en inzet als onderzoeker in de klas. *Welke samenwerkingsafspraken moeten we maken om met elkaar te kunnen onderzoeken?*

⁴ Tanis, M., Dobber, M., Zwart, R., Van Oers, B. (2014). *Beter leren door onderzoek. Hoe begeleidt je onderzoekend leren van leerlingen?* Vrije Universiteit Amsterdam.

Betrek ouders bij het onderzoekend leren

Betrek ouders bij de les of lessenreeks onderzoekend leren zodat de leerlingen ook vanuit thuis gestimuleerd worden te onderzoeken. Breng de ouders op de hoogte door een mail, nieuwsbrief of informatieavond. Maak duidelijk dat het oefenen van de onderzoeksvaardigheden het doel is van het onderzoekend leren en licht dit toe. De ouders kunnen op deze manier de leerlingen extra stimuleren om bijvoorbeeld een onderzoeksvraag te bedenken voor hun onderzoek. Daarnaast kunnen de ouders weer ideeën terug geven. Zij hebben immers weer bepaalde kennis of connecties die bij een les of lessenreeks onderzoekend leren van pas kunnen komen.

Maak de onderzoekscyclus en –vaardigheden visueel

Zorg dat de cyclus van het onderzoekend leren en de onderzoeksvaardigheden te zien zijn in de klas of in het materiaal dat je gebruikt. Je kan er bijvoorbeeld voor kiezen om een lesboekje, werkbladen of lessen op het digibord te maken voor de activiteiten van de leerlingen. Zorg dan dat de onderzoeksstappen integreren in het materiaal dat je maakt. Geef per activiteit aan bij welke stap uit het onderzoekscyclus het hoort. Doe hetzelfde voor de onderzoeksvaardigheden. Heb je als doel om met een bepaalde activiteit een vaardigheid te oefenen? Zet dan de vaardigheid, zoals *kritisch denken*, bovenaan de activiteit. Dit kan door het gebruik van woorden of door het gebruik van het symbool van de vaardigheid.

Stap 0.4| Bepaal het niveau van de leerlingen

Observeer de leerlingen op onderzoeksvaardigheden

Voordat je een les of lessenreeks gaat ontwikkelen, is het van belang dat je weet welk niveau de leerlingen hebben wat betreft de onderzoeksvaardigheden. Een overzicht van de onderzoeksvaardigheden kan je vinden op bladzijde 7 van deze handleiding. Je kan het niveau van de leerlingen bepalen door hen te observeren. De observatie kan je op individueel niveau of groepsniveau uitvoeren.

- *Individueel niveau*

Op individueel niveau observeer je één leerling. Door de observatie kom je te weten welke vaardigheden de leerling wel of niet goed beheerst. Op basis daarvan kan je deze leerling aangepast begeleiden. Je komt er bijvoorbeeld achter dat een leerling de vaardigheid *inspecteer alles* minder goed beheerst. Op basis daarvan kan je de leerling extra stimuleren door hem/haar vragen te stellen als: *'Zijn er nog meer manieren om het te onderzoeken?'* of *'Hoe zou iemand anders hier over denken?'*

- *Groepsniveau*

Op groepsniveau observeer je alle leerlingen in de klas als geheel. Je kijkt naar de onderzoeksvaardigheden van het grootste gedeelte van de klas. Wees je ervan bewust dat het niveau van de vaardigheden per leerling verschilt. Door de observatie kom je te weten wat de behoeften zijn van de klas. Je komt er bijvoorbeeld achter dat de meeste leerlingen de vaardigheid *kritisch denken* voldoende bezitten, maar dat de leerlingen nog moeite hebben met het *delen van ideeën*. Op basis hiervan kan je bepalen om een extra activiteit te organiseren om de leerlingen te laten oefenen. Bijvoorbeeld door een brainstorm te organiseren of de leerlingen een presentatie te laten uitvoeren.

Bij het observeren zijn voor elke onderzoeksvaardigheid van de leerling(en) verschillende scoremogelijkheden. De scoremogelijkheden bestaan uit A, B of C. Per niveau is een onderscheid gemaakt tussen de beginnende en gevorderde leerling, zie tabel 1. De beginner is een leerling die nog niet of weinig in aanmerking is gekomen met een les onderzoekend leren. De gevorderde leerling heeft al vaker gewerkt met onderzoekend leren.

Tabel 1. Scoremogelijkheden observatie onderzoeksvaardigheden⁵

| Niveau | Beginner | Gevorderd |
|----------------------|---|---|
| Niveau A – Zelden | De leerling laat de vaardigheid niet zien, ondanks aansporing van jou | De leerling laat de vaardigheid alleen zien op nadrukkelijke aansporing van jou |
| Niveau B – Soms | De leerling laat de vaardigheid alleen zien op aansporing van jou | De leerling laat de vaardigheid soms uit zichzelf zien en soms op aansporing van jou |
| Niveau C – Vaak | De leerling laat de vaardigheid zien op aansporing van jou en soms uit zichzelf | De leerling laat de vaardigheid bijna altijd uit zichzelf zien, aansporing van jou is vrijwel niet meer nodig |

⁵ Boonstra, M., Gielen, M., & Joosten, F. (2012). *Vaardigheden Lijst Onderzoeken & Ontwerpen. Handleiding*. Rotterdam: CED-groep

Stap 0.5| Bepaal welke mate van sturing nodig is tijdens het onderzoekend leren

Op basis van het niveau van de leerling(en) kan je bepalen welke mate van sturing nodig is tijdens het onderzoeksproces. Je kiest een vorm van sturing om deze vervolgens klassikaal uit te voeren. Als de verschillen van de leerlingen groot zijn binnen de klas, kan je er ook voor kiezen om een andere vorm van sturing te gebruiken voor verschillende groepen binnen de klas.

LET OP: STURING ≠ BEGELEIDING



Sturing en begeleiding van het onderzoek is niet hetzelfde. De sturing geeft aan in hoeverre de leerlingen zelf keuzes mogen maken over de stappen die ze in het onderzoek zetten. De leerlingen worden steeds actiever, de sturing van de leerkracht wordt minder. De begeleiding van de leerling in de stappen blijft altijd nodig, ongeacht het type sturing of niveau van de leerling.

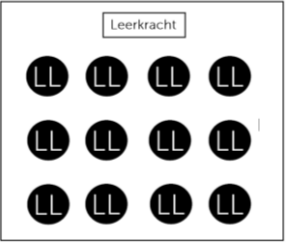
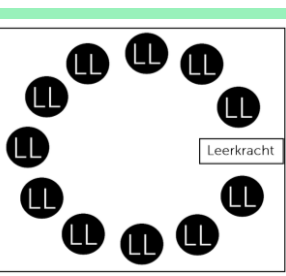
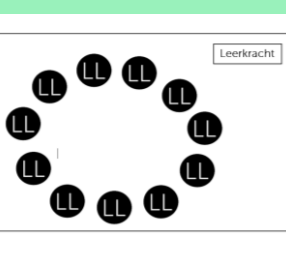
Er zijn vier soorten sturing bij onderzoekend leren: *gedemonstreerd onderzoek*, *leraargestuurd onderzoek*, *gezamenlijk gestuurd onderzoek* en *leerlinggestuurd onderzoek*⁶. De kenmerken van de vier soorten zijn te vinden in tabel 2.

Het **gedemonstreerd onderzoek** gebruik je wanneer de leerlingen nog nooit in aanraking zijn geweest met het onderzoekend leren. Gebruik het gedemonstreerd onderzoek niet te vaak. Het is belangrijk dat de leerlingen zo snel mogelijk zelf actief worden in het onderzoekend leren.

Het niveau van de leerlingen bepaalt welke mate van sturing nodig is. Als alle leerlingen beginnende leerlingen zijn, is een **leraargestuurd onderzoek** het beste. Als alle leerlingen gevorderde leerlingen zijn, hangt de mate van sturing af van het niveau. Je kunt als leidraad aanhouden dat leraargestuurd onderzoek past bij niveau A, **gezamenlijk gestuurd** onderzoek bij niveau B en **leerlinggestuurd onderzoek** bij niveau C. Voor welke sturing je ook kiest, specifieke en persoonlijke sturing voor de leerling is altijd het beste.

⁶ Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29

Tabel 2. Mate van sturing tijdens het onderzoekend leren⁵

| Leerkracht positie ⁸ (LL= leerling) | Mate van sturing | Verantwoor- delijkheid leer- lingen neemt toe | Sturing leerkracht neemt af toe |
|---|---|--|--|
|  | <p>Gedemonstreerd onderzoek Jij demonstreert een onderzoek door de onderzoeksvraag in te brengen, de procedure te bepalen en de resultaten te formuleren. De leerlingen observeren en imiteren het onderzoek. <i>Jouw rol = motivator:</i> straal plezier uit, geef complimenten en benoem <i>waarom</i> het goed is. Geef de leerlingen het gevoel dat ze impact hebben op wat er in de les gebeurt.</p> |  |  |
|  | <p>Leraargestuurd onderzoek Jij bepaalt het onderwerp van de les(sen), de onderzoeksvragen, de opzet en methode van het onderzoek. De leerlingen voeren het onderzoek uit en formuleren een conclusie. <i>Jouw rol = coach:</i> vertel welke stappen de leerlingen moeten nemen in het onderzoek. Laat de leerlingen het onderzoek uitvoeren (bijvoorbeeld in groepjes) en loop de groepjes langs voor begeleiding.</p> | | |
|  | <p>Gezamenlijk gestuurd onderzoek Jij bepaalt het onderwerp van de les(sen). De leerlingen maken zelf keuzes in het vervolg van het onderzoek. <i>Jouw rol = facilitator:</i> Geef suggesties wanneer de klas beslissingen moet maken, stel kritische vragen waardoor de leerling aan het denken gezet wordt over waarom ze bepaalde keuzes maken.</p> | | |
|  | <p>Leerlinggestuurd onderzoek Jij kiest eventueel het thema van het onderzoek. De leerling kiest een onderwerp, stelt onderzoeksvragen op en voert het onderzoek uit. <i>Jouw rol = mentor:</i> Stel open vragen, stel vragen waardoor de leerlingen keuzes van hun onderzoek moeten onderbouwen, help de leerlingen discussiepunten in hun onderzoek te ontdekken.</p> | | |

Stap 0.6| Neem de houding aan van een mede-onderzoeker in plaats van opdrachtgever

In de vorige stap heb je bepaald welke mate van sturing je gaan toepassen in je les. Per type sturing heb je als leerkracht een bepaalde rol, zie tabel 2. Welke rol je ook hebt, neem altijd een houding aan als mede-onderzoeker van de leerlingen⁷. Op deze manier begeleid je de leerlingen. Doe net alsof je ook nog niets weet over het onderwerp van de les of lessenreeks. Als leerlingen vragen stellen, vertel dan dat je het antwoord ook niet weet, maar geef ze tips om achter het juiste antwoord te komen. Ga ook altijd op zoek naar nieuwe leermogelijkheden door hardop vragen te stellen als: *'Maar hoe komt dat eigenlijk?'* en *'Hoe komen we daarachter?'*. Betrek jezelf als je praat over een onderzoek, door bijvoorbeeld te zeggen: *'Onze vraag is..'*, *'We willen er samen achter komen..'* of *'We denken dat...'*.

21

De houding als mede-onderzoeker uit zich voornamelijk in het stellen van de juiste vragen tijdens het onderzoekend leren. Er zijn verschillende soorten vragen die je kan stellen aan de leerlingen⁸:

1. **Verduidelijkingsvragen:** vragen waardoor leerlingen hun gedachten meer expliciet maken
Wat bedoel je daarmee? Kan je het specifieker uitleggen?
2. **Focusvragen:** vragen waardoor leerlingen hun antwoorden verfijnen en specifieker maken.
Kan je een voorbeeld geven? Wat voor patroon zie je hierin?
3. **Verdiepende vragen:** vragen waardoor leerlingen hun antwoorden moeten verdedigen.
Wat denk je dat er zal gebeuren als ...? Ben je het daar wel of niet mee eens? Waarom wel/niet?
4. **Bemoedigende vragen:** vragen waardoor leerlingen tot een specifieke stap aangezet worden.
Denk je niet dat je het gewoon nog een keer moet proberen? Heb je al geprobeerd dit te doen?

Een valkuil kan zijn dat je als leerkracht de rol opneemt van een opdrachtgever. Een opdrachtgever geeft de leerlingen de opdracht dat ze een onderzoek moeten uitvoeren. De leerlingen voeren de taak uit en de leerkracht heeft dan als enige taak

⁷ Enyedy, N., & Goldberg, J. (2004). Inquiry in interaction: How local adaptations of curricula shape classroom communities. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(9), 905-935.

⁸ Llewellynn, D. (2014). *Inquire within: Implementing inquiry- and argument-based science standards in grades 3-8*. United states: Corwin Company.

om de vragen van de leerlingen te beantwoorden. De rol als opdracht gever is niet wenselijk, omdat de leerlingen dan het onderzoek niet eigen maken en niet vanuit hun eigen nieuwsgierigheid gaan handelen.

Stap 0.7| Neem verschillende rollen aan als lesontwikkelaar

Naast de rollen die je vervult als leerkracht, vervul je ook rollen als lesontwikkelaar van een les(senreeks) onderzoekend leren. De rollen zijn: diagnose steller, ontwerper, uitvoerder van experimenten en onderzoeker⁹. Zie onderstaande tabel voor de betekenis en actiepunten van de rollen.

Tabel 3. Je rollen als lesontwikkelaar tijdens het onderzoekend leren:

| Rol | Betekenis | Actiepunten |
|-----------------------------|--|--|
| Diagnose steller | Je schat het niveau van de leerlingen in, door hen te observeren en met hen te interacteren. | <ul style="list-style-type: none"> * Observeer: Kijk wat de leerlingen aan het doen zijn. Laten ze de onderzoeksvaardigheden zien? In hoeverre moeten ze hierbij geholpen worden? * Interacteer: Vraag de leerlingen wat, wanneer en waarom ze bepaalde taken aan het doen zijn tijdens het onderzoeksproces. Begrijpen ze wat ze aan het doen zijn? |
| Uitvoerder van experimenten | Je probeert nieuwe dingen uit met de les(sen) onderzoekend leren. | <ul style="list-style-type: none"> * Houd niet te veel vast aan het ontwerp van de les(senreeks). Als je ziet dat een activiteit niet aansluit bij de leerlingen, kan je deze veranderen of overslaan. * Schroom niet in het uitproberen van nieuwe activiteiten of ideeën. * Verander en verbeter je les(sen) onderzoekend leren wanneer je de les(sen) nog een keer gebruikt. |

⁹ Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916–937.

| | | |
|-------------|---|--|
| Ontwerper | Je ontwerpt en/of verbetert een les(senreeks) onderzoekend leren. | <ul style="list-style-type: none"> * Reflecteer tijdens of na de les onderzoekend leren op de les. Wat kan er beter om de leerlingen te leren onderzoeken? * Ga altijd op zoek naar nieuwe ideeën en inspiratie om de lessen te verrijken. |
| Onderzoeker | Je onderzoekt jouw eigen lessen en je zoekt een oplossing voor problemen. | <ul style="list-style-type: none"> * Vraag leerlingen feedback over de instructie of les onderzoekend leren. Dit kan mondeling of schriftelijk, individueel of klassikaal. Je kan ook collega's om feedback vragen. Trek op basis daarvan conclusies over je ontwerp en pas je ontwerp aan. * Lees literatuur over onderzoekend leren om eventuele problemen met het ontwikkelen of het uitvoeren van de les op te lossen. |

Stap 0.8| Bepaal het onderwerp van de les of lessenreeks

Kies een onderwerp dat in de les of lessenreeks onderzoekend leren centraal zal staan. Als je ervoor kiest om een bestaande les om te zetten, is het onderwerp al (deels) bepaald.

Neem het volgende in acht wanneer je het onderwerp bepaalt:

- Het onderwerp moet aansluiten bij de **voorkennis** van de leerlingen. Wat weten de leerlingen al van het onderwerp en waar sluit de les of lessenreeks bij aan? Op welk onderdeel kunnen de leerlingen nieuwe kennis ontwikkelen?
- Het onderwerp moet mogelijkheden bieden om te kunnen **differentiëren**. Wat kunnen de leerlingen onderzoeken waarvan het niveau hoger of lager ligt dan de rest van de klas?
- Het onderwerp moet **niet te breed** zijn. Kies een bepaalde focus in de les. Voorbeeld: Het onderwerp *Frisdrank* is te groot. De focus *Frisdrank drinken door kinderen* is beter. Je kunt er wel voor kiezen om meerdere lessen onderzoekend leren te geven binnen een bepaald thema. Voor elke les kies je een bepaalde focus.

- Zorg dat de **vrijheid** van de leerlingen **niet te groot** is. Als je voor een leerlinggestuurd onderzoek kiest (zie paragraaf 0.5), mogen de leerlingen zelf het onderwerp kiezen binnen een bepaald thema dat door jou gekozen wordt. De vrijheid voor een keuze moet niet te groot zijn. Het thema *Bruggen* is bijvoorbeeld te groot (tenzij het niveau van de leerlingen het wel toelaat). Het thema *Constructies van bruggen* is beter ingekaderd.

TIP: DENK AAN ANDERE VAKKEN



Je kunt ook onderwerpen kiezen uit vakken die de leerlingen niet op de basisschool krijgen. Denk aan vakken zoals psychologie, economie, filosofie, scheikunde, natuurkunde, journalistiek etc.

Stap 0.9| Stel jouw doelen op voor de les of lessenreeks

Neem de onderzoekscyclus of de onderzoeksvaardigheden als uitgangspunt

Maak voor het ontwikkelen van een les of lessenreeks onderzoekend leren een keuze uit twee mogelijkheden:

1. Je ontwikkelt een les of lessenreeks onderzoekend leren waarin de stappen van het onderzoekscyclus worden doorlopen. Je behandelt een onderwerp uit een al bestaande les of een onderwerp dat niet in het curriculum van de leerlingen voorkomt.
2. Je ontwikkelt een les of lessenreeks waarbij één of meerdere onderzoeksvaardigheden worden geoefend. Ook hierbij kan je een onderwerp behandelen uit een al bestaande les of een onderwerp dat niet in het curriculum van de leerlingen voorkomt.

Bepaal de focus van een vaardigheid of vaardigheden

Op basis van de observatie en de niveau(s) van de leerling(en) (zie paragraaf 0.5), bepaal je welke onderzoeksvaardigheid of onderzoeksvaardigheden centraal moeten staan in de les onderzoekend leren.

Zijn de leerlingen nog niet of nauwelijks bekend met de onderzoeksvaardigheden? Leg dan de focus van de les onderzoekend leren op één onderzoeksvaardigheid. Er kunnen meerdere vaardigheden aan bod komen tijdens de les, maar daar schenk je minder aandacht aan. In je begeleiding en reflectie in de les leg je de nadruk op de vaardigheid die je centraal zet.

Zijn de leerlingen al meer bekend met de onderzoeksvaardigheden? Kies er dan voor om de focus van de les onderzoekend leren te leggen op meerdere

onderzoeksvaardigheden. Stel niet te veel onderzoeksvaardigheden centraal: houd het bijvoorbeeld bij maximaal drie.

Stel leerdoel(en) op

Nu je het onderwerp en de onderzoeksvaardigheden hebt bepaald, stel je de leerdoelen op voor de les of lessenreeks. Je stelt twee soorten leerdoelen op: een doel voor de lesstof en een doel voor de onderzoeksvaardigheden.

Deze leerdoelen moeten SMART geformuleerd worden: Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch en Tijdsgebonden¹⁰. Beantwoord de volgende vragen:

| | |
|---------------|--|
| Specifiek | Welk gedrag moeten de leerlingen laten zien tijdens de les? Welk resultaat wil je zien? Wie zijn er bij betrokken? |
| Meetbaar | Hoe ga je het gewenste gedrag en resultaat meten? |
| Acceptabel | Is het zinvol voor de leerlingen? Zijn de leerlingen bereid zich in te spannen? |
| Realistisch | Wat is haalbaar? Hebben de leerlingen voldoende voorkennis en capaciteiten? |
| Tijdsgebonden | Wanneer is de les/lessenreeks? Wat is de start- en einddatum? Hoelang duurt het? Wat is de start- en eindtijd? |

Je kan onderstaande formules gebruiken voor het opstellen van de doelen voor de lesstof en onderzoeksvaardigheden. Stel meer doelen op wanneer je meerdere onderzoeksvaardigheden wilt oefenen in de les. Zijn er veel verschillende niveaus in de klas? Dan kan je ervoor kiezen om de leerlingen in te delen in groepen en een doel per groep op te stellen.

Formule vaardigheidsdoel:

Aan het eind van deze _____ [les/lessenreeks] onderzoekend leren van _____ [begin- en einddatum en begin- en eindtijd] kunnen de leerlingen aan de hand van het onderwerp _____ [onderwerp] _____ [gewenste gedrag onderzoeksvaardigheid].

¹⁰ Stichting Leerplan Ontwikkeling (z.j.). Formuleren van SMART doelen voor projectonderwijs. Verkregen van: <http://opbrengstgerichtmaatwerk.slo.nl/vaardigheden/doelen/>

Formule lesstofdoel:

Aan het eind van deze _____ [les/lessenreeks] onderzoekend leren van _____ [begin- en einddatum en begin- en eindtijd] weten de leerlingen aan de hand van het onderwerp _____ [onderwerp] dat _____ [gewenste resultaat lesstof].

Heb je als doel om de leerlingen zelfstandig een stap uit de onderzoekscyclus te laten uitvoeren? Gebruik dan deze formule om je doel op te stellen:

Formule onderzoekscyclusdoel:

Aan het eind van deze _____ [les/lessenreeks] onderzoekend leren van _____ [begin- en einddatum en begin- en eindtijd] kunnen de leerlingen zelfstandig _____ [stap onderzoekscyclus] uitvoeren zonder aansporing van mij.

26

Stap 0.10| Breng ontwikkelmogelijkheden in kaart

Welke materialen en bronnen heb je tot je beschikking? Wat zou je kunnen gebruiken voor de les of lessenreeks onderzoekend leren? Gebruik onderstaande tabel om de mogelijkheden in kaart te brengen.

| | Vraag | Denk aan... |
|--------------|------------------------------------|---|
| Bronnen | Welke bronnen kan je gebruiken? | Computers Boeken/tijdschriften Bibliotheek Personen (met ervaring/kennis) Film(pje)s |
| Materialen | Welke materialen kan je gebruiken? | Wat kunnen ze eventueel van thuis meenemen? Materialen op school Techniekkasten |
| Personen | Welke personen kan je inschakelen? | Ouders met een beroep/hobby Winkels/musea oid in de buurt |
| Samenwerking | Kan je met collega's samenwerken? | Leerkrachten van dezelfde jaargroep Leerkrachten van hoger of lagere groepen: kunnen de leerlingen samenwerken of elkaar helpen? |

| | | |
|--------------|--|---|
| Lesmateriaal | Wat voor lesmateriaal ga je ontwikkelen dat de leerlingen gebruiken gedurende de les(sen)? | Werkblad(en) Werkboekje Logboek Groot schema voor de klas waarin elke groep per les/stap van het onderzoekend leren aangeeft wat ze hebben gedaan. |
|--------------|--|---|

Meer weten?

www.wtwijzer.org/inspiratie/ontdekken

Bepaal welke type onderzoekers de leerlingen zijn, aan de hand van de onderzoekstypes die op deze site beschreven worden. Op deze site vind je ook tips hoe je in de lessen onderzoekend leren kan aansluiten bij de kenmerken van de leerlingen.

www.leraar24.nl

Om je nog beter voor te bereiden op het lesgeven tijdens het onderzoekend leren, kan je allerlei filmpjes bekijken op deze site. In deze video's zie je hoe het onderzoekend leren wordt vormgegeven.

www.cursuscurriculumontwerp.slo.nl

Heb je hulp nodig bij het opstellen van de lesdoelen? Op deze site vind je een handreiking hoe je je lesdoelen moet formuleren. Er worden tips en voorbeelden gegeven.

www.onderzoekendleren.com

Op deze site vind je een stappenplan voor het maken van onderzoeksopdrachten. Je vindt informatie, werkvormen en voorbeelden voor activiteiten van onderzoekend leren. Ook voor de leerlingen zijn op de site allerlei tips en tools te vinden voor het onderzoekend leren.

www.wetenschapentechnologie.slo.nl

Op deze website vind je allerlei informatie over Wetenschap en Technologie (W&T). De vaardigheden die in het W&T-onderwijs centraal staan, komen grotendeels overeen met het onderzoekend leren. Kijk op deze site voor verdere informatie over de leerlijnen, de niveaus van de leerlingen, de kennisaspecten en enkele praktische voorbeelden.

Samenvatting stap 0 | algemene voorbereiding

Stap 0.1 | Leer van jezelf, van anderen en van literatuur

- Wees ervan bewust dat het ontwikkelen van een les(senreeks) niet zonder slag of stoot gaat. Tijdens het uitvoeren van de les moet je soms ter plekke aanpassingen maken op basis van de respons van de leerlingen.
- Leer 1) van eigen ervaringen, 2) van en met elkaar en 3) van literatuur om je ontwikkelvaardigheden en de les(senreeks) onderzoekend leren verder te ontwikkelen.

Stap 0.2 | Begin bij jezelf

- Wees een voorbeeld voor de leerlingen in je onderzoekende houding, ook buiten de lessen onderzoekend leren om.
- Geef de leerlingen de ruimte voor eigen inbreng. Breng je eigen theorie en verklaringen over een onderwerp nooit direct over aan de leerlingen, laat hen hun meningen eerst zelf toetsen.

Stap 0.3 | Creëer een leeromgeving onderzoekend leren

- Introduceer onderzoekend leren in de klas door een introductieles.
- Betrek ouders bij het onderzoekend leren.
- Maak de onderzoekscyclus en de onderzoeksvaardigheden visueel in de materialen die je ontwerpt en in de klas.

Stap 0.4 | Bepaal het niveau van de leerlingen

- Observeer de leerlingen individueel of klassikaal op de onderzoeksvaardigheden en bepaal het niveau: A, B of C.

Stap 0.5 | Bepaal welke mate van sturing nodig is tijdens het onderzoekend leren

- Bepaal op basis van het niveau van de leerlingen welke mate van sturing nodig is: demonstratieonderzoek, leraargestuurd onderzoek, gezamenlijk gestuurd onderzoek of leerlinggestuurd onderzoek.
- Bepaal op basis van je keuze je positie als leerkracht.
- Neem een rol aan als motivator, coach, facilitator en/of mentor.

Stap 0.6 | Neem de houding aan van een mede-onderzoeker in plaats van opdrachtgever

- Neem de houding aan van een mede-onderzoeker. Laat dit zien in je gedrag en taalgebruik.

- Stel verduidelijkings-, focus-, verdiepende en bemoedigende vragen aan de leerlingen.

Stap 0.7| Neem verschillende rollen aan als lesontwikkelaar

- Wees bewust van de verschillende rollen die je hebt als lesontwikkelaar van een les/lessenreeks onderzoekend leren: diagnose steller, ontwerper, uitvoerder van experimenten en onderzoeker.

Stap 0.8| Bepaal het onderwerp van de les of lessenreeks

- Bepaal of je een bestaande les wilt omzetten in een les onderzoekend leren of een les of lessenreeks wilt ontwerpen zonder daar een bestaande les voor te gebruiken
- Houd rekening met de voorkennis van de leerlingen en differentiatie in het bepalen van het onderwerp. Het onderwerp moet niet te breed zijn en de vrijheid van de leerlingen moet niet te groot zijn.

29

Stap 0.9| Stel je doelen op voor de les of lessenreeks

- Bepaal de focus van een onderzoeksvaardigheid of vaardigheden. Maak de focus zo klein mogelijk.
- Formuleer de lesdoelen SMART voor de lesstof en de vaardigheden en/of de stappen van de onderzoekscyclus. Gebruik daarvoor de formules.

Stap 0.10| Breng ontwikkelmogelijkheden in kaart

- Breng in kaart welke bronnen en materialen je eventueel kunt gebruiken voor een les of lessenreeks onderzoekend leren.
- Breng in kaart welke personen je kunt inschakelen of met wie je kunt samenwerken.

A.

30

Hoe ontwikkel ik een les of lessenreeks onderzoekend leren?

De volgende stappen die in deel A van deze handleiding genoemd worden, helpen je om een les of lessenreeks onderzoekend leren inhoudelijk te ontwikkelen. Je kan er voor kiezen om de onderzoekscyclus in één les te doorlopen of in een aantal lessen. Uiteraard kan je er ook voor kiezen om een deel van de onderzoekscyclus extra te oefenen met de leerlingen.

Stap 1 | Verwonderen

DOEL

In deze eerste stap van het ontwikkelen van een les of lessenreeks onderzoekend leren bepaal je hoe de leerlingen:

1. Het onderwerp gaan ervaren, waarnemen en ontdekken;
2. Deze ervaring, waarneming en ontdekking gaan verwoorden;
3. Verwonderingsvragen gaan formuleren over waar ze nieuwsgierig naar zijn.

Stap 1.1| Bepaal op welke manier je de leerlingen het onderwerp van de les of lessenreeks laat ervaren, waarnemen en/of ontdekken

De les of lessenreeks die je ontwikkelt begint met een ervaring, waarneming of ontdekking door de leerlingen. Dat vormt de basis voor het onderzoekend leren. In deze stap bedenk je een (aantal) activiteit(en) voor de leerlingen waardoor ze zich gaan verwonderen over het onderwerp.

De voorwaarden voor de activiteit(en) zijn:

1. De **nieuwsgierigheid** van de leerlingen moet door de activiteit gestimuleerd worden. Uit onderzoek blijkt dat de nieuwsgierigheid net zo belangrijk is als de intelligentie voor de prestaties van de leerlingen¹¹. De aanwezigheid van nieuwsgierigheid is de belangrijkste voorwaarde voor een les onderzoekend leren. Echter, het is moeilijk te bepalen of een activiteit die jij heb bedacht de nieuwsgierigheid prikkelt. Een tip is: Als jij er nieuwsgierig van wordt, zullen de leerlingen er ook nieuwsgierig worden!
2. De activiteit moet aansluiten bij de **voorkennis** van de leerlingen. Aansluiten bij de voorkennis van de leerlingen betekent dat de activiteit niet onder en niet boven het niveau ligt van de leerlingen. Stel dat je een les ontwikkelt over frisdrank voor groep 7. Als activiteit kan je de etiketten van frisdranken laten verkennen door de leerlingen. Je bedenkt geen activiteit waar een persoon gaat praten over het chemische proces hoe cola wordt gemaakt: dat is te

¹¹ S. von Stumm, B. Hell, T. Chamorro-Premuzic. The Hungry Mind: Intellectual Curiosity Is the Third Pillar of Academic Performance. *Perspectives on Psychological Science*, 6(6).

moeilijk. Je laat de kinderen geen foto's zien van verschillende frisdranken: dat is te makkelijk.

3. De activiteit moet aansluiten bij de **actualiteit, belevingswereld of interesse** van de leerlingen. De leerlingen zullen zich herkennen in de activiteit, waardoor de motivatie van de leerlingen wordt verhoogd.

TIP: DENK GROOT



Durf te overdrijven in het verzinnen van activiteiten van leerlingen om ze een ervaring, waarneming of ontdekking te laten doen. Zet bijvoorbeeld een groot experiment op dat buiten uitgevoerd moet worden of werk samen met collega's of ouders om bepaalde materialen in de klas te halen.

32

Voorbeelden van werkvormen:

Voorwerpen

Geef concrete voorwerpen aan de leerlingen, waar ze aan kunnen 'snuffelen'. Deze voorwerpen kan je zelf verzamelen of door de leerlingen laten meenemen. Als de leerlingen nog niet gewend zijn aan het onderzoekend leren, is het goed om hen vragen mee te geven zodat ze gericht kunnen kijken naar de voorwerpen. Stel dan vragen als: *Wat zijn de overeenkomsten? Wat zijn de verschillen? Waarvoor kunnen we dit gebruiken?* Als de leerlingen een hoger niveau hebben (niveau B of C, zie 1.5), kan je wat algemenere vragen stellen, zoals: *Wat vinden we bizar aan de spullen? Wat voor vragen roept het op?*

Denk aan voorwerpen als: microscoop, anatomische modellen, verrekijker, loep, oude boeken, muziekinstrumenten, elektronica, landkaarten, verschillende stukjes textiel, kranten/magazines, levensmiddelenverpakkingen, producten van spaaracties van de supermarkt etc.

Experiment

Doe een experiment in de klas voor of laat de leerlingen een experiment uitvoeren. De nieuwsgierigheid zal aanwezig zijn wanneer er iets gebeurt dat totaal tegen de verwachtingen van de leerlingen is. Het experiment vormt in deze stap van het onderzoeksproces de aanleiding voor het onderzoek wat ze hierna gaan uitvoeren, dus het experiment is niet het onderzoek zelf!

Verhaal

Nodig een gastspreker uit en laat de leerlingen luisteren naar een verhaal over bijvoorbeeld het beroep of de hobby van de spreker. Je kan er ook voor kiezen om zelf een verhaal te vertellen of dat een leerling te laten doen. Zorg dat het verhaal wordt ondersteund met foto's en materialen, waardoor de leerlingen het verhaal beter kunnen inbeelden. Zorg dat de leerlingen worden meegenomen in het verhaal en dat ze zich verplaatsen in de persoon. Je kunt bijvoorbeeld vertellen over wat je gezien hebt of meegemaakt hebt op vakantie. Vertel een deel van het verhaal niet en maak de leerlingen nieuwsgierig naar de rest van het verhaal. Stel hardop vragen zodat de leerlingen geprikkeld worden.

Foto's of fotowandeling

Laat foto's zien die prikkelen. Het kan een foto zijn waar iets bijzonders op te zien is of het kunnen meerdere foto's zijn die bij elkaar horen, maar wel verschillend zijn. De foto's kan je klassikaal of in tweetallen bekijken, met de vraag wat er opvalt of wat er bizar is. Een andere optie is om de foto's groot af te drukken en door de klas of school op te hangen. Laat de leerlingen een wandeling maken en laat ze notities maken. Hierbij kan je de kinderen ook vanuit verschillende perspectieven de foto's laten bekijken.

Denk aan foto's of filmpjes van bizarre (natuur)verschijnselen of rampen, kunstwerpen, gezichtsbedrog, andere culturen, steden/landschappen, oude foto's in combinatie met nieuwe foto's etc.

Filmpjes

Laat filmpjes zien die de nieuwsgierigheid prikkelen. Je kunt gebruik maken van nieuwsitems of een tv programma dat een (sociaal) experiment of een gebeurtenis laat zien. Bij een lessenreeks kan je ook gebruik maken van een film(fragment), zoals een natuurfilm of een documentaire.

Thematafel

De thematafel kan gebruikt worden als een combinatie van bovenstaande activiteiten. De thematafel krijgt een prominente plek in de klas. Hierop worden spullen verzameld die te maken hebben met het onderwerp. De thematafel kan voornamelijk gebruikt worden bij een lessenreeks zodat de tafel gedurende een periode aangevuld kan worden. Het is niet bedoeld als decoratie van de les of lessenreeks onderzoekend leren, het moet functioneel zijn! Dat betekent dat de materialen op de thematafel aantrekkelijk moeten zijn om te bekijken en te onderzoeken. De thematafel kan gecombineerd worden met een vragenmuur, zie stap 2.3.

Let op: onderzoekend leren en ontwerpend leren hebben een ander doel

Je kan ook een probleem gebruiken om de nieuwsgierigheid te prikkelen van de leerlingen. Pas op dat je het probleem niet gebruikt om de leerlingen een oplossing te laten zoeken. Wanneer de leerlingen een oplossing gaan opzoeken voor een probleem, spreken we van ontwerpend leren. Een probleem, zoals het bijzondere verschijnsel van een olievlek in de zee, kan wel een aanleiding vormen voor verwondering: *Hoe komt het dat olie blijft drijven in de zee?*

Meer weten over ontwerpend leren? Kijk op ontwerpenindeklas.nl.

TIP: SLA JE IDEEËN OP



Soms zie je iets in je omgeving of kom je iets tegen op internet dat je kan gebruiken voor een les of lessenreeks onderzoekend leren. Sla deze ideeën ergens op zodat je het later weer kan opzoeken. Je kan pinterest.nl gebruiken als een digitale ideeënmap (en om ideeën van anderen te vinden).

34

Stap 1.2. Bepaal hoe je de leerlingen de waarneming, ontdekking of ervaringen laat verwoorden en/of verbeelden.

De werkvorm die je hierboven bepaald hebt, roept het als goed is veel vragen op bij de leerlingen. Leerlingen willen automatisch meteen reageren op datgene wat ze ervaren hebben of ze willen er iets over vertellen. Geef de leerlingen de ruimte om hun waarneming, ontdekking of ervaring te laten verwoorden of verbeelden. Bedenk op welke manier je dit gaat doen. Onderstaande activiteiten zijn verschillende manieren die je kan gebruiken. Een combinatie is uiteraard ook mogelijk.

Voorbeelden van werkvormen:

Gesprek

Een gesprek is de meeste gebruikelijke vorm om de leerlingen de waarneming, ontdekking of ervaring te verwerken. Je kan ervoor kiezen om het klassikaal in een groepje of in tweetallen te bespreken. Stel vragen als:

Wat hebben we gezien of gehoord?

Wat valt ons op?

Wat heeft je het meest verwonderd?

Wat heb je ontdekt?

Wat zag je dat tegen je verwachting in was?

Heb je dit eerder gezien of ervaren?

Mindmap

Een mindmap kan je gebruiken om de gedachten van de leerlingen op papier te laten zetten. Laat ze dit wel in tweetallen uitvoeren, zodat ze met iemand kunnen praten over wat ze gezien of gehoord hebben en elkaar kunnen aanvullen.

Tekening

Door het maken van een tekening kunnen de leerlingen hun verwondering tekenen. Bijvoorbeeld wanneer er een verhaal is verteld. Wat voor beeld hebben ze er bij?

In sommige gevallen kunnen de leerlingen zelf ook een schets maken van een grafiek of een model van het onderwerp dat ze net aangereikt hebben gekregen.

Stap 1.3| Bepaal hoe je de leerlingen verwonderingsvragen laat formuleren

In deze stap bepaal je hoe je de leerlingen aan de hand van de waarneming, ontdekking of ervaring allerlei vragen laat formuleren. De leerlingen mogen alle vragen bedenken die ze maar willen. Het hoeft in deze stap van het onderzoeksproces geen goed geformuleerde vraag te zijn die aan de eisen voldoet van een onderzoeksvraag. Aan de vragen die zij nu stellen, hoeft nog niet gesleuteld te worden.

Neem daarom alle vragen van de leerlingen serieus. Geef niet aan dat jij of de klas het antwoord op de vraag al weten of dat het geen goede vraag is. Ga ook altijd mee in de vragen door bijvoorbeeld ze zeggen: *'Ja inderdaad, hoe komt dat eigenlijk?'* en *'En als we ons dat afvragen, hoe zit het dan eigenlijk met..?'*. De antwoorden op de vragen die gesteld worden, zijn niet belangrijk. Geef de leerlingen dan ook nog geen ruimte om de vragen te beantwoorden.

Deze stap in het onderzoeksproces kan je op verschillende manieren vormgeven. Zie hieronder voor een aantal voorbeelden.

Voorbeelden van werkvormen:

Klassengesprek

De leerlingen mogen vragen stellen in de klas. Door de leerlingen de vragen hardop te laten stellen, kunnen ze andere leerlingen inspireren andere vragen te stellen. Je kan ervoor kiezen om de leerlingen de vragen alleen te laten benoemen of de vragen ook op te schrijven op het bord. Stimuleer de leerlingen om elkaars vragen te gebruiken ter inspiratie.

Vragenmuur

Maak een vragenmuur in de klas door een prikbord, magneetbord of een deel van de muur aan te wijzen waar leerlingen hun vragen kunnen ophangen. De leerlingen schrijven hun vragen op een briefje of post-it.

Als je langer de tijd hebt voor het onderzoekend leren, kan je er ook voor kiezen om leerlingen gedurende een langere periode vragen te laten bedenken. Ze mogen hun vraag opschrijven op een briefje en op de vragenmuur bevestigen wanneer ze maar willen. Je kan de ouders er ook bij betrekken, door hen mee te laten denken. Je kan er zelfs voor kiezen om de vragenmuur aan de buitenkant van het klaslokaal te maken, zodat iedereen het kan zien en iedereen kan meedenken.

Bij de vragenmuur kunnen ook foto's, modellen en grafieken geplakt worden, zodat je kan zien waar de vraag over gaat.

Nadat de vragenmuur is volgeplakt, kan je er voor kiezen om de vragen te groeperen. *Welke vragen horen bij elkaar?*

Brainstormschema

Door middel van het brainstormschema oefen je de leerlingen om op basis van elkaars vragen nieuwe verwonderingsvragen te bedenken. Je verdeelt de klas bijvoorbeeld in vijf groepjes. Ieder groepje begint bij een brainstormschema. Het schema bestaat uit vijf rijen en vier kolommen. In de eerste ronde schrijven de groepjes vier vragen op in de eerste rij. Daarna draaien de groepjes door waardoor elk groepje weer een ander brainstormschema in handen heeft. Zij vullen de volgende rij in met vragen door in te gaan op de vragen die het eerste groepje heeft bedacht. Hebben ze geen inspiratie meer voor verwonderingsvragen? Dan kunnen ze een inspiratiekaart pakken waar een woord op staat over het onderwerp. Het woord schrijven ze in het vakje van het schema waar ze geen vragen voor hebben. De volgende groep kan de volgende ronde het woord gebruiken om nieuwe vragen te verzinnen. De groepjes draaien door totdat het hele brainstormschema is ingevuld.

Vragenkladblok

Een vragenkladblok is een boekje of een schrift voor elke leerling of groep leerlingen waar ze vragen in kunnen noteren over het onderwerp. Het vragenkladblok kan je gebruiken om de leerlingen in de les of door een periode heen de vragen te laten noteren. Als je ervoor hebt gekozen om de leerlingen een fotowandeling te laten maken (zie stap 2.2), kunnen de leerlingen gedurende de wandeling de vragen noteren in het vragenkladblok.

Het kladblok kan ook gebruikt worden om de leerlingen tijdens de schooldagen random vragen over allerlei onderwerpen te laten noteren. Op deze manier stimuleer je de leerlingen nieuwsgierig te zijn naar de wereld om hen heen. Een vraag van een leerling kan bovendien een aanleiding zijn voor een les onderzoekend leren. Een voorwaarde is echter dat de leerling al geoefend is in het stellen van vragen binnen het onderzoekend leren. Het niveau van de leerlingen ligt rond B of C (zie stap 1.5).

Vanuit persoon vragen stellen

Laat de leerlingen vragen bedenken vanuit het perspectief van een ander persoon. *Wat voor vragen heb jij? Wat zou jouw oma hier over willen weten?* Je kunt de leerlingen in groepen verdelen en elke groep een foto geven van een bepaald persoon. Denk aan een oude mevrouw, een koning, een vader of een kind. Deze activiteit kan uiteraard alleen als het onderwerp daarvoor geschikt is.

Filmtechniek

Leer de leerlingen een techniek aan voor het stellen van vragen. Deze techniek kan voornamelijk toegepast worden voor verhalende vakken, zoals geschiedenis. De leerlingen hebben eerst een verhaal gehoord. Vertel de leerlingen dat ze het verhaal moeten afspelen in hun hoofd, alsof ze er zelf bij waren. Alleen datgene wat ze gehoord hebben, komt in hun hoofd voor, dus ze mogen het niet zelf invullen. Welke dingen missen ze nog om de film in hun hoofd helemaal af te kunnen maken? Welke vragen moeten ze stellen om de film compleet te maken?

TIP: GEBRUIK DE VRAGENFORMULE



Een handig hulpmiddel voor het bedenken van vragen is de vragenformule. De leerlingen kunnen dit gebruiken als ze geen vragen meer weten of wat inspiratie nodig hebben. De vragenformule is:

5 x W + H

Dit staat voor: Wie, wat, waar, wanneer, waarom en hoe. De leerlingen gaan de vragende voornaamwoorden af en bedenken met elk woord een nieuwe vraag.

Inspiratie nodig?

Experimenten:

www.proefjes.nl

Op deze site vind je materialen om eenvoudige proefjes uit te voeren met leerlingen op de basisschool. De proefjes behandelen onderwerpen uit de natuurkunde, scheikunde en biologie.

www.expeditionchemistry.nl

Op deze site vind je materialen om je te inspireren voor een les onderzoekend leren. Je vindt hier lespakketten, experimenten en lessuggesties over scheikunde, wetenschap en technologie.

www.encyclopedoe.nl

Op deze site vind je veel proefjes over allerlei verschillende onderwerpen. De proefjes zijn per onderwerp gesorteerd.

www.knutsellab.nl

Op deze site vind je knutselideeën met een wetenschappelijke achtergrond. Bij elk knutselidee vind je een uitleg van het wetenschappelijk principe achter de knutsel.

www.zoekhetuit.hetklokhuis.nl

Op deze site vind je verschillende experimenten die je kan uitvoeren met of voor de klas. Per les kan je de docentenhandleiding en kopieerbladen voor de leerlingen downloaden.

Bijzondere gebeurtenissen/foto's:

www.froot.nl

Op deze site staan allerlei artikelen, nieuwsitems, foto's en filmpjes waarin bizarre gebeurtenissen worden getoond. Gebruik dit om de leerlingen vragen op te roepen en nieuwsgierig te worden naar het onderwerp van de les.

www.zozitdat.nl

Op deze site vind je allerlei proefjes, filmpjes en weetjes die je kan gebruiken als uitgangspunt voor je les onderzoekend leren.

www.jeugdjournaal.nl

Ook het jeugdjournaal kan je gebruiken om de leerlingen te laten verwonderen over het onderwerp van een les. Kies een nieuwsitem dat bijzonder is, dat nog niet eerder is voorgekomen.

Uiteraard kan je ook een oud filmpje gebruiken.

Lessen onderzoekend leren:

<http://www.fisme.science.uu.nl/publicaties/subsets/wt/index.php>

Op deze site vind je allerlei materialen over wetenschap en technologie voor het basisonderwijs. Je vind hier onder andere video's en activiteiten die je kan gebruiken om de leerlingen te verwonderen over een onderwerp. Overigens vind je op deze site ook andere activiteiten en werkbladen die later in het onderzoeksproces gebruikt kan worden.

<https://www.eur.nl/wetenschapsknooppunt>

Ook op onze eigen site vind je gratis E-tivities. De E-tivity is een combinatie van een digitale instructie-animatie met bijhorende praktische onderzoeksopdrachten voor in de klas.

www.samenonderzoeken.nl

Op deze site vind je allerlei materialen over wetenschap en techniek zoals lessenseries onderzoekend leren. Verder vind je hier experimenten en tips hoe je een goede les onderzoekend leren op zet.

Overig:

www.youtube.nl

Ook Youtube kan enorm veel inspiratie bieden voor een les onderzoekend leren. Denk aan filmpjes over bijzondere gebeurtenissen of natuurverschijnselen waardoor leerlingen zich verwonderen over het onderwerp van de les.

www.pinterest.nl/onderzoekendleren

Op Pinterest vind je allerlei mappen van verzamelaars die inspiratie of lessen onderzoekend leren opslaan. Zoek op het onderwerp van jouw les en ga op zoek naar materiaal dat de leerlingen doen verwonderen.

Samenvatting stap 1| Verwonderen

Stap 1.1| Bepaal op welke manier je de leerlingen het onderwerp van de les of lessenreeks laat ervaren, waarnemen en/of ontdekken.

- Bedenk een activiteit waardoor de leerlingen zich verwonderen. Deze moet voldoen aan de volgende voorwaarden:
 - * De nieuwsgierigheid wordt door de activiteit gestimuleerd;
 - * De activiteit sluit aan bij de voorkennis van de leerlingen;
 - * De activiteit sluit aan bij de actualiteit, belevingswereld of interesse van de leerlingen.

Denk aan werkvormen als: gebruik maken van voorwerpen, experiment, verhaal, foto's, fotowandeling, filmpjes en thematafel

Stap 1.2| Bepaal hoe je de leerlingen de waarneming, ontdekking of ervaringen laat verwoorden en/of verbeelden.

- Geef de leerlingen kans om te reageren op datgene wat ze ervaren of gezien hebben.

Denk aan werkvormen als: in gesprek gaan, een mindmap maken en een tekening maken.

Stap 1.3| Bepaal hoe je de leerlingen verwonderingsvragen laten formuleren.

- Laat de leerlingen in deze stap alle vragen bedenken die ze maar willen stellen. De vragen zijn niet goed of fout.
- Neem daarom alle vragen serieus, ga mee in de vragen en geef geen ruimte om de vragen te beantwoorden.

Denk aan werkvormen als: klassengesprek, vragenmuur, brainstormschema, vragenkladblok, vanuit persoon vragen stellen en filmtechniek.

Stap 2 | Verkennen

DOEL

In deze tweede stap van het ontwikkelen van een les of lessenreeks onderzoekend leren bepaal je hoe de leerlingen:

1. Hun voorkennis van het onderwerp in kaart gaan brengen;
2. Verbanden gaan leggen en bronnen gaan raadplegen;
3. Een onderzoeksvraag gaan formuleren en een mogelijk antwoord (hypothese) gaan bedenken.

41

Stap 2.1| Bepaal hoe de leerlingen hun ervaringen, kennis en meningen over het onderwerp in kaart gaan brengen.

In deze stap wordt de voorkennis van de leerlingen opgehaald. Het ophalen van de voorkennis is een belangrijke voorwaarde voor een les onderzoekend leren, zodat de nieuwe kennis gekoppeld kan worden aan de oude kennis.

Vanaf deze stap in de onderzoekscyclus wordt het niveau van de leerlingen (zie stap 0.5) steeds meer bepalend voor de activiteiten in de les. Vanaf deze stap kunnen de leerlingen meer zelfstandigheid krijgen als het niveau van de leerlingen dat toelaat.

Bepaal op welke manier de leerlingen hun ervaringen, kennis en meningen (=voorkennis) over het onderwerp in kaart gaan brengen. Hieronder zie je een aantal voorbeelden van werkvormen:

Klassengesprek

De voorkennis van de leerlingen kan je ophalen in een klassengesprek. Stel vragen aan de leerlingen en stimuleer hen om zelf ook vragen aan elkaar te stellen. Het doel van het gesprek is om erachter te komen wat de leerlingen al weten over het onderwerp en gerelateerde onderwerpen.

Je kunt daarna gebruik maken van onderstaande vragen om een samenvatting te maken van de voorkennis van de klas¹²:

¹² Alberta Learning (2004). *Focus on inquiry: A teacher's guide to implementing inquiry-based learning*. Canada: Learning and Teaching Resources Branch.

| Vraag naar: | Voorbeeld |
|-----------------------|---|
| Synoniemen | Gebuiken wij verschillende woorden gebruikt voor hetzelfde onderwerp? |
| Groter onderwerp | Noemt iemand een groter onderwerp waar ons onderwerp bij hoort? Wat zou een groter onderwerp kunnen zijn waar ons onderwerp bij hoort? |
| Kleiner onderwerp | Noemt iemand een kleiner onderwerp waar ons onderwerp bij hoort? Wat zou een kleiner onderwerp kunnen zijn waar ons onderwerp bij hoort? |
| Gerelateerd onderwerp | Noemt iemand een ander onderwerp of vak wat ons onderwerp overlapt? Welk onderwerp of vak zou met ons onderwerp kunnen overlappen? |

Vragenmuur uitbreiden

Als je in de vorige stap van de onderzoekscyclus 'verwonderen' ervoor gekozen hebt om een vragenmuur te maken (zie stap 1.3), kun je die in deze stap laten uitbreiden. Je kunt ervoor kiezen om een tweedeling te maken op de muur. Deel 1 is voor de vragen: 'Wat willen we weten?' en deel twee is voor de voorkennis: 'Wat weten we al?'. Een andere manier is om te werken met gekleurde memoblaadjes. Op de vragenmuur worden bijvoorbeeld alle vragen op een geel memoblaadje geschreven. De leerlingen noteren antwoorden op een groen memoblaadje en plakken deze naast de vraag. Op deze manier kan je zien welke vragen al beantwoord zijn op basis van hun eigen voorkennis en welke vragen nog onbeantwoord zijn door de leerlingen.

Mindmap¹³

De leerlingen kunnen een mindmap maken van wat ze al weten over het onderwerp. Dit kan individueel of in groepjes gemaakt worden. In een groep is het handig om met post-its te werken, zodat iedereen bij kan dragen aan de mindmap en je de post-its eventueel kan (her)organiseren.

Als je ervoor gekozen hebt om in de vorige stap van de onderzoekscyclus ook gebruik te maken van een mindmap, kan een tweede mindmap voor verwarring

¹³ http://www.slo.nl/voortgezet/vmbo/themas/theoretische_leerweg/Actief-leren/Docentenmateriaal/Werkvormen_voor_het_activeren_van_voorkennis.doc/

zorgen. De mindmap in de vorige stap (zie stap 2.2) is bedoeld om de verwondering van de leerlingen op papier te zetten, in deze stap is het bedoeld om de voorkennis te activeren. Je kunt ervoor kiezen om beide mindmappen te combineren door de eerste uit te breiden. Gebruik een andere kleur pen voor de uitbreiding van de mindmap.

Quiz

Je kunt een quiz gebruiken om de voorkennis van de leerlingen te activeren. Maak een aantal vragen over het onderwerp en laat de leerlingen kiezen uit een aantal antwoorden. Gebruik Socrative.nl of Kahoot.nl voor een digitale quiz zodat de leerlingen de quiz tegelijkertijd kunnen beantwoorden. De leerlingen krijgen zelf in beeld of ze het antwoord goed hadden. Je kunt de vragen ook op het digibord laten zien en de leerlingen laten antwoorden met een kaartje met A, B of C erop.

Associatiespel

Het associatiespel is een werkvorm waarin een bepaald onderwerp op het bord wordt geschreven en waarbij de leerlingen allerlei andere woorden mogen noemen. De leerlingen mogen ook associaties noemen die bij genoemde woorden opkomen. Op deze manier leren de leerlingen dat voorkennis niet alleen te maken heeft met de kennis binnen een bepaald onderwerp maar dat het ook relaties kan hebben met andere onderwerpen.

Foto's¹³

Zorg dat er een grote stapel aan foto's of afbeeldingen is. In een groep van een paar leerlingen kiest een leerling een foto of meerdere foto's die volgens hem of haar met het onderwerp te maken hebben. Vervolgens vertelt de leerling waarom de foto's passen bij het onderwerp. Je kunt ervoor kiezen om een paar leerlingen dit klassikaal te laten doen of het binnen de groepjes te houden.

Schema

Als de leerlingen wat bekender zijn met het onderzoekend leren (bijvoorbeeld niveau B of C, zie stap 0.5) kunnen ze zelf een schema maken met hun voorkennis. In het schema staat links 'Wat wil ik weten?' en rechts 'Wat weet ik al?'.

Interview¹³

Een vorm om de voorkennis te activeren is door de leerlingen elkaar te laten interviewen. In het interview moeten de leerlingen erachter komen wat de ander al weet over het onderwerp. Het is daarbij van belang dat er open vragen worden gesteld en dat er doorgevraagd wordt na een antwoord. Let op: Het goed kunnen interviewen is al een vaardigheid op zich. Het doel is niet om te leren interviewen

maar om de voorkennis te activeren. Schat daarom goed in of de leerlingen de activiteit aankunnen.

Stap 2.2| Bepaal hoe de leerlingen verbanden gaan leggen en bronnen gaan raadplegen

Verbanden leggen

Leg verbanden tussen de vragen die de leerlingen eerst hebben gesteld (zie stap 2.3) en hun voorkennis (zie stap 3.1). Dit kan door de vragenmuur te bespreken of door in gesprek te gaan met de leerlingen. Welke vragen die ze eerst hadden zijn nu (deels) beantwoord?

Bronnen raadplegen

Bepaal hoe de leerlingen bronnen gaan raadplegen om erachter te komen wat er al bekend is over het onderwerp. Een deel van de verwonderingsvragen die de leerlingen eerder hebben gesteld (zie stap 2.3) zullen hierdoor wellicht beantwoord worden. Het raadplegen van de bronnen kan de leerlingen helpen om de verwonderingsvraag misschien net iets anders te formuleren of uiteindelijk tot een echte onderzoeksvraag te komen.

Je kan ervoor kiezen om zelf een aantal bronnen te printen of de leerlingen op de computer te laten zoeken. Een voorwaarde voor het laatstgenoemde is dat de leerlingen iets opzoeken over een bepaald onderwerp en niet in het wilde weg gaan zoeken.

Voorbeelden van werkvormen:

Vragenmuur uitbreiden

Heb je in de vorige stappen gekozen voor een vragenmuur? Deze kan je uitbreiden door een extra kolom of een kleur van memoblaadjes toe te voegen met 'Wat kan ik opzoeken?'. Op deze manier wordt voor de hele klas duidelijk dat een aantal vragen overblijven die een mogelijke echte onderzoeksvraag kunnen worden.

Schema uitbreiden

Heb je in de vorige stap gekozen voor een schema? Deze kan je uitbreiden door een extra kolom toe te voegen met 'Wat kan ik opzoeken?'. Zo ontstaat er een duidelijk overzicht van welke vragen de leerling eerst had, welke vragen beantwoord konden worden met zijn of haar voorkennis, welke vragen

beantwoord konden worden door het op te zoeken en welke vragen er over blijven.

Voorbeeld schema:

| Wat wil ik weten? | Wat weet ik al? | Wat kan ik opzoeken? | Welke vragen blijven er over? |
|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|
| | | | |

Bronnenschema

Een bronnenschema kan de leerlingen helpen om systematisch bronnen te raadplegen. Links in het schema zet je een deelonderwerp of een verwonderingsvraag neer. Vervolgens vermelden ze wat er in elke bron te vinden is. In de laatste kolom kunnen de leerlingen aangeven wat de overeenkomst of het verschil is tussen de bronnen.

Voorbeeld schema:

| | Bron 1 | Bron 2 | Bron 3 | Overeenkomst/verschil |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------|
| Deel- onderwerp 1 | | | | |
| Deel- onderwerp 2 | | | | |

Stap 2.3| Bepaal op welke manier de leerlingen een onderzoeksvraag gaan formuleren en een mogelijk antwoord (hypothese) gaan bedenken.

In deze stap bepaal je allereerst hoe de leerlingen een onderzoeksvraag gaan formuleren en daarna hoe ze eventueel een hypothese gaan opstellen. Uit de praktijk blijkt dat het formuleren van een onderzoeksvraag vaak nog een uitdaging is voor leerlingen¹⁴. Dit betekent dat intensieve begeleiding voor de leerlingen een vereiste is om een onderzoeksvraag te formuleren. Probeer de leerlingen te sturen naar de onderzoeksvraag in de voorgaande activiteiten. Wanneer de leerlingen veel

¹⁴ Eijck, T. van, Berg, E. van den (2009). Het effect van nascholingen onderzoekend en ontwerpend leren op de lespraktijk van leraren in het primair onderwijs – een nulmeting. In H. van Keulen en J. Walma van der Molen (editors). *Onderzoek naar wetenschap en techniek in het Nederlands basisonderwijs*. Den Haag: Platform BetaTechniek.

onderzoek hebben gedaan en niveau B of C hebben bereikt (zie stap 0.5), kunnen ze meer zelfstandigheid krijgen in het formuleren van een onderzoeksvraag.

In alle gevallen is het van belang dat de leerlingen instructie krijgen over hoe ze een onderzoeksvraag moeten formuleren. Geef aan wat de eisen zijn voor een goede onderzoeksvraag en waarom dat van belang is. Gebruik de vragenformule (zie stap 1.3) om tot een onderzoeksvraag te komen

Eisen voor een goede onderzoeksvraag:

1. *Vragende voornaamwoorden*
Gebruik de vragende voornaamwoorden (wat, wie, wanneer, waarom, waar en hoe) in de onderzoeksvraag.
☆ Of gebruik zinsconstructies als: 'In hoeverre', 'Is er een verband tussen' en 'In welke mate'.
2. *Niet opzoekbaar*
De onderzoeksvraag is niet opzoekbaar, maar wel onderzoekbaar. Een vraag is opzoekbaar wanneer je het antwoord snel op internet of in bronnen kan vinden en wanneer er sprake is van een eenduidig antwoord.
3. *Nieuwsgierigheid*
De onderzoeksvraag wordt vanuit nieuwsgierigheid gesteld. De onderzoeker is betrokken bij het onderzoek.
4. *Uitvoerbaar*
De onderzoeksvraag is uitvoerbaar. Denk aan de tijd die het kost om het te onderzoeken en de materialen die je nodig hebt.
5. *Specifiek*
De onderzoeksvraag heeft een bepaalde richting of focus. Je gebruikt geen vaag taalgebruik. De vraag is specifiek en gedetailleerd. Je maakt geen gebruik van containerbegrippen, maar je gebruikt de juiste kernwoorden.
6. *Structuur*
De onderzoeksvraag heeft een logische opbouw en is niet te lang.
7. *Eén vraag*
Er wordt één vraag gesteld.
☆ Subvragen om één onderzoeksvraag te beantwoorden, worden apart geformuleerd.
8. *Richting*
De onderzoeksvraag stuurt je in een bepaald denkrichting om het antwoord te vinden.

9. Doel

Het stellen van de onderzoeksvraag heeft een bepaald doel. Er moet van tevoren nagedacht worden over de vraag waarom het onderzoek uitgevoerd zal worden.

Voorbeeld van een goede onderzoeksvraag:

Welke drie frisdranken uit de top 5 frisdranken die de meeste suiker bevatten (cola, ijsthee, sinas, cassis, Sprite) drinken de kinderen uit de groepen 5 tot en met 8 van basisschool De Klimop het meest per week?

Je kunt verschillende activiteiten uitvoeren om een onderzoeksvraag op te stellen. Zie hieronder voor een aantal voorbeelden:

Foute onderzoeksvraag verbeteren

Als je zelf een onderzoeksvraag hebt geformuleerd, kun je de vraag zo vervormen tot een foute onderzoeksvraag. Laat deze aan de leerlingen zien op het bord en ga samen in discussie om de onderzoeksvraag juist te maken. Laat de leerlingen net zo lang puzzelen totdat het de perfecte vraag is. Gebruik de eisen (zie vorige bladzijde) als criteria.

Elkaars onderzoeksvragen beoordelen

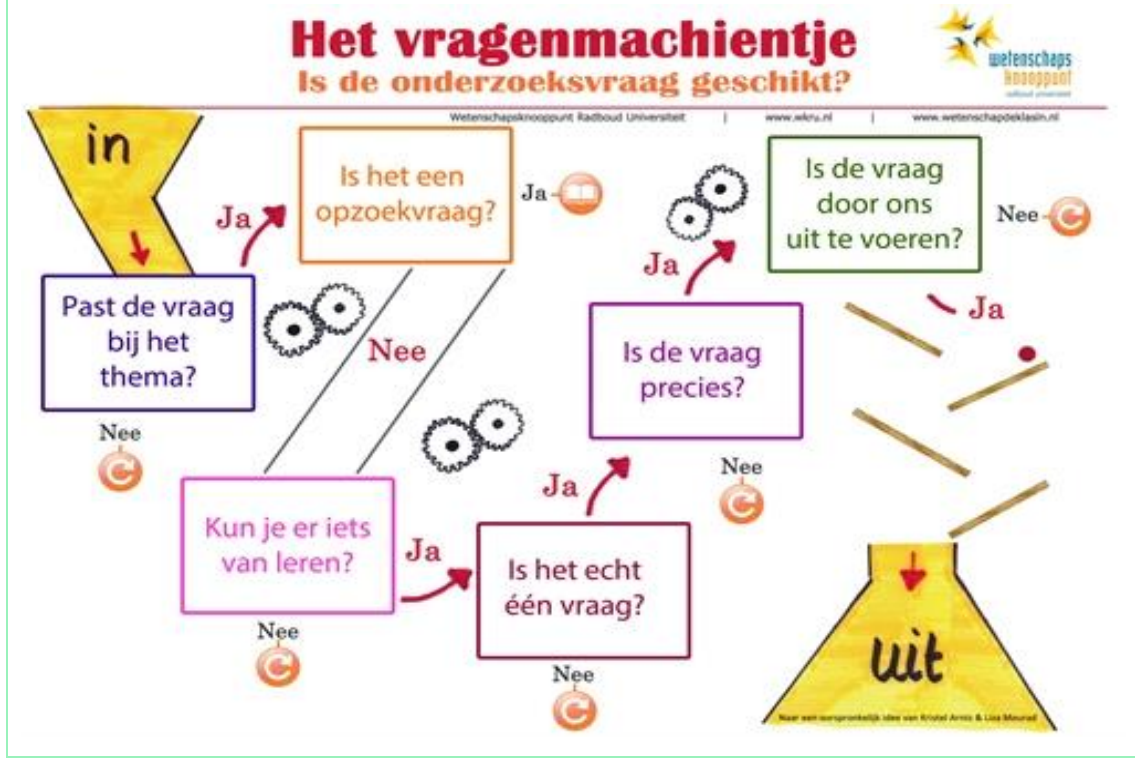
Als de leerlingen zelf een onderzoeksvraag moeten opstellen, is het een goede oefening om de leerlingen elkaars onderzoeksvragen te laten beoordelen. Ontwikkel een feedbackformulier waarbij ze ook kunnen aangeven of de vraag aan alle eisen voldoet.

Discussie

Als de leerlingen zelfstandig een onderzoeksvraag kunnen opstellen, kan je in discussie gaan met de klas. Bespreek wat voor eisen een onderzoeksvraag moet hebben, naast de al opgestelde eisen. Denk aan het bespreken van ethische dilemma's of de bruikbaarheid van het onderzoek. Ga in op de vraag waarom ze hun onderzoeksvraag hebben opgesteld. *Waarom is dit onderwerp belangrijk voor je? Hoe kan je met dit onderzoek bijdragen aan de maatschappij of hoe kan je helpen met het oplossen van een probleem?*

Vragenmachientje¹⁵

Je kunt het vragenmachientje gebruiken om een goede onderzoeksvraag te beantwoorden. Als de onderzoeksvraag uit de machine komt, voldoet het aan alle eisen. Het symbool bij het antwoord 'ja' van de vraag 'is het een onderzoeksvraag?' betekent dat het een opzoekvraag betreft. Het symbool met de pijl betekent dat het geen geschikte vraag. In beide gevallen zal je dan een nieuwe vraag moeten formuleren en die moeten checken met de vragenmachine.



48

TIP: GEEF LEERLINGEN DE TIJD



Laat leerlingen lang nadenken over een individuele onderzoeksvraag of over een vraag die ze in een groep moeten bedenken. Als de leerlingen de onderzoeksvraag zelf maken, hebben de leerlingen nadenktijd nodig. Geef dus op tijd aan dat je verwacht dat zij zelf een onderzoeksvraag mogen bedenken binnen het thema. Licht de ouders in zodat zij ook de leerlingen kunnen helpen om een onderzoeksvraag te formuleren. Een onderzoeksvraag is immers bepalend voor de volgende stappen in de onderzoekscyclus.

¹⁵ Radboud Universiteit (z.j.). Het vragenmachientje: is de onderzoeksvraag geschikt? Verkregen van: <http://www.ru.nl/wetenschapsknooppunt/nieuws/archief-nieuwsberichten/nieuwsberichten/aanpassing-vragenmachientje/>



De volgende stap is optioneel. Alleen wanneer het niveau van de leerlingen het toelaat, bepaal je hoe de leerlingen een hypothese gaan opstellen. Je kan dit mondeling met ze bespreken of je kan de hypothese ook daadwerkelijk op laten schrijven. Houd de eisen van een hypothese voor ogen.



Wat is een hypothese?

Een vermoeden van de uitkomst van het onderzoek dat nog niet bewezen is. Je denkt dus te weten wat het antwoord is op de onderzoeksvraag.

De eisen voor een hypothese:

- De hypothese moet geformuleerd zijn als een **antwoord** op de onderzoeksvraag. Een hypothese is een voorlopig antwoord op de onderzoeksvraag. Schrijf de hypothese dus niet op met 'Ik denk dat...' maar schrijf het op alsof het ook echt het antwoord is op je onderzoeksvraag. Dit maakt de hypothese controleerbaar.
 - *Voorbeeld onderzoeksvraag:* Welke drie frisdranken uit de top 5 frisdranken die de meeste suiker bevatten (cola, ijsthee, sinas, cassis, Sprite) drinken de kinderen uit de groepen 5 tot en met 8 van basisschool De Klimop het meest per week?
 - *Voorbeeld hypothese:* De kinderen uit groep 5 tot en met 8 drinken cola, ijsthee en cassis het meest per week.
Eventueel een toelichting: Dit is gebaseerd op het nationale frisdrankonderzoek dat we hebben gelezen. Daarin stond dat ouders deze frisdranken het vaakst in huis hebben.
- De hypothese moet uit **waarheden** bestaan. Het gebeurt vaak dat je jouw overtuigingen in een hypothese stopt, terwijl dit niet de bedoeling is. Wees kritisch naar de hypothese. Is dit antwoord echt ergens op gebaseerd of denk ik dat het klopt?
- De hypothese moet **specifiek** zijn. Dit betekent dat je zo gedetailleerd mogelijk beschrijft wat het antwoord zal zijn op de onderzoeksvraag.

Hulp nodig?

Sites waar je software vindt om een mindmap te maken op de computer:

www.emindmaps.nl
www.bubbl.us
www.mindmeister.com

Sites waar je een digitale quiz kan ontwerpen:

www.socrative.nl
www.kahoot!.nl

Om weetvragen op te kunnen zoeken:

www.cbs.nl
www.wikipedia.nl

Samenvatting stap 2 | Verkennen

Stap 2.1| Bepaal hoe de leerlingen hun ervaringen, kennis en meningen over het onderwerp in kaart gaan brengen.

- Bepaal hoe de voorkennis van de leerlingen in deze stap van de onderzoekscyclus wordt geactiveerd. Dit is van belang omdat de nieuwe kennis moet aansluiten bij de bestaande kennis. Bovendien kan je op deze manier het niveau van de leerlingen opnieuw inschatten.

Denk aan activiteiten als: vragenmuur uitbreiden, mindmap, quiz, associatiespel, foto's, schema en interview.

51

Stap 2.2| Bepaal hoe de leerlingen verbanden gaan leggen en bronnen gaan raadplegen.

- Bepaal hoe de leerlingen een deel van de vragen die ze eerder hebben gesteld (zie stap 1.3) gaan beantwoorden met hun voorkennis (stap 2.1).
- Bepaal hoe de leerlingen bronnen raadplegen met betrekking tot hun verwonderingsvragen.

Denk aan activiteiten als: vragen stellen, opzoeken op computer, opzoeken in geprinte bronnen, schema uitbreiden, bronnenschema en vragenmuur uitbreiden.

Stap 2.3| Bepaal op welke manier de leerlingen een onderzoeksvraag gaan formuleren en een mogelijk antwoord (hypothese) gaan bedenken.

- Bepaal hoe de leerlingen een onderzoeksvraag gaan formuleren aan de hand van de eisen.
- Bepaal hoe de leerlingen een hypothese gaan formuleren aan de hand van de eisen.

Denk aan activiteiten als: vragenmachieentje, foute onderzoeksvraag verbeteren, elkaars onderzoeksvragen beoordelen en discussie.

Stap 3 | Onderzoek opzetten

DOEL

In deze derde stap van het ontwikkelen van een les of lessenreeks onderzoekend leren bepaal je hoe de leerlingen:

1. Een of meerdere manieren van onderzoek bedenken en daar een keuze uit maken;
2. Een plan maken voor de uitvoering van het onderzoek;
3. De taken verdelen binnen een onderzoeksgroep.

Stap 3.1| Bepaal hoe de leerlingen een of meer manieren van onderzoek bedenken en daar een keuze uit maken.

In deze stap bepaal je hoe de leerlingen gaan uitzoeken welke manier van onderzoeken het beste is. Ze gaan op zoek naar het antwoord op de vraag: *Hoe kan ik het beste een antwoord vinden op mijn onderzoeksvraag?* Het is de bedoeling dat de leerlingen alle manieren van onderzoek langsgaan en daar uiteindelijk een keuze uit maken. Daarbij moeten argumenten genoemd worden voor de uiteindelijke keuze.

Er zijn verschillende manieren waarop de leerlingen een onderzoek kunnen uitvoeren. Bedenk met de leerlingen welk zintuig ze daarvoor nodig hebben. *Kunnen we iets te weten komen door te kijken, luisteren, ruiken, voelen of proeven?*

Een belangrijke afweging die je hierin moet maken, is of je kwantitatieve of kwalitatieve gegevens wil verzamelen om een antwoord te geven op de onderzoeksvraag.



Wat is kwalitatief en kwantitatief onderzoek?

Kwantitatief onderzoek is een onderzoek waarbij je de onderzoeksvragen kan beantwoorden met cijfers, zoals een vragenlijst met meerkeuzevragen. Kwantitatief onderzoek is een onderzoek waarbij je de onderzoeksvraag kan beantwoorden met woorden, zoals een interview. Je zou ook een combinatie van kwalitatief en kwantitatief onderzoek kunnen uitvoeren.

Manieren van onderzoek:

Bronnenonderzoek

De leerlingen bestuderen bronnen om een antwoord te krijgen op hun onderzoeksvraag. Denk aan sites, boeken, tijdschriften, foto's, video's, kranten etc. Geef de leerlingen een lijst van sleutelwoorden die ze kunnen gebruiken als zoekterm wanneer ze op het internet gaan zoeken. Leg daarbij uit hoe ze het beste het internet kunnen gebruiken. Welke bronnen zijn nuttig en welke niet? Gebruik de bibliotheek wanneer dat mogelijk is. Wanneer de leerlingen nog niet lang bekend zijn met het bronnenonderzoek, is het goed om ze een bronnenlijst mee te geven van bronnen waar de leerlingen uit kunnen kiezen.

Experimenten

De leerlingen proberen iets uit om een antwoord te krijgen op hun onderzoeksvraag. Dit kan door twee groepen mensen te vergelijken, waarbij de ene groep iets anders doet dan de andere groep.

☆ Bij een experiment maak je gebruik van een controle groep en een experimentele groep. De experimentele groep ondergaat een interventie. Bij deze groep meet je bijvoorbeeld hoeveel ze leren terwijl ze muziek luisteren. De controle groep ondergaat de interventie niet, de omstandigheden van deze groep zijn normaal. Bij deze groep meet je bijvoorbeeld hoeveel ze leren zonder muziek. Je vergelijkt de resultaten van de controle en de experimentele groep.

Interview

De leerlingen stellen vragen aan personen om een antwoord te krijgen op hun onderzoeksvraag. In een interview worden vrijwel altijd open vragen gesteld en de interviewer vraagt door. De leerlingen kunnen van tevoren een aantal vragen opstellen die ze tijdens het interview kunnen stellen. De vragen kunnen ongestructureerd zijn. Dat betekent dat tijdens het interview de vragen worden gebaseerd op de antwoorden die de personen geven. Als een interview gestructureerd is, betekent het dat de vragen van tevoren vaststaan en er vrij weinig van af wordt geweken. Leg de leerlingen uit hoe ze een interview moeten afnemen en leer ze interviewtechnieken aan.

Vragenlijst

De leerlingen kunnen een vragenlijst gebruiken om een antwoord te krijgen op hun onderzoeksvraag. De vragen in de vragenlijst kunnen open of gesloten zijn. Bij de open vragen schrijven personen hun eigen antwoord op. Bij de gesloten vragen kiezen de personen uit een bepaald antwoord.

Observatie

Bij een observatie stellen leerlingen het gedrag van personen, dieren of processen vast om zo een antwoord te krijgen op hun onderzoeksvraag. Een observatie kan op twee manieren. De eerste manier is turven of tellen. De andere manier is door eigen bevindingen te noteren in woorden.

Als de leerlingen geoefend zijn met het uitvoeren van een observatie, is het goed om te bespreken of de observatie wel betrouwbaar is. Laat twee leerlingen dezelfde observatie tegelijkertijd uitvoeren. *Zijn er verschillen in de resultaten? Hoe kan het verschil tussen de resultaten opgelost worden?* De leerlingen zullen erachter komen dat het observatiemateriaal eerst verbeterd moet worden en dat het onderzoek daarna opnieuw uitgevoerd moet worden. Ook dan zal er misschien een verschil aanwezig zijn. *Wanneer is het verschil tussen twee observanten acceptabel?*

54

TIP: REN JE ROT



In een gedemonstreerd of leraargestuurd onderzoek kan je ervoor kiezen om de spelvorm Ren je rot te gebruiken in plaats van een vragenlijst. Als de leerlingen bijvoorbeeld een onderzoek doen in hun eigen klas, kan je de leerlingen een vraag stellen en hen naar het antwoord laten rennen. Maak bordjes A, B en C en hang deze op in de klas. Stel een vraag met drie keuze mogelijkheden (A, B en C) en laat de leerlingen naar hun antwoord rennen. Als de leerlingen in groepen staan, kan je meteen de resultaten bespreken.

Let op: ontwerponderzoek hoort bij ontwerpend leren

Er bestaat nog een soort onderzoek die de leerlingen uit kunnen voeren: ontwerponderzoek. De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een specifiek probleem. Dit type onderzoek valt niet onder het onderzoekend leren, maar onder het ontwerpend leren. Wanneer je ervoor kiest om de leerlingen een ontwerponderzoek uit te voeren, heeft dit dus ook consequenties voor de rest van je les of lessenreeks. Deze handleiding beperkt zich tot het onderzoekend leren en kan dus niet gebruikt worden om een les(senreeks) ontwerpend leren te ontwikkelen.

Combinatie van onderzoeken

De leerlingen kunnen ook een combinatie van verschillende onderzoeken uitvoeren. Je kan er ook voor kiezen om een deel van de klas een soort onderzoek uit te laten voeren en een ander deel van de klas een ander onderzoek. Daarna kunnen de groepen de resultaten naast elkaar leggen. *Wat komt er uit beide onderzoeken? Wat zijn de overeenkomsten en wat zijn de verschillen?*

Instructie

Het allerbelangrijkste in deze stap is dat de leerlingen altijd begeleiding nodig hebben bij de keuze voor een manier van onderzoeken. Geef de leerlingen instructie over de verschillende manieren van onderzoek en over de onderbouwing waarom het ene in sommige gevallen beter is dan het andere. Pas als een manier van onderzoeken is aangeleerd, kunnen ze een keuze maken voor dit type onderzoek. Het aanleren van manieren van onderzoeken kan door het zelf te demonstreren (gedemonstreerd onderzoek, zie stap 0.5) of door filmpjes te laten zien van een voorbeeld van een manier van onderzoek.

TIP: ZORG DAT HET ONDERZOEK HERHAALBAAR IS



Welke manier van onderzoeken je ook kiest, andere onderzoekers moeten het onderzoek kunnen herhalen. Zo werkt het ook in de wetenschap. Onderzoekers schrijven precies op hoe het onderzoek is uitgevoerd, zodat anders onderzoekers het onderzoek zouden kunnen herhalen.

Stap 3.2| Bepaal hoe de leerlingen een plan maken voor de uitvoering van het onderzoek.

In deze stap bepaal je hoe de leerlingen een onderzoeksplan gaan maken om een onderzoek te kunnen uitvoeren. Ze bepalen onder andere welke proefpersonen, hulpmiddelen en ruimtes ze nodig hebben. Pas wanneer ze een plan hebben gemaakt voor het onderzoek, kunnen de leerlingen het onderzoek uitvoeren.

Het onderzoeksplan heeft consequenties voor de volgende stappen in de onderzoeksproces. Het is daarom van belang om met de leerlingen te bespreken of het plan haalbaar is om uit te voeren.

Onderstaande vragen kunnen gebruikt worden in het opstellen van een onderzoeksplan:

| Niveau A – B | Niveau C |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wat is je onderzoeksvraag? ▪ Wat voor type onderzoek ga je uitvoeren (zie stap 4.1)? | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wat is het onderwerp? ▪ Wat weet je al van het onderwerp? ▪ Welke feiten heb je van tevoren opgezocht? ▪ Wat is jouw onderzoeksvraag? |

- Wat heb je nodig? (Denk aan proefpersonen, materialen, ruimtes en geld)
- Wat is je tijdsplanning?
- Optioneel: Wat is je taakverdeling (zie stap 4.3)?
- Wat is jouw hypothese?
- Wat voor type onderzoek ga je uitvoeren (zie stap 4.1)?
- Wat heb je nodig?
- Met welke (proef)personen ga je werken?
- Hoe ga je het aanpakken? (tijdsplanning, werkverdeling)
- Hoe ga je een conclusie trekken als je het onderzoek hebt uitgevoerd?

Voorbeelden van werkvormen om een onderzoeksplan op te stellen:

Gesprek

Je gaat in gesprek met de leerlingen om het onderzoeksplan op te stellen. Laat de vragen (zie hierboven) op het bord zien en bespreek ze met de klas. Je kan er ook voor kiezen om met de leerlingen te bespreken welke onderdelen volgens hen belangrijk zijn voor een goed onderzoeksplan. Maak afspraken. Je kunt ervoor kiezen om een leerling (per groepjes) aantekeningen te laten maken over de afspraken. Zo kan iedereen terug kijken wat er mondeling is afgesproken.

Werkblad

De leerlingen vullen (individueel of per groep) een formulier of schema in waarin ze de vragen (zie hierboven) moeten beantwoorden. Een voorbeeld van een werkblad kan je vinden op bladzijde 97.

Ligt het niveau van de leerlingen wat hoger? Dan kan je ervoor kiezen om ze zelf een plan te laten schrijven waarin een aantal aspecten in voor moeten komen, zie de tabel hierboven.

Stap 3.3| Bepaal hoe de leerlingen de taken verdelen binnen een onderzoeksgroep.

In deze stap bepaal je de taken van de leerlingen voor de volgende stappen in de onderzoekscyclus. De leerlingen kunnen zelfstandig gaan werken of samenwerken. Een voorwaarde voor het individueel leren is dat de leerlingen op eigen tempo en op eigen niveau aan de slag kunnen. De taakbeschrijving kan dus verschillend zijn per leerling.

Je kunt er ook voor kiezen om de leerlingen samen te laten werken. Als je een lessenreeks ontwikkelt, kunnen de leerlingen het beste samenwerken in groepjes van vier leerlingen. Bij een kleiner project of les onderzoekend leren kan je er ook voor kiezen om in tweetallen te werken. De voorwaarde voor het samenwerken is dat de leerlingen afhankelijk van elkaar zijn, maar dat ze wel individueel aanspreekbaar zijn voor de taken die ze uitvoeren. Een manier waarop je dit in praktijk kan brengen, is door taken te verdelen en taakbeschrijvingen te maken. Maak de verdeling en taakbeschrijving duidelijk aan de leerlingen door bijvoorbeeld gebruik te maken van een werkblad of een overzicht op te hangen in de klas. De leerlingen kunnen de taken ook zelf beschrijven door daar in de groep over te discussiëren. Geef jezelf ook een taakverdeling en taakbeschrijving, zodat de leerlingen weten wat ze van jou kunnen verwachten. Door de taakverdeling en –beschrijving kan je in een evaluatie makkelijk verwijzen naar de afspraken die er zijn gemaakt.

Zie hieronder voor een voorbeeld van een taakverdeling en taakbeschrijving:

| Naam | Taakverdeling | Taakbeschrijving |
|------------|------------------|---|
| Leerling 1 | Voorzitter | <ul style="list-style-type: none"> Controleert of iedereen begrijpt wat hij of zij moet doen; Zorgt dat iedereen aan het werk is; Stelt vragen aan de juf of meester als het nodig is. |
| Leerling 2 | Notulist | <ul style="list-style-type: none"> Schrijft de afspraken op die in de groep worden gemaakt; Schrijft de resultaten op die uit het onderzoek komen. |
| Leerling 3 | Materiaalbewaker | <ul style="list-style-type: none"> Is verantwoordelijk voor de spullen of materialen die nodig zijn; Zorgt dat alles weer op zijn plek staat wanneer de groep klaar is. |
| Leerling 4 | Tijdsbewaker | <ul style="list-style-type: none"> Houdt de tijd in de gaten; Zoekt uit wat er nog moet gebeuren; Zegt wanneer er harder gewerkt moet worden. |

| | | |
|------------|----------------------|---|
| Leerkracht | Mede- onderzoeker | <ul style="list-style-type: none">▪ Gaat af en toe in gesprek om te bespreken hoe het gaat;▪ Denkt mee over de inhoud en uitvoering van het onderzoek: geeft aan wat goed gaat en geeft tips voor verbetering. |
|------------|----------------------|---|

TIP: GEBRUIK EEN LOGBOEK



Laat de leerlingen een logboek bijhouden over wie welke taken wanneer heeft uitgevoerd. Deze kan je bespreken in gesprekken met de leerlingen. Op deze manier worden ze bewust van welke taken ze hebben uitgevoerd.

58

Hulp nodig?

www.alletop10lijstjes.nl/10-beroemde-psychologische-experimenten

Op deze site vind je een overzicht van de meeste beroemde psychologische experimenten uit de geschiedenis. Gebruik dit als een inspiratie voor wat voor experimenten je kan uitvoeren met de klas.

www.doitdoitdone.com

Op deze site vind je een lijstje die de leerlingen kunnen invullen en met elkaar kunnen delen. De taken die zijn uitgevoerd, kunnen worden afgevinkt.

www.hulpbijonderzoek.nl

Op deze site vind je allerlei informatie en tips voor het opzetten van een onderzoek. Kunnen de leerlingen een hoger niveau aan in het maken van een onderzoeksopzet? Gebruik verschillende sites van universiteiten in Nederland voor een uitbreiding van de eisen voor een onderzoeksopzet. Vertaal de eisen naar het niveau van de leerlingen.

Samenvatting stap 3 | Onderzoek opzetten

Stap 3.1| Bepaal hoe de leerlingen een of meer manieren van onderzoek bedenken en daar een keuze uit maken.

- Bespreek met de leerlingen verschillende manieren van onderzoek en maak daar een uiteindelijke keuze in. Laat de leerlingen beargumenteren waarom deze keuze het beste is en waarom een kwantitatief of kwalitatief onderzoek het beste is.
- Kies uit de manieren van onderzoeken: bronnenonderzoek, experimenten, interview, observatie en vragenlijst. Een combinatie van onderzoeken is ook mogelijk.

59

Stap 3.2| Bepaal hoe de leerlingen een plan maken voor de uitvoering van het onderzoek.

- Laat de leerlingen een onderzoeksplan opstellen waarin ze onder andere aangeven welke proefpersonen en hulpmiddelen ze nodig hebben en wat hun tijdsplanning is. Er zijn verschillende aspecten die besproken of genoteerd moeten worden in het onderzoeksplan.

Denk aan werkvormen als: gesprek of werkblad.

Stap 3.3| Bepaal hoe de leerlingen de taken verdelen binnen een onderzoeksgroep.

- Bepaal of de leerlingen klassikaal, individueel of in groepjes het onderzoek gaan uitvoeren.
 - * Een voorwaarde voor individueel werken is dat de leerlingen op eigen tempo en eigen niveau aan de slag kunnen.
 - * Een voorwaarde voor samenwerkend leren is dat de leerlingen afhankelijk van elkaar zijn en individueel aanspreekbaar zijn.
- Maak een taakverdeling en taakbeschrijving per onderzoeksgroep. Geef jezelf als leerkracht ook een taakverdeling en taakbeschrijving.

Stap 4 | Onderzoek uitvoeren

DOEL

In deze vierde stap van het ontwikkelen van een les of lessenreeks onderzoekend leren bepaal je hoe de leerlingen:

1. De resultaten van hun onderzoek noteren en analyseren;
2. De voortgang van het onderzoeksproces noteren en deze analyseren.

Stap 4.1| Bepaal hoe de leerlingen de resultaten van hun onderzoek noteren en analyseren.

60

In deze stap van het onderzoekend leren voeren de leerlingen het onderzoek uit en noteren of visualiseren ze de resultaten. Bepaal hoe de leerlingen dat gaan doen. Voor elke werkvorm geldt dat je duidelijk moet bespreken wat jij van de leerlingen verwacht. Leg de leerlingen uit *hoe* ze de resultaten moeten noteren en analyseren aan de hand van een voorbeeld.

Let op het verschil tussen resultaten en conclusie

De resultaten zijn de ruwe data, zoals de gegevens die uit een vragenlijst komen. De conclusie baseer je op deze resultaten, je formuleert een antwoord op de onderzoeksvraag. Een onderzoeksvraag kan bijvoorbeeld zijn: 'Welke van de frisdranken uit de top 5 (van frisdranken die het meeste suiker bevatten) drinken de kinderen uit de klas het meest?'. De resultaten van het onderzoek zijn grafieken van hoe vaak de leerlingen de vijf frisdranken drinken. De conclusie is dat de kinderen het meest cola, ijsthee en cassis drinken.

De werkvormen die hieronder genoemd worden, kunnen dus enkel gebruikt worden om verzamelde gegevens inzichtelijk te maken. Het antwoord geven op de onderzoeksvraag gebeurt pas in de volgende stap.

Er zijn verschillende werkvormen voor de leerlingen om hun resultaten van hun onderzoek te noteren, zie hieronder. Bij een leraargestuurd onderzoek (zie stap 0.5) bepaal je van tevoren zelf de werkvorm. Geef instructies hoe de leerlingen de werkvorm moeten uitvoeren. Bij een gezamenlijk gestuurd onderzoek of leerlinggestuurd onderzoek kan je ervoor kiezen om de leerlingen zelf een vorm te laten kiezen of hen er zelf een te laten verzinnen. Laat ze hierbij zich afvragen wat de beste vorm is om de resultaten op te schrijven. *Waarom is dit de beste vorm?*

Voorbeelden van werkvormen:

Tekst schrijven

De leerlingen schrijven de resultaten op in de vorm van een tekst. Ze beschrijven wat en op welke manier ze de resultaten verkregen hebben. Als het niveau van de leerlingen het toelaat, is het belangrijk om hen te leren werken met signaalwoorden, zodat de verbanden tussen de resultaten duidelijk worden.

Tabel, grafiek, diagram of model maken

De leerlingen noteren de resultaten in een tabel, grafiek, diagram of model. Denk aan de weergave van percentages of het maken van een tijdlijn. Zorg dat de leerlingen deze tabellen, grafieken en dergelijken volledig maken door bijvoorbeeld een titel en een legenda te noteren. Een tabel kan zowel voor kwantitatieve als kwalitatieve gegevens gebruikt worden. Voor de resultaten van een interview kan een tabel bijvoorbeeld gebruikt worden om te noteren wat er per (deel)onderwerp door de geïnterviewde is gezegd.

Tekening/schematische weergave maken

Bij sommige onderzoeken kunnen de leerlingen een tekening of een schematische weergave maken om de resultaten te noteren. Denk aan een tijdlijn, stamboom of een schaaltekening van het klaslokaal of van de wijk. Om de tekening of schematische weergave toe te lichten, kunnen de leerlingen er een korte tekst bij schrijven.

Woordweb maken

De leerlingen maken een woordweb om de resultaten van hun onderzoek te noteren. In het midden schrijven ze de onderzoeksvraag op en daaromheen noteren de leerlingen de resultaten van het onderzoek in steekwoorden (bijvoorbeeld de voordelen van iets). Ze kunnen ook per (deel)onderwerp een apart woordweb maken en er lijnen tussen trekken. Op deze manier wordt het verband tussen de verschillende resultaten van het onderzoek zichtbaar voor de leerlingen.

Portfolio maken

Een portfolio is een map of document waarin allerlei gegevens worden verzameld. Bovenstaande werkvormen kunnen gecombineerd worden om de resultaten van het onderzoek te noteren en te verzamelen in het portfolio. Een portfolio kan tevens gecombineerd worden met het verzamelen van gegevens over de voortgang van het onderzoeksproces van de leerlingen (zie stap 4.2).

Elke werkvorm voor het noteren van de resultaten van het onderzoek moet voldoen aan de volgende eisen:

- De resultaten moeten **overzichtelijk** worden opgeschreven. Het doel is om te zorgen dat het voor een buitenstaander snel duidelijk wordt wat de resultaten van het onderzoek zijn. Dit kan bijvoorbeeld door de resultaten in delen te beschrijven of weer te geven.
- De resultaten moeten zo **nauwkeurig** nodig genoteerd worden. Dit betekent dat de leerlingen zo gedetailleerd mogelijk alles opschrijven. Er wordt geen belangrijke informatie achterwege gelaten.
- De resultaten worden als **een geheel** genoteerd. Als de resultaten van het onderzoek bestaat uit verschillende onderwerpen, moet het verband tussen de onderwerpen duidelijk gemaakt worden.

TIP: KWANTITATIEF OF KWALITATIEF ONDERZOEK



Om de beste vorm te kiezen voor het opschrijven van de resultaten van het onderzoek, is het handig om de leerling te laten realiseren wat voor soort onderzoek hij of zij heeft uitgevoerd: kwantitatief of kwalitatief onderzoek. Bij een kwantitatief onderzoek kan je de onderzoeksvraag beantwoorden met cijfers. Hier zal je dus eerder voor een grafiek of diagram kiezen. Bij een kwalitatief onderzoek kan je de onderzoeksvraag beantwoorden met woorden. Hier kies je dus eerder voor een tekst of woordweb.

Stap 4.2| Bepaal hoe de leerlingen de voortgang van hun onderzoeksproces noteren en deze analyseren.

De nadruk van onderzoekend leren ligt op de vaardigheden en het proces van het onderzoek. Het is daarom van belang dat de leerlingen ook de voortgang van hun onderzoeksproces noteren en deze analyseren. Als de leerlingen nog niet tot weinig bekend zijn met het onderzoekend leren, kan dit ook mondeling gedaan worden.

Bepaal van tevoren welke onderdelen van het onderzoeksproces genoteerd en geanalyseerd worden. Denk aan de taakverdeling en tijdsplanning (*wie heeft wat wanneer gedaan?*) en de onderzoeksvaardigheden (*op welke manier heb je het kritisch denken al laten zien?*).

Voorbeelden van werkvormen:

Logboek

In een logboek houden de leerlingen voor zichzelf of voor de onderzoeksgroep bij welke leerling wat wanneer heeft gedaan. Maak een werkblad zodat ze dit zelf kunnen invullen, bijvoorbeeld met een schema waarin de naam van de leerling, dag, tijd en taak kunnen invullen. Eventueel kan je dit uitbreiden met een kleine reflectie.

Schema maken

Je kan er ook voor kiezen om een schema te maken voor de leerling of voor de (onderzoeks)groep. In het schema staan de onderzoeksstappen genoteerd en de leerlingen kunnen per stap aangeven, bijvoorbeeld op een post-it, wat ze hebben gedaan. Een andere optie is om de onderzoeksvaardigheden in het schema te zetten. De leerling kan invullen op welke manier hij of zij met een vaardigheid bezig is geweest.

Samenvatting stap 4| Onderzoek uitvoeren

Stap 4.1| Bepaal hoe de leerlingen de resultaten van hun onderzoek noteren en analyseren.

- Maak aan de leerlingen duidelijk wat het verschil is tussen de resultaten en de conclusie van het onderzoek.
- Geef instructies hoe de leerlingen de resultaten van het onderzoek moeten noteren en analyseren. Het niveau van de leerlingen en het type onderzoek bepalen de werkvorm.
- Maak de eisen voor het noteren van resultaten duidelijk: de resultaten moeten overzichtelijk, nauwkeurig en als een geheel genoteerd worden.

Denk aan werkvormen als: tekst schrijven, tabel, grafiek, diagram of model maken, tekening/schematische weergave maken, woordweb maken of portfolio maken.

Stap 4.2| Bepaal hoe de leerlingen de voortgang van hun onderzoeksproces noteren en deze analyseren.

- Bepaal welke onderdelen van het onderzoeksproces genoteerd en geanalyseerd moeten worden. Denk aan taakverdeling, tijdsplanning en de onderzoeksvaardigheden.

Denk aan werkvormen als: Gesprek, logboek en schema maken.

Stap 5 | Concluderen

DOEL

In deze vijfde stap van het ontwikkelen van een les of lessenreeks onderzoekend leren bepaal je hoe de leerlingen:

1. Een conclusie van hun onderzoek formuleren aan de hand van verschillende aspecten;
2. Nieuwe vragen formuleren die gebaseerd zijn op hun onderzoek.

Stap 5.1 | Bepaal hoe de leerlingen een conclusie van hun onderzoek formuleren aan de hand van verschillende aspecten.

65

In deze stap gaan de leerlingen aan de slag met hun conclusie van het onderzoek. De leerlingen geven een antwoord op de onderzoeksvraag. Als het niveau van de leerlingen het toelaat, kan je de leerlingen op basis van verschillende aspecten een kritische reflectie laten uitvoeren.

Aspecten die in de conclusie genoemd kunnen worden:

Samenvatting

- Wat was je onderzoeksvraag?
- Wat is het antwoord op de onderzoeksvraag?

Terugkoppeling hypothese

- Wat was de hypothese die we hadden opgesteld voordat we het onderzoek uitvoerde?
- Klopt de hypothese met de conclusie die we nu hebben geformuleerd?
- Zo nee, waarom niet? Waarom dachten we toen dat het anders zou zijn?

Verklaring

- Kunnen we de conclusie meer toelichten?
- Hoe kunnen we het antwoord op de onderzoeksvraag verklaren?
- Van welk deel van de verklaring weten we zeker dat het waar is en van welke niet?
- Vergelijk de resultaten met bronnen: Komt het overeen? Waarom wel/niet?

Betrouwbaarheid: Als het onderzoek door iemand anders uitgevoerd zou worden, zouden er dan dezelfde resultaten uitkomen?

- Zou een andere onderzoeker dezelfde resultaten krijgen uit het onderzoek?
- Hoe waren de omstandigheden van het onderzoek? Was er afleiding? Voelden mensen groepsdruk?
- Trek de conclusie in twijfel: Zou de conclusie van het onderzoek over een paar jaar anders zijn? Is het een gemiddelde? Geldt het voor alles of iedereen?

★ Ontbreken er gegevens in het onderzoek?

★ Mogen we alle gegevens wel mee tellen?

★ Bij gebruik van meerdere onderzoeksmanieren: Zijn er verschillen tussen de resultaten van de verschillende onderzoeken? Hoe kunnen we dat verklaren?

★ Bij een interview: Is de geïnterviewde beïnvloed?

★ Bij een observatie: Wanneer zouden de resultaten van de observatie anders zijn?

★ Bij een vragenlijst: Waren er genoeg keuzemogelijkheden bij meerkeuzevragen?

★ Bij verschillende onderzoekers binnen een groep: Zijn er verschillen tussen de resultaten van de onderzoekers? Hoe komt dit?

66

Validiteit: Hebben we onderzocht wat we wilden onderzoeken?

- Hebben we echt een antwoord op de onderzoeksvraag? Hebben we iets over het hoofd gezien wat ook een antwoord zou kunnen geven op de onderzoeksvraag?

★ Zouden we met een andere manier van onderzoeken de onderzoeksvraag beter kunnen beantwoorden?

★ Zijn er eerlijke antwoorden gegeven in het interview of de vragenlijst?

★ Hoeveel personen hebben deelgenomen aan het onderzoek? Is dat genoeg om een conclusie te trekken?

★ Kan het resultaat van het onderzoek toevallig zijn?

Aanbevelingen

- Waarom is dit onderzoek belangrijk geweest?
- Wat kunnen we doen met de resultaten van het onderzoek?
- Kunnen we op basis van ons onderzoek een advies geven aan personen?
- Kunnen we op basis van ons onderzoek een probleem oplossen?

- Wat zou er volgens de resultaten van het onderzoek moeten veranderen? Wat zou er bijvoorbeeld in de school of in de maatschappij veranderd worden?
- Welke tip(s) zou je mensen mee willen geven op basis van de resultaten van het onderzoek?

Vervolgonderzoek

- Wat voor vragen roept de conclusie van ons onderzoek ons op? (zie stap 5.2)
- Wat zou er nog meer onderzocht moeten worden? Waarom zou dat moeten?

67

TIP: RESULTATEN ZIJN NOOIT MISLUKT



Voor leerlingen kan het soms voelen alsof resultaten mislukt zijn wanneer er iets uit het onderzoek komt wat ze niet hadden verwacht. Dat gevoel is onterecht. De conclusie van een onderzoek zegt wel degelijk iets, ook al is het tegen de verwachtingen in. Het niet vinden van een verschil tussen bijvoorbeeld jongens en meisjes is ook een antwoord, namelijk dat er geen verschil is. Juist dan is het interessant om je af te vragen: *Waarom is er geen verschil? Waarom hadden we iets anders verwacht?*

Voorbeelden van werkvormen om de leerlingen een conclusie te laten formuleren:

Gesprek

Je gaat in gesprek met de leerlingen om een conclusie te formuleren. Laat de vragen (zie hierboven) op het bord zien en bespreek ze met de klas. Je kunt ervoor kiezen om een leerling (per groepje) aantekeningen te laten maken over de conclusie. Zo kan iedereen later terugkijken op wat de conclusie was van het onderzoek.

Werkblad

De leerlingen vullen (individueel of per groep) een formulier of schema in waarin ze de vragen (zie hierboven) moeten beantwoorden.

Ligt het niveau van de leerlingen wat hoger? Dan kan je ervoor kiezen om ze zelf een conclusie te laten opschrijven in de vorm van een verslag. Geef de leerlingen een aantal criteria mee die ze moeten noemen in dat verslag.

Stap 5.2| Bepaal hoe de leerlingen op basis van hun onderzoek nieuwe vragen formuleren.

In deze stap gaan de leerlingen nieuwe vragen formuleren op basis van hun uitgevoerde onderzoek. Welke nieuwe vragen roept het hen op over het onderwerp? Vaak komen deze vragen op doordat het onderzoek een antwoord geeft op een klein deel van een onderwerp. Je laat de leerlingen de vragen stellen of opschrijven. De nieuwe vragen kunnen een aanleiding vormen voor een nieuw onderzoek.

Zie stap 1.3 voor voorbeelden van werkvormen voor het stellen van vragen. Denk aan: klassengesprek, vragenmuur, vragenkladblok, vanuit persoon vragen stellen, filmtechniek en het gebruik van de vragenformule.

Samenvatting stap 5 | Concluderen

Stap 5.1| Bepaal hoe de leerlingen een conclusie van hun onderzoek formuleren aan de hand van verschillende aspecten.

- Bepaal welke aspecten de leerlingen in de conclusie moeten noteren. Naast een antwoord op de onderzoeksvraag, kunnen de leerlingen de volgende aspecten ook noemen: terugkoppeling hypothese, verklaring, betrouwbaarheid, validiteit, aanbevelingen en vervolgonderzoek.

Denk aan werkvormen als: gesprek en werkblad.

69

Stap 5.2| Bepaal hoe de leerlingen op basis van hun onderzoek nieuwe vragen formuleren.

- Laat de leerlingen op basis van de conclusie van het uitgevoerde onderzoek van de leerlingen nieuwe vragen formuleren.
- Zie stap 1.3 voor voorbeelden van werkvormen voor het stellen van vragen.

Stap 6 | Presenteren

DOEL

In deze zesde stap van het ontwikkelen van een les of lessenreeks onderzoekend leren bepaal je hoe de leerlingen:

1. De presentatie van hun onderzoek voorbereiden;
2. Een vorm kiezen om hun onderzoek te presenteren waarna ze de presentatie vervolgens ook uitvoeren.

Stap 6.1| Bepaal hoe de leerlingen de presentatie van hun onderzoek voorbereiden.

70

In de zesde stap binnen de onderzoekscyclus presenteren de leerlingen hun onderzoek. Het presenteren kan verschillende vormen aannemen (zie stap 6.2) en hoeft dus niet altijd in de vorm van een PowerPoint presentatie. In deze stap bepaal je hoe de leerlingen de presentatie van hun onderzoek voorbereiden.

In de voorbereiding kunnen de leerlingen de volgende vragen gebruiken om hun presentatie voor te bereiden:

1. *Wat is je doelgroep?*

De doelgroep bepaalt het doel en de vorm van de presentatie. Het is daarom van belang dat de leerlingen nadenken over welke personen ze willen bereiken. Soms hebben ze daarin geen keuze, omdat de leerlingen bijvoorbeeld een presentatie moeten houden in de klas.

Voorbeelden van doelgroepen:

| | | |
|------------------|---------------------------|-------------|
| Jongere kinderen | Leerkrachten | Buren |
| Klasgenoten | Specifieke beroepsgroepen | De regering |
| Ouders | De maatschappij | Bedrijven |

2. *Wat is je doel voor de doelgroep?*

Het doel voor de doelgroep bepaalt de vorm van de presentatie. Het doel kan zijn om aan de behoefte van de doelgroep tegemoet te komen. Het doel kan ook zijn om iets te bereiken bij de doelgroep. Denk aan een actie, verandering in een houding of overtuiging. Het doel heeft consequenties voor onder

andere de schrijfstijl en de lay-out. Laat de leerlingen het doel van de presentatie specifiek beschrijven.

3. *Hoe kan je de doelgroep het beste bereiken?*

Deze laatste vraag helpt de leerlingen om de juiste vorm te kiezen om hun onderzoek te presenteren. Zie stap 6.2 voor de verschillende presentatievormen. De ouders kan je makkelijk bereiken door een bijeenkomst te organiseren, bedrijven kan je bereiken door een brief of e-mail te sturen.

Laat de leerlingen aan de hand van de vragen een plan maken hoe ze iets willen presenteren. Dit kan door een moment in te plannen waarin ze kunnen overleggen en eventueel iets op papier te zetten. Door het plan aan jou als leerkracht voor te leggen, stimuleer je de leerlingen om te onderbouwen waarom ze voor een bepaalde vorm en doelgroep hebben gekozen.

Stap 6.2| Bepaal hoe de leerlingen hun onderzoek gaan presenteren.

Voordat de leerlingen een presentatie gaan uitvoeren, is het van belang dat de leerlingen instructie krijgen over hoe zij het beste een presentatievorm kunnen gebruiken om de resultaten van het onderzoek te presenteren. Pas als de leerlingen ervaring hebben met meerdere presentatievormen, kunnen de leerlingen meer vrijheid krijgen om te kiezen welke vorm van presenteren het beste is. Je kan er ook voor kiezen om de leerlingen een beperking te geven in het presenteren, bijvoorbeeld dat ze maximaal drie dia's mogen gebruiken bij een PowerPoint presentatie. Hierdoor worden de leerlingen gedwongen om op zoek te gaan naar de best mogelijke manier om iets te presenteren. Het maakt hen kritisch naar welke resultaten het belangrijkste zijn en het maakt hen creatief in het bedenken van een passende oplossing.

Verschillende werkvormen voor het presenteren:

PowerPoint presentatie/Prezi

De PowerPoint presentatie en Prezi zijn vaak gebruikte hulpmiddelen bij het presenteren. Laat de leerlingen kritisch kijken naar het gebruik van de dia's. Alle afbeeldingen moeten functioneel zijn. Lange zinnen op de dia's zijn niet gewenst, alleen trefwoorden mogen gebruikt worden.

Pitch

Een andere manier om de leerlingen mondeling te laten presenteren is door middel van een pitch. Een pitch is een korte presentatie van maximaal 1 minuut. Het doel van de pitch is om de belangrijkste punten van het onderzoek te noemen of om het publiek nieuwsgierig te maken naar de inhoud van het onderzoek.

Poster(presentatie)

Een poster kan verschillende vormen aannemen. Daag de leerlingen uit om een pakkende en creatieve vorm te verzinnen (bijvoorbeeld een poster in de vorm van een WhatsApp gesprek). Je kan ervoor kiezen om de leerlingen aan de hand van de poster ook een presentatie te laten houden.

Artikel/mail/brief/blog

De leerlingen kunnen een artikel schrijven voor een krant of voor een tijdschrift. Laat voorbeelden aan de leerlingen zien van artikelen waarin de resultaten van een nieuw onderzoek wordt beschreven. Hetzelfde geldt voor een mail, brief of blog. Voor elke vorm is immers een andere opbouw en schrijfstijl vereist.

Onderzoeksverslag

In een onderzoeksverslag worden alle onderdelen van het onderzoek genoemd. Het verslag moet zo geschreven worden dat het voor iedereen te begrijpen is hoe het onderzoek is uitgevoerd. De lezer moet overtuigd worden dat het onderzoek betrouwbaar is uitgevoerd. Geef de leerlingen eisen waaraan het verslag moet voldoen. Wanneer de leerlingen een literatuuronderzoek uitvoeren, zullen ze bijvoorbeeld een bronnenlijst moeten toevoegen aan het verslag.

Reclame

In sommige gevallen kan je de leerlingen een reclamebord of affiche laten maken. De uitdaging is om de onderzoeksresultaten om te zetten naar de praktijk. Een voorbeeld: wanneer het onderzoek van de leerlingen uitwijst dat er meer afval op het schoolplein ligt dan op straat, kunnen de leerlingen een aanplakbiljet maken waarin ze mensen aanmoedigen hun afval in de prullenbak te gooien. Deze vorm van presenteren is niet passend voor elk onderzoek.

Filmpje

De leerlingen kunnen een filmpje of een stopmotion filmpje maken om hun onderzoek te presenteren of mensen tot een bepaalde actie te leiden. Echter kan het maken van een filmpje al een project op zich zijn. Houd het doel van deze stap van de onderzoekscyclus daarom altijd voor ogen: de leerlingen leren hoe ze de conclusie van hun onderzoek het beste kunnen presenteren.

Symposium

Een **symposium** is een samenkomst of een markt waar je de onderzoeksposters van onderzoekers kunt bekijken of waar onderzoekers samenkomen om een lezing te houden over een bepaald onderwerp. Je kan een symposium organiseren voor ouders en belangstellenden om de leerlingen hun onderzoeken te laten presenteren. Voor de promotie van het symposium kan je de leerlingen posters laten maken. Op deze manier leren de leerlingen ook na te denken over hoe je mensen nieuwsgierig kunt maken naar de resultaten van hun onderzoek, bijvoorbeeld door het verzinnen van een prikkelende tekst.

Discussie

De voorwaarde voor elke vorm van presentatie is dat er ruimte moet zijn voor discussie met anderen. Het doel van de presentatie is immers dat de leerlingen de inhoud van hun onderzoek leren verwoorden en kritisch kunnen benaderen. Moedig daarom het publiek aan om kritische vragen te stellen.

73

Evaluatie

Stel criteria op voor het maken van een presentatie. De criteria gebruik je om de presentatie te evalueren. Vraag het publiek om feedback te geven aan de leerlingen. *Wat zijn hun ervaringen? In hoeverre is het doel van de presentatie volgens hen bereikt?*

Hulp nodig?

Interactieve multimedia posters:
<http://edu.glogster.com/>

Prezi-presentatie:
www.prezi.com

Online poster:
www.postermaker.nl

Stopmotion filmpje:
<https://eduapp.nl/stopmotion-filmpje-maken>

Samenvatting stap 6 | Presenteren

Stap 6.1| Bepaal hoe de leerlingen de presentatie van hun onderzoek voorbereiden.

- Laat de leerlingen de presentatie voorbereiden. Ze denken na over de doelgroep en het doel van de presentatie. Dit bepaalt de vorm waarmee de leerlingen hun onderzoek presenteren.
- Laat de leerlingen een plan maken voor hun presentatie zodat ze gestimuleerd worden om hun keuzes te onderbouwen.

Stap 6.2| Bepaal hoe de leerlingen hun onderzoek gaan presenteren.

- Bepaal de keuzevrijheid van de leerlingen in het kiezen van een vorm voor het presenteren. De ervaring van de leerlingen bepaalt de keuzevrijheid.
- Zorg dat er ruimte is voor discussie bij het presenteren. Maak de eisen van de presentatie vooraf duidelijk. Gebruik de eisen om de presentatie te evalueren en betrek eventueel het publiek bij de evaluatie.

Denk aan presentatievormen als: PowerPoint presentatie/Prezi, pitch, (poster)presentatie, artikel/mail/brief/blog, onderzoeksverslag, reclame, filmpje en symposium

Stap 7 | Evalueren

DOEL

In deze zevende stap van het ontwikkelen van een les of lessenreeks onderzoekend leren bepaal je hoe je:

1. de formatieve evaluatie met de leerlingen gaat vormgeven;
2. de summatieve evaluatie met de leerlingen gaat vormgeven.

De evaluatie met de leerlingen van het onderzoeksproces kan tijdens of na het onderzoeksproces plaatsvinden. Evaluatie tijdens het onderzoeksproces wordt ook wel **formatieve evaluatie** genoemd. Evaluatie na het onderzoeksproces is **summatieve evaluatie**. Evaluatie met de leerlingen is belangrijk om de leerlingen te laten groeien in de onderzoeksvaardigheden. Door met hen te bespreken wat wel en niet goed ging, weten ze voor een volgend onderzoek waar ze aan kunnen werken.

Stap 7.1| Bepaal hoe je de evaluatie tijdens het onderzoeksproces met de leerlingen gaat vorm geeft.

De formatieve evaluatie vindt tijdens alle stappen van de onderzoekscyclus plaats. Voornamelijk bij leerlinggestuurd onderzoek zijn de leerlingen veel zelfstandig bezig en daarom is het van belang dat je bedenkt hoe je de formatieve evaluatie vorm gaat geven. Hoe je het vorm gaat geven, hangt af van de duur van de les, de activiteiten en het niveau van de leerlingen (zie stap 0.5).

Bedenk op welke manier je feedback geeft aan de leerling(en)

Als de leerlingen het onderzoek uitvoeren, loop je rond en begeleid je de leerlingen persoonlijk of per groep. Stel jezelf als mede-onderzoeker op (zie stap 0.2). Stel kritische vragen: *Waarom doen we dit? Wat zou er gebeuren als we dit zo zouden doen?*

Wanneer het mogelijk is, is het goed om feedbackgesprekken te plannen met de leerlingen of de onderzoeksgroepen. Geef van tevoren aan waar de gesprekken voor zijn en wat er precies besproken zal worden. Plan de feedbackmomenten structureel in en maak geen onderscheid in leerlingen. Alle leerlingen, ongeacht het niveau, hebben evenveel begeleiding nodig. Wees gedetailleerd in de feedback die je geeft.

Moedig studenten aan om te groeien in het onderzoeken

Hoe de leerlingen denken over het groeien in de onderzoeksvaardigheden en het onderzoeksproces, verschilt per leerling. We spreken van twee soorten denkstijlen: de **fixed mindset** en de **growth mindset**. Leerlingen met een fixed mindset geloven dat hun prestaties in het onderzoeken vast staan. Er valt volgens hen niets te veranderen, ongeacht de inspanning. Leerlingen met een growth mindset denken dat hun prestaties ontwikkeld kunnen worden. Zij zijn ervan overtuigd dat als je moeite doet, beter kan worden in het onderzoeken.

Een aantal tips om de growth mindset van de leerlingen te stimuleren¹⁶:

- Kijk niet naar de talenten in de klas, maar naar wat er allemaal geleerd kan worden door de leerlingen;
- Laat duidelijk merken aan de leerlingen dat er gewerkt moet worden met passie en toewijding. Ergens moeite in steken brengt je verder;
- Vertel de leerlingen bij tegenslagen dat ze hun tekortkomingen niet hoeven te verbergen. Juist door de fouten te benoemen, ontwikkel je je verder. Benoem de tekortkomingen van de leerlingen zelf ook en wees daar eerlijk in. Geef altijd aan welke stap ze kunnen nemen om de tekortkoming te overbruggen.

76

Stap 7.2| Bepaal hoe je de evaluatie na het onderzoeksproces met de leerlingen gaat vormgeven.

De summatieve evaluatie vindt plaats nadat de leerlingen de zes stappen van de onderzoekscyclus hebben doorlopen. In deze evaluatie blik je terug op het doel dat je van tevoren hebt opgesteld met de leerlingen of op het doel dat de leerlingen zelf hebben opgesteld. De evaluatie heeft als doel de leerlingen zelfvertrouwen te geven in datgene waar ze goed in zijn en om een nieuw doel op te stellen voor de volgende keer zodat de leerlingen kunnen groeien. Het doel kan op inhoudelijk gebied opgesteld worden, zoals: *'De volgende keer ga ik me meer verdiepen in ..., want ...'*. Of op het gebied van vaardigheden: *'Ik had kritischer moeten kijken naar ... en daarom ga ik de volgende keer ...'*.

Onderwerpen die aan bod kunnen komen in de evaluatie:

- **Doel:** Wat was je doel en heb je dit bereikt?
- **Motivatie:** Was je gemotiveerd om het onderzoek uit te voeren?

¹⁶ Dweck, C. S. (2009). Mindsets: Developing talent through a growth mindset. *Olympic Coach*, 21(1), 4-7.

- **Inhoud:** Heb je wat geleerd over het onderwerp van het onderzoek?
- **Onderzoeksvaardigheden:** Welke onderzoeksvaardigheden heb je beter ontwikkeld en welke niet?
- **Successen:** Welke successen heb je ervaren tijdens het onderzoeksproces?
- **Moeilijkheidsgraad:** Heb je het uitvoeren van het onderzoek als moeilijk ervaren?
- **Tevredenheid:** Ben je tevreden over het resultaat?
- **Belang:** Vind je het belangrijk dat je leert om te onderzoeken?
- **Nieuw doel:** Wat voor doel(en) wil je opstellen om een nog betere onderzoeker te worden?

TIP: EVALUATIEONDERZOEK



Van de evaluatie kunnen de leerlingen natuurlijk een apart onderzoek maken! *Wat vonden we van het onderzoeksproces of wat hebben we geleerd?* Laat de leerlingen nadenken over hoe ze dit het beste kunnen onderzoeken. Je kan gebruik maken van een digitale vragenlijst om de leerlingen vragen in te laten vullen. De resultaten bieden dan meteen een aanleiding om het onderzoeksproces te bespreken!

77

Werkvormen voor summatieve evaluatie:

Verslag

De leerlingen schrijven een verslag over het onderzoeksproces. Geef hen van tevoren een aantal criteria of vragen mee die ze moeten benoemen in hun verslag, zie hierboven.

Schema

De leerlingen vullen een schema waar ze kunnen aangeven wat ze volgens henzelf goed hebben gedaan en wat nog verbetering nodig heeft. In het schema kan je bijvoorbeeld een aantal doelen zetten van de les of lessenreeks onderzoekend leren of de onderzoeksvaardigheden.

Gesprek

Een evaluatiegesprek kan klassikaal, in de onderzoeksgroep of persoonlijk met een leerling gevoerd worden. In het gesprek bespreek je verschillende aspecten die hierboven benoemd zijn. Je kan de leerlingen (elkaar) tips en tops mee laten meegeven, mits de tips en tops maar specifiek geformuleerd zijn.

Als je een individueel of groepsgesprek houdt, kan je ervoor kiezen om de leerlingen van tevoren een aantal vragen in te laten invullen zodat ze alvast over een aantal vragen kunnen nadenken. Maak gebruik van open vragen of vragen waarbij de leerlingen kunnen antwoorden met een schaal. Bijvoorbeeld: *Ik ben tevreden over mijn onderzoekende houding* met de antwoordmogelijkheden 1-5. Deze vragen werken voornamelijk voor kinderen die het moeilijk vinden om open en brede vragen te beantwoorden.

Meer weten?

www.nro.nl/denkenomteleren
Op deze site vind je allerlei materialen om je te helpen bij de formatieve evaluatie. Onder andere vind je hier een handleiding voor coachingsgesprekken en werkbladen voor de leerlingen.

https://www.poraad.nl/files/themas/onderwijsinhoud-_en_opbrengsten/5-reflectiebundel.pdf

In deze reflectiebundel vind je twee tools en praktijkvoorbeelden die je kan gebruiken om met de leerlingen op het onderzoeksproces te reflecteren.

Samenvatting stap 7 | Evalueren

Stap 7.1| Bepaal hoe je de evaluatie tijdens het onderzoeksproces met de leerlingen vorm geeft.

- Bepaal op welk moment en met wie je evaluatiegesprekken gaat voeren. De vorm van de formatieve evaluatie hangt af van de duur van de les, de activiteiten en het niveau van de leerlingen.
- Bedenk hoe je de growth mindset van de leerlingen kan stimuleren tijdens de evaluatiegesprekken.

79

Stap 7.2| Bepaal hoe je de evaluatie na het onderzoekproces met de leerlingen gaat vormgeven.

- Weest bewust van het doel van de summatieve evaluatie. Het doel is om de leerlingen meer zelfvertrouwen te geven en om een nieuw doel op te stellen voor een volgend onderzoeksproces.
- Bepaal welke onderwerpen je gaat bespreken in de evaluatie, bijvoorbeeld: doel, motivatie, inhoud, onderzoeksvaardigheden, successen, moeilijkheidsgraad, tevredenheid, belang en nieuw doel.

Denk aan vormen voor de evaluatie als: verslag, schema en gesprek.

B.

80

Hoe integreer ik onderzoekend leren in mijn lessen?

Deel B van deze handleiding helpt je het onderzoekend leren te integreren in de (bestaande) lessen zoals taal en rekenen. Het onderzoekend leren is namelijk geen apart vak. Onderzoekend leren kan je integreren in je lessen door zelf een voorbeeld te zijn in je onderzoekende houding of door je lessen om te vormen. Hierbij kan je de stappen uit de onderzoekscyclus (1) of de onderzoeksvaardigheden (2) als uitgangspunt nemen.

1 | Onderzoekscyclus integreren

DOEL

Je bepaalt hoe je de stappen van de onderzoekscyclus kan integreren in jouw lessen door onder andere:

- Lesactiviteiten te organiseren;
- Zelf een onderzoekende houding aan te nemen.

Onderzoekend leren is geen apart vak¹⁷. Het onderzoekend leren kan gedurende de hele dag geoefend worden in de lessen of zelfs tijdens het buiten spelen. Je kan op twee manieren de stappen van de onderzoekscyclus integreren in jouw lessen:

1. Lesactiviteiten organiseren

De stappen van de onderzoekscyclus kan je in de lessen oefenen door het organiseren van lesactiviteiten. Zie deel 1 van deze handleiding voor voorbeelden van werkvormen of activiteiten. Het is vaak makkelijker om deze werkvormen of activiteiten te gebruiken in lessen als geschiedenis, biologie en aardrijkskunde. Voor de vakken als taal en rekenen is dit meer een uitdaging. Echter hangen taal en rekenen al veel samen met onderzoekend leren. Denk aan het verslagleggen van het onderzoek of het formuleren van een onderzoeksvraag bij het vak taal. Of denk aan het maken en interpreteren van grafieken en tabellen bij het vak rekenen.

2. Onderzoekende houding

De stappen van de onderzoekscyclus kan je integreren in de lessen door als leerkracht een voorbeeld te zijn in je onderzoekende houding en denkwijze. De leerlingen zullen deze houding en denkwijze overnemen. Breng dit in praktijk door vaak te verwonderen, vragen te formuleren, kritisch te zijn en prikkelende vragen te stellen. Vaak gebeurt dit spontaan en zal je dit dus, in tegenstelling tot het organiseren van lesactiviteiten, niet altijd voor kunnen bereiden.

¹⁷ W&T is geen apart vak. Verkregen van: <http://wetenschapentechnologie.slo.nl/over-wetenschap-en-technologie/geen-apart-vak>

Zie hieronder voor een paar praktijkvoorbeelden waarin je door jouw onderzoekende houding de stappen van de onderzoekscyclus (incidenteel) kan integreren in je lessen:

| | |
|-------------|--|
| Verwonderen | Een leerling vertelt dat zij en haar familie in de zomervakantie op vakantie gingen met het vliegtuig. Jij: "Ik ga ook altijd op vakantie met het vliegtuig. Als ik in het vliegtuig zit vraag ik me altijd af hoe het kan dat het vliegtuig kan vliegen in de lucht. Vraag jij je dat zelf ook wel eens af?" |
| | De geschiedenisles vandaag gaat over de Tweede Wereldoorlog. Voordat de leerlingen 's ochtends binnenkomen, schrijf jij een aantal bizarre feiten op het bord. De leerlingen zullen zich verbazen over de feiten. Pas bij de geschiedenisles kom je terug op de feiten. Jij: 'Wat heeft jullie het meest verbaasd?'. |

TIP: ALTJD VERWONDEREN



Introduceer de vragendoos of vragenmuur in de klas. De leerlingen mogen vragen in de doos stoppen of op de muur hangen gedurende de schooldag. De vragen mogen over allerlei onderwerpen gaan, over wat ze gezien, gehoord of gelezen hebben. Bespreek deze vragen bijvoorbeeld elke week. Wellicht dat een vraag een aanleiding kan vormen voor een les of lessenreeks onderzoekend leren!

| | |
|-----------|---|
| Verkennen | ☆ Jij tijdens een rekenles: "We gaan vandaag een antwoord vinden op de vraag: Hoe los ik sommen op?" Je schrijft dit op het bord als het doel van de les. Jij vraagt je af: "Is dit eigenlijk een goede vraag? Hoe kunnen de we de vraag verbeteren?" Een betere (onderzoeks)vraag is: Welke stappen moet ik nemen om een keersom met getallen onder de 100 op te lossen?" |
| | De leerlingen kijken naar een uitzending van het Jeugdjournaal. Aan het eind van de uitzending wordt er altijd een stelling of vraag weergegeven. Dit keer is de vraag: Lees jij stripboeken? De antwoordmogelijkheden zijn ja of nee. Jij: "Is dit een goede vraag? Wat zou het Jeugdjournaal willen onderzoeken met deze vraag? Hoe kunnen we het verbeteren?" |

| | |
|--------------------|---|
| Onderzoek opzetten | De vrijdagmiddag voor de vakantie ben je van plan om film te gaan kijken met de klas. Jij: "Ik wil graag weten welke film we met de klas willen kijken. Maak een plan hoe ik dat het best kan onderzoeken". |
| | Jij voordat de rekenles begint: "Ik wil graag weten of jullie de juiste stappen nemen in het oplossen van de verhaaltjessommen die we de afgelopen weken hebben geoefend. Hoe zal ik dit gaan onderzoeken deze les? Wat is de beste manier om dit te doen en waarom?" |

| | |
|---------------------|---|
| Onderzoek uitvoeren | De aardrijkskundeles gaat over leven in een dorp of in een stad. Jij: "Ik zou wel eens weten wat jullie daar zelf van vinden. We gaan even stemmen: Als je later als je 30 bent liever in een stad wilt wonen, loop je naar het bord. Als je liever in een dorp wilt wonen, loop je naar de andere kant van het lokaal". Je maakt een diagram of een tabel van de resultaten op het bord. |
| | Jij tijdens de lesovergang: "Wie wil even observeren hoe wij ons gedragen tijdens het opruimen?" Na het opruimen: "Wat valt erop? Kan je het opruimproces beschrijven?" |
| | Jij voordat de tekenles begint: "Laten we een experiment uitvoeren. Laten we deze keer proberen om te werken met een zacht muziekje aan. Zouden we daardoor beter gaan werken? Hoe kunnen we dat meten?" |

| | |
|-------------|--|
| Concluderen | Jij tijdens een aardrijkskundeles: "We lezen nu in ons werkboek dat de aarde 4,5 miljard jaar oud is, maar ik vraag me af of dat wel waar is. Hoe zijn ze daar achter gekomen? Kunnen we dat wel zo stellig zeggen?" |
| | Jij tijdens een biologieles over het dierenrijk: "Ooit heeft iemand blijkbaar onderzoek gedaan naar hoe we dieren kunnen indelen. Maar wat hebben we aan zo'n onderzoek? Waarom is dit nuttig?" |

| | |
|-------------|---|
| Presenteren | Tijdens de spellingsles blik je terug op welke spellingsregels de leerlingen de afgelopen week hebben geleerd. Jij: "Wat hebben we geleerd deze week? Hoe kunnen we dit het best overzichtelijk maken? Stel dat we het zouden presenteren aan de kinderen in groep 6, hoe zouden we dat kunnen doen?" |
| | In de biologieles gaat het over wat roken doet met de longen. Jij vraagt je af: "Voor wie zijn de resultaten van een onderzoek naar roken belangrijk? Wat zou de boodschap zijn voor de doelgroep? Hoe zou je de boodschap over kunnen brengen?" |

Meer weten?

www.wetenschapentechnologie.slo.nl

Op deze site staat beschreven hoe lessen onderzoekend leren vormgegeven kunnen worden in alle vakken en er staat beschreven welke vaardigheden bij alle vakken aan bod komen.

www.kiezenvoorttechnologie.nl/derijkecontextvanw&t

Op deze site vind je allerlei publicaties waarin beschreven wordt hoe je Wetenschap en Technologie kan integreren in de vakken taal en rekenen. Hierin staan praktische tips en praktijkvoorbeelden.

<https://www.wetenschapdeklasin.nl/uploads/Overigewe%20themas/Nieuwsgierigheid/Boekje%207x%20nieuwsgierig.pdf>

In dit boekje vind je allerlei tips en activiteiten die je kan inzetten om leerlingen nieuwsgierig te maken tijdens de lessen.

2 | Onderzoeksvaardigheden integreren

DOEL

Je bepaalt hoe je de onderzoeksvaardigheden kan integreren in jouw lessen door onder andere:

- Lesactiviteiten te organiseren;
- Prikkelende vragen te stellen.

De onderzoeksvaardigheden kan je in alle vakken integreren door het organiseren van een lesactiviteit. Sommige vakken lenen zich er wellicht sneller voor. Bij vakken als biologie of aardrijkskunde kan je misschien sneller een lesactiviteit bedenken waarbij de leerlingen iets *in twijfel trekken* of *de samenhang ontdekken*. Maar ook bij de vakken zoals taal en rekenen kan je de onderzoeksvaardigheden integreren. Dit kan bijvoorbeeld door het stellen van stimulerende vragen. Gebruik deze vragen om je lessen te verrijken.

Hieronder zal voor elke onderzoeksvaardigheid voorbeelden weergegeven worden van stimulerende vragen die je kan stellen en van activiteiten die je kan organiseren in jouw les.



Onderzoeksvaardigheid Wees nieuwsgierig

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

Vragen die je kan stellen om leerlingen te stimuleren nieuwsgierig te zijn:

- Wat voor vragen roept dit je op?
- Wat voor vragen zou je kunnen stellen die beginnen met *hoe* of *waarom*?
- Hoe zou dit aflopen?
- Hoe zou dit werken?
- Wat voor vragen zou jouw opa hier over hebben? En de buurman?

Voorbeeld van een activiteit die je kan inzetten in jouw lessen:

Gebruik A3 papier voor deze activiteit. Schrijf op elk A3 poster een vragend voornaamwoord, zoals 'waar' en 'wanneer' etc. Hang deze posters op verspreid over

het klaslokaal. Introduceer het onderwerp van jouw les. Geef de leerlingen de opdracht om op elke poster een vraag te noteren over het onderwerp. De leerlingen moeten ieder op elke poster een vraag stellen. Als iedereen dat gedaan heeft, geef je de leerlingen de opdracht om een stip te zetten achter een vraag waar ze het meest nieuwsgierig naar zijn. Op elke poster mag elke leerling één stip zetten. Daarna bespreek je de vragen klassikaal.



Onderzoeksvaardigheid Hak in stukken

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

Vragen die je kan stellen om leerlingen te stimuleren iets in stukken te hakken:

- In welke stukken zou je dit onderwerp kunnen hakken?
- Wat zijn de belangrijkste (deel)onderwerpen?
- Welk stuk is niet belangrijk voor deze les of deze opdracht? Welk stuk tekst of informatie wel?

86

Voorbeeld van een activiteit die je kan inzetten in jouw lessen:

Laat de leerlingen op memoblaadjes noteren wat ze al weten over het onderwerp van jouw les(sen) of wat ze hebben geleerd. Op elk memoblaadje komt één woord of stukje kennis. Verzamel vervolgens alle memoblaadjes (per leerling, in een groepje of klassikaal). Laat de leerlingen hun voorkennis of de lesstof in stukken hakken door de memoblaadjes te clusteren op basis van kenmerken. Bespreek met de leerlingen waarom ze voor deze indeling hebben gekozen. *Zou een andere indeling ook mogelijk zijn? Waarom wel of waar niet?*



Onderzoeksvaardigheid Ontdek de samenhang

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

Vragen die je kan stellen om leerlingen te stimuleren de samenhang te ontdekken:

- Waar zou je dit mee kunnen vergelijken?
- Waar doe je dit aan denken?
- Wat is de overeenkomst van deze stukken?
- Hoe kunnen we het verband tussen deze (deel)onderwerpen duidelijk maken?

Voorbeeld van een activiteit die je kan inzetten in jouw lessen:

Laat de leerlingen een (klassikale) mindmap maken over de inhoud van jouw les(sen). De lijntjes tussen de woorden of zinsdelen op de mindmap geven de verbanden aan. Laat de leerlingen op de lijntjes schrijven wat het verband is. Bijvoorbeeld: heeft invloed op..., zorgt voor..., is een deel van... of is de oorzaak van... .



Onderzoeksvaardigheid Neem waar

Bij deze vaardigheid nemen de leerlingen gedurende het hele onderzoeksproces onbevangen waar met alle zintuigen. De gevonden gegevens worden objectief en nauwkeurig vastgelegd.

Vragen die je kan stellen om leerlingen te stimuleren waar te nemen:

- Wat zie je? Wat hoor je? Wat lees je precies?
- Waar zou je dit fenomeen kunnen waarnemen?
- Hoe zouden we dit kunnen waarnemen?
- Hoe zou het nog preciezer opgeschreven kunnen worden?
- Wat zou je waarnemen als je een ander zintuig zou gebruiken?

87

Voorbeeld van een activiteit die je kan inzetten in jouw lessen:

Laat een foto of korte video zien van het onderwerp van jouw les. Denk aan een foto van een dier (biologie), een korte video van een vulkaanuitbarsting (aardrijkskunde) of een prent van de slag bij Waterloo (geschiedenis). De leerlingen werken in tweetallen. Geef leerling 1 de opdracht om de foto of korte video goed te bekijken, leerling 2 kijkt niet. Leerling 1 beschrijft in detail wat hij of zij ziet. Leerling 2 maakt een beeld in zijn hoofd van de beschrijving van leerling 1. Hij stelt vragen om de waarneming nauwkeuriger te maken. Daarna wordt de foto en video ook aan leerling 2 getoond.



Onderzoeksvaardigheid Deel ideeën

Bij deze vaardigheid delen leerlingen 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.

Vragen die je kan stellen om leerlingen te stimuleren ideeën te delen:

- Hoe zou je dit in jip-en-janneketaal uitleggen?
- Wat komt er in je op?
- Wie kan dit idee of deze vraag aanvullen?
-

- Welke mensen zouden deze informatie willen weten?
- Hoe zou je dit aan hen kunnen vertellen?

Voorbeeld van een activiteit die je kan inzetten in jouw lessen:

Stel een open vraag aan de leerlingen waar meerdere antwoorden op mogelijk zijn. Bijvoorbeeld (biologie): Hoe zou je er voor kunnen zorgen dat wij als Nederlanders beter voor de natuur zorgen? Of (geschiedenis): Wat zijn de grootste verschillen tussen het onderwijs van nu en 100 jaar geleden? Maak groepjes van drie of vier leerlingen. De leerlingen krijgen eerst de tijd om zelfstandig na te denken. Daarna delen ze hun ideeën met elkaar. Vervolgens vullen ze elkaars ideeën aan en komen ze in de groep samen tot één idee. Het idee delen ze met de klas.



Onderzoeksvaardigheid Trek in twijfel

Bij deze vaardigheid trekken leerlingen hun ideeën en bevindingen in twijfel. Ze denken kritisch na of iets *echt* klopt en kunnen dat onderbouwen met bewijzen en tegenbewijzen.

88

Vragen die je kan stellen om leerlingen te stimuleren in twijfel te trekken:

- Weet je het zeker?
- Klopt dit (bijvoorbeeld een tekst uit het boek) wel?
- Wat is de bron hiervan? Is deze bron wel betrouwbaar? Wat zeggen andere bronnen? Waarom zijn er verschillen tussen bronnen?
- Waarom doe je het zo? Waarom doen anderen dit zo?
- Waar komt deze regel vandaan?
- Wat voor meningen zijn er nog meer? Waarom zijn er verschillen in die meningen?

Voorbeeld van een activiteit die je kan inzetten in jouw lessen:

Geef de leerlingen de opdracht om zelfstandig of in tweetallen een aantal aannames op te schrijven naar aanleiding van jouw les(sen). Ze zullen aannames moeten formuleren die waar of niet waar zijn. Vervolgens worden de aannames gewisseld met andere leerlingen. Zij beoordelen of de aannames waar of niet waar zijn. Ze krijgen ook de opdracht om kritisch te kijken of het wel volledig waar of niet waar kan zijn of dat er nuances aangebracht moeten worden.



Onderzoeksvaardigheid Gebruik je verbeelding

Bij deze vaardigheid gebruiken leerlingen 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.

Vragen die je kan stellen om leerlingen te stimuleren hun verbeelding te gebruiken:

- Hoe zou je dit kunnen verklaren? Wat voor verklaringen zijn er nog meer?
- Hoe zit dit in elkaar denk je?
- Wat nou als we het daar op toepassen, hoe zou het dan eruit kunnen zien?
- Wat zou volgens jou een gek antwoord zijn op deze vraag? Waarom?

Voorbeeld van een activiteit die je kan inzetten in jouw lessen:

Verzin een vraag waarbij de leerlingen hun verbeelding moeten gebruiken om te bedenken hoe de werkelijkheid in elkaar zit. Bijvoorbeeld: Hoe denken mensen over? Om te stimuleren dat ze verschillende kanten op denken, hang je posters op waar verschillende soorten personen (=perspectieven) op staan. De leerlingen lopen langs de verschillende posters en schrijven op wat het antwoord zou kunnen zijn van die persoon. Dezelfde werkvorm kan je gebruiken om te kijken naar de gevolgen van een gebeurtenis. Noteer verschillende perspectieven op de posters, zoals 'mensen', 'natuur', 'economie', 'klimaat', 'dieren' etc.



Onderzoeksvaardigheid Reflecteer

Bij deze vaardigheid kennen de leerlingen het onderzoeksproces en de onderzoeksvaardigheden. Ze kunnen deze ook toepassen. Leerlingen blikken terug op hun werk en evalueren hoe het is gegaan. Ze maken een plan over hoe ze zich verder kunnen ontwikkelen.

Vragen die je kan stellen om leerlingen te stimuleren te reflecteren:

- Welke onderzoeksvaardigheid zou je kunnen laten zien in deze les?
- Welke onderzoeksvaardigheid heb je in de afgelopen les laten zien?
- Hoe kan ik de onderzoeksvaardigheid laten zien?
- Hoe kan je de vaardigheid X laten zien in de komende week?

Voorbeeld van een activiteit die je kan inzetten in jouw lessen:

Hang de poster van de onderzoeksvaardigheden (zie www.eur.nl/wetenschaps-knooppunt) op de in klas. Ga in gesprek met de leerlingen over de onderzoeksvaardigheden en benadruk dat de leerlingen de vaardigheden gedurende de hele schoolweek kunnen laten zien. Plan elke week een kort klassengesprek in om de onderzoeksvaardigheden te bespreken. Wie heeft welke onderzoeksvaardigheid laten zien in de week? Hoe?

Inspiratie nodig?

www.wetenschapdeklasin.nl/uploads

Op deze site vind je verschillende activiteiten die je in jouw lessen kan inzetten om de nieuwsgierigheid van de leerlingen te stimuleren.

www.toekomstklas.nl

Op deze site vind je werkvormen, lessuggesties en verwerkingsopdrachten om vaardigheden die nodig zijn voor de 21^e eeuw te oefenen met de leerlingen. Deze vaardigheden komen grotendeels overeen met de onderzoeksvaardigheden.

Begrippenlijst

| | Zie pagina: |
|---|-------------|
| B Bemoedigende vragen | 13 |
| Vragen waardoor leerlingen tot een specifieke stap aangezet worden. | |
| Betrouwbaarheid onderzoek | 61 |
| Mate waarin je erop kan vertrouwen dat als je het onderzoek onder dezelfde omstandigheden zou uitvoeren, dezelfde resultaten krijgt. | |
| D Diagnose steller | 14 |
| Rol van jou als leerkracht tijdens het onderzoekend leren. Je schat het niveau van de leerlingen in, door hen te observeren en met hen te interacteren. | |
| F Fixed mindset | 70 |
| Denkpatroon waarbij je ervan overtuigd bent dat jouw intelligentie en vaardigheden aangeboren zijn en vaststaan. Oefenen heeft hierbij dus geen zin. | |
| Focusvragen | 13 |
| Vragen die je stelt tijdens het onderzoekend leren waardoor leerlingen hun antwoorden verfijnen en specifieker maken. | |
| Formatieve evaluatie | 69 |
| Evaluatie die plaats vindt tijdens het onderzoeksproces. | |
| G Gedemonstreerd onderzoek | 19 |
| De leerkracht demonstreert een onderzoek door de onderzoeksvraag in te brengen, de procedure te bepalen en de resultaten te formuleren. De leerlingen observeren en imiteren het onderzoek. | |
| Gezamenlijk gestuurd onderzoek | 19 |
| Jij bepaalt het onderwerp van de les(sen). De leerlingen maken zelf keuzes in het vervolg van het onderzoek. | |
| Growth mindset | 70 |
| Denkpatroon waarbij je ervan overtuigd bent dat je jouw intelligentie en vaardigheden kan ontwikkelen door te oefenen. | |
| H Hypothese | 45 |
| Een verwachting van de uitkomst van het onderzoek die nog niet bewezen is. | |
| K Kwalitatief onderzoek | 55 |
| Onderzoek waarbij je de onderzoeksvragen kan beantwoorden met cijfers. | |
| Kwantitatief onderzoek | 55 |
| Onderzoek waarbij je de onderzoeksvraag kan beantwoorden met woorden. | |
| L Leerlinggestuurd onderzoek | 19 |

| | | |
|----------|---|-------|
| | Onderzoek waarbij de leerkracht eventueel het thema kiest. De leerling kiest een onderwerp, stelt onderzoeksvragen op en werkt een opzet uit. | |
| | Leraargestuurd onderzoek | 19 |
| | Onderzoek waarbij de leerkracht het onderwerp van de les(sen), de onderzoeksvragen, de opzet en methode van het onderzoek bepaalt. De leerlingen voeren het onderzoek uit en formuleren een conclusie. | |
| M | Mede-onderzoeker | 13 |
| | Rol van jou als leerkracht tijdens het onderzoekend leren. Je participeert in het onderzoek van de leerlingen. Tegenovergestelde van opdrachtgever: de leerlingen voeren de taak uit en de leerkracht beantwoordt eventuele vragen. | |
| | Motivator | 14 |
| | Rol van jou als leerkracht tijdens het onderzoekend leren. Je moedigt de leerlingen aan om verantwoordelijkheid te nemen over hun eigen prestaties. | |
| O | Onderzoeker | 15 |
| | Iemand die iets op een wetenschappelijke manier onderzoekt. Het is tevens een rol van jou als leerkracht tijdens het onderzoekend leren; je onderzoekt jouw eigen lessen en je zoekt een oplossing voor problemen. | |
| | Onderzoekscultuur | 15 |
| | Leeromgeving in de klas waarin zowel de leerkracht als de leerlingen een onderzoekend houding aannemen. | |
| | Onderzoekscyclus | 6 |
| | Reeks van kernactiviteiten die de leerlingen uitvoeren tijdens het onderzoekend leren | |
| | Onderzoekend leren | 61 |
| | Leerlingen doen onderzoeken op een manier die zoveel mogelijk overeen komt met de manier van onderzoek doen zoals dat in de wetenschap gedaan wordt. Ze doorlopen de onderzoekscyclus: Verwonderen, verkennen, onderzoek opzetten, onderzoek uitvoeren, concluderen en presenteren. | |
| | Onderzoekende houding | 12 |
| | Nieuwsgierige en open houding naar de wereld om je heen. Je laat hierbij de onderzoeksvaardigheden altijd laat zien, dus ook buiten de lessen onderzoekend leren. | 75-78 |
| | Onderzoeksvaardigheden | 6 |
| | Vaardigheden die nodig zijn om een goed onderzoek uit te voeren. | |
| | Ontwerpend leren | 31 |
| | Leerlingen ontwerpen oplossingen voor geconstateerde problemen of behoeftes. Ze doorlopen de cyclus van het ontwerpend leren: Probleem verkennen en formuleren, ideeën verzinnen en selecteren, concepten uitwerken en selecteren, prototype maken, testen en optimaliseren en presenteren. | 50 |

| | | | |
|----------|--|----|----|
| | Ontwerper | 14 | |
| | Rol van jou als leerkracht tijdens het onderzoekend leren. Je ontwerpt en/of verbetert een les(senreeks) onderzoekend leren. | | |
| S | SMART-doelen | 21 | |
| | Doelen die je opstelt voor de les(sen) onderzoekend leren. Deze moeten specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdsgebonden geformuleerd worden. | | |
| | Summatieve evaluatie | 71 | |
| | Evaluatie die plaats vindt nadat de leerlingen de zes stappen van de onderzoekscyclus hebben doorlopen. | | |
| | Symposium | 67 | |
| | Een samenkomst of een markt waar je de onderzoeksposters van onderzoekers (lees: leerlingen) kunt bekijken of waar onderzoekers samenkomen op een lezing te houden over een bepaald onderwerp. | | 93 |
| U | Uitvoerder van experimenten | 15 | |
| | Rol van jou als leerkracht tijdens het onderzoekend leren. Je probeert nieuwe dingen uit met de les(sen) onderzoekend leren. | | |
| V | Validiteit | 61 | |
| | Mate waarin je erop kan vertrouwen dat het onderzoek heeft gemeten wat je wilde meten. | | |
| | Verdiepende vragen | 13 | |
| | Vragen waardoor leerlingen hun antwoorden moeten verdedigen. | | |
| | Verduidelijkingsvragen | 13 | |
| | Vragen die je stelt tijdens het onderzoekend leren waardoor leerlingen hun gedachten meer expliciet maken. | | |
| | Verwonderingsvragen | 32 | |
| | Vragen die leerlingen uit nieuwsgierigheid stellen in stap 1 van het onderzoekend leren (verwonderen). | | |

LESVOORBEREIDINGSFORMULIER ONDERZOEKEND LEREN

0| Algemene voorbereiding:

Hoe maak je de onderzoekscyclus visueel voor de leerlingen?

Denk aan: Op een poster in de klas, in een lesboekje of op materialen die je gaat gebruiken

Wat is het niveau van de leerlingen op het gebied van onderzoekend leren?

*Niveau van de leerlingen: Beginner of gevorderd, niveau A, B of C
Opmerkingen:*

Wat is het onderwerp van de les/lessenreeks?

Welke mate van sturing zal er zijn tijdens het onderzoeken?

Vink aan:

- gedemonstreerd onderzoek*
- leraargestuurd onderzoek*
- gezamenlijk gestuurd onderzoek*
- leerlinggestuurd onderzoek*

Onderzoeksvaardigheidsdoel:

Aan het eind van deze _____ [les/lessenreeks] onderzoekend leren van _____ [begin- en einddatum en begin- en eindtijd] kunnen de leerlingen aan de hand van het onderwerp _____ [onderwerp] _____ [gewenste gedrag onderzoeksvaardigheid].

Lesstofdoel:

Aan het eind van deze _____ [les/lessenreeks] onderzoekend leren van _____ [begin- en einddatum en begin- en eindtijd] weten de leerlingen aan de hand van het onderwerp _____ [onderwerp] dat _____ [gewenste resultaat lesstof].

Wat kan je gebruiken voor de les/lessenreeks?

Denk aan: bronnen, materialen, personen, samenwerking en lesmateriaal.

1| Verwonderen:

Hoe gaan de leerlingen zich verwonderen over het onderwerp?

Denk aan: voorwerpen, experiment, verhaal, foto's, fotowandeling, filmpjes en thematafel

Hoe gaan de leerlingen de verwondering verwoorden/verbeelden?

Denk aan: (klassen)gesprek, mindmap, tekening

Hoe gaan de leerlingen verwonderingsvragen formuleren?

Denk aan: (klassen)gesprek, vragenmuur, brainstormschema, vragenkladblok, filmtechniek, vanuit persoon vragen stellen.

2| Verkennen:

Hoe wordt de voorkennis van de leerlingen opgehaald?

Denk aan: vragenmuur uitbreiden, mindmap, quiz, associatiespel, foto's, schema en interview

Hoe gaan de leerlingen verbanden leggen en bronnen raadplegen?

Denk aan: vragen stellen, opzoeken op computer, opzoeken in geprinte bronnen, schema uitbreiden en vragenmuur uitbreiden.

Wat is de onderzoeksvraag of hoe gaan de leerlingen een onderzoeksvraag formuleren?

Denk aan: vragenmachientje, foute onderzoeksvraag verbeteren, elkaars onderzoeksvragen beoordelen en discussie.

3| Onderzoek opzetten

Op welke manier gaan de leerlingen onderzoeken?

Vink aan (combinatie is mogelijk):

- Bronnenonderzoek Experiment
- Interview
- Observatie
- Vragenlijst

Moeten er taken verdeeld worden binnen een onderzoeksgroep?

Wat zijn deze taken?

Hoe gaan de leerlingen een plan maken voor het onderzoek?

Welke aspecten moeten benoemd worden in het plan?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

4| Onderzoek uitvoeren:

Hoe gaan de leerlingen de resultaten van hun onderzoek noteren?

Denk aan: tekst schrijven, tabel, grafiek, diagram of model maken, tekening/schematische weergave maken, woordweb maken en portfolio maken.

Hoe gaan de leerlingen de voortgang van hun onderzoeksproces noteren?

Denk aan: gesprek, logboek, schema maken en reflecties

5: Concluderen

Hoe gaan de leerlingen een conclusie formuleren?
Welke aspecten moeten in de conclusie benoemd worden?

- | | |
|----------|----------|
| 1. _____ | 4. _____ |
| 2. _____ | 5. _____ |
| 3. _____ | 6. _____ |

Hoe gaan de leerlingen nieuwe vragen formuleren?

Denk aan: (klassen)gesprek, vragenmuur, brainstormschema, vragenkladblok, filmtchniek, vanuit persoon vragen stellen

6| Presenteren

Hoe gaan de leerlingen nadenken over de doelgroep, doel en vorm van hun presentatie?

Hoe gaan de leerlingen hun onderzoek presenteren?

Denk aan: PowerPoint presentatie, Pitch, (poster)presentatie, artikel/mail/brief/blog, onderzoeksverslag, reclame, filmpje en symposium

7| Evalueren

Op welke manier ga je formatieve feedback geven?

Op welk moment en met wie?

Op welke manier ga je summatief evalueren?

Denk aan: Verslag, schema en gesprek

Welke onderwerpen ga je bespreken in de summatieve evaluatie?

Denk aan: doel, motivatie, inhoud, onderzoeksvaardigheden, successen, moeilijkheidsgraad, tevredenheid, belang en nieuw doel.

LESVOORBEREIDINGSFORMULIER ONDERZOEKEND LEREN

Voorbeeld

0 | Algemene voorbereiding:

Hoe maak je de onderzoekscirkel visueel voor de leerlingen?

Denk aan: Op een poster in de klas, in een lesboekje of op materialen die je gaat gebruiken

Ik hang een poster op in de klas en ik wijs elke keer, als we de volgende stap zetten in het onderzoek, waar we zijn in de cyclus.

Wat is het niveau van de leerlingen op het gebied van onderzoekend leren?

Niveau van de leerlingen: Beginner of gevorderd, niveau A, B of C
Opmerkingen:

Ik heb in het afgelopen halfjaar met de leerlingen uit groep 7 twee onderzoeken uitgevoerd. Ze zijn dus beginner niveau B.

Wat is het onderwerp van de les/lessenreeks?

Het drinken van frisdrank door kinderen op de basisschool.

Welke mate van sturing zal er zijn tijdens het onderzoeken?

Vink aan:

- gedemonstreerd onderzoek
- leraargestuurd onderzoek
- gezamenlijk gestuurd onderzoek
- leerlinggestuurd onderzoek

Onderzoeksvaardigheidsdoel:

Aan het eind van deze lessenreeks van vier lessen onderzoekend leren op vrijdagmiddag (ong 1 uur per les) 6, 13, 20 en 27 april kunnen de leerlingen aan de hand van het onderwerp 'het drinken van frisdrank door kinderen' beargumenteren waarom de onderzoeksmethode past bij de onderzoeksvraag (1) en kunnen ze beargumenteren welke informatie van het onderzoek gepresenteerd moet worden dat passend is voor de doelgroep (2).

Lesstofdoel:

Aan het eind van deze lessenreeks van drie lessen onderzoekend leren van vrijdagmiddag (ong 1 uur per les) 6, 13, 20 en 27 april weten de leerlingen aan de hand van het onderwerp 'het drinken van frisdrank door kinderen' dat er verschillen zijn in de hoeveelheid suiker in frisdranken (1) en weten ze hoe ze dit moeten aflezen van etiketten (2).

Wat kan je gebruiken voor de les/lessenreeks?

Denk aan: bronnen, materialen, personen, samenwerking en lesmateriaal.

Er is over een paar weken een markt op school waarin alle klassen laten zien wat zij hebben gemaakt in de projectweek. Vooral ouders zullen daarop afkomen. Dit is een mooie gelegenheid om de uitkomst van het onderzoek te presenteren. De leerlingen zullen flyers maken over het onderzoek en deze op de markt uitdelen.

1| Verwonderen:

Hoe gaan de leerlingen zich verwonderen over het onderwerp?

Denk aan: voorwerpen, experiment, verhaal, foto's, fotowandeling, filmpjes en thematafel

De kinderen (en ouders) vertel ik ruim van tevoren dat ze verpakkingen van pakeken frisdrank, blikjes, pakjes en flessen mee mogen nemen naar school. Ik laat de kinderen dit NOS-filmpje zien: <https://nos.nl/video/2089098-al-snel-zes-suikerklontjes-in-een-glas-frisdrank.html>. Vervolgens mogen de leerlingen de meegenomen verpakkingen gaan bekijken.

Hoe gaan de leerlingen de verwondering verwoorden/verbeelden?

Denk aan: (klassen)gesprek, mindmap, tekening

Ik ga in gesprek met de leerlingen. Ik stel deze vragen: Wat hebben jullie in het filmpje gezien? Wat zien jullie op de verpakkingen? Wat viel jullie op?

Hoe gaan de leerlingen verwonderingsvragen formuleren?

Denk aan: (klassen)gesprek, vragenmuur, brainstormschema, vragenkladblok, filmtechniek, vanuit persoon vragen stellen.

De leerlingen mogen in tweetallen vragen gaan bedenken over het onderwerp. Vervolgens bespreek ik alle vragen klassikaal en schrijf ik de vragen op het bord. Ik geef zelf ook een verwonderingsvraag als input: Drinken kinderen in onze klas ook veel frisdrank? Welke frisdrank is dat dan?

2| Verkennen:

Hoe wordt de voorkennis van de leerlingen opgehaald?

Denk aan: vragenmuur uitbreiden, mindmap, quiz, associatiespel, foto's, schema en interview

Ik maak een werkblad waarin de leerlingen een mindmap kunnen maken over frisdrank. Deze maken ze in tweetallen. Ze schrijven alles op wat ze over frisdrank weten.

Hoe gaan de leerlingen verbanden leggen en bronnen raadplegen?

Denk aan: vragen stellen, opzoeken op computer, opzoeken in geprinte bronnen, schema uitbreiden en vragenmuur uitbreiden.

Ik laat de leerlingen de verpakkingen van de frisdrank verkennen. Ik geef ze als hoofdvraag mee om ze op volgorde te zetten van de hoeveelheid suiker dat in de frisdranken zit. We bedenken samen een plan hoe we dat het beste kunnen aanpakken. De leerlingen plakken op een post-it hoeveel gram suiker per 100 gram in de frisdrank zit. Vervolgens zetten ze op basis daarvan de frisdrank op volgorde. Vervolgens deel ik grafieken uit van een onderzoek naar frisdrank onder kinderen (zie https://www.kidsenjongeren.nl/wp-content/uploads/2012/09/fws_nationaalfrisdrankonderzoek_pers.pdf). De leerlingen bestuderen de resultaten van het onderzoek. Ik geef hen de vraag mee: "Wat is de conclusie van de grafiek?". Ten slotte bespreek ik het met de klas.

Wat is de onderzoeksvraag of hoe gaan de leerlingen een onderzoeksvraag formuleren?

Denk aan: vragenmachientje, foute onderzoeksvraag verbeteren, elkaars onderzoeksvragen beoordelen en discussie.

Ik zet de onderzoeksvraag op het bord: Welke frisdrank drinken de kinderen het meest? De kinderen gebruiken het vragenmachientje om tot de juiste onderzoeksvraag te komen: Welke drie frisdranken uit de top 5 frisdranken die de meeste suiker bevatten (noem de top 5 frisdranken) drinken de kinderen uit de groepen 5 tot en met 8 van basisschool De Klimop het meest per week?

3| Onderzoek opzetten

Op welke manier gaan de leerlingen onderzoeken?

Vink aan (combinatie is mogelijk):

- Bronnenonderzoek
- Experiment
- Interview
- Observatie
- Vragenlijst

Moeten er taken verdeeld worden binnen een onderzoeksgroep?

Wat zijn deze taken?

Ik verdeel de klas in 8 groepjes (omdat er 8 klassen zijn die we gaan onderzoeken). Elke groepje is verantwoordelijk voor een klas. Per groepje bepalen we wie er verantwoordelijk is voor de materialen en wie er verantwoordelijk is voor de tijdsbewaking.

Hoe gaan de leerlingen een plan maken voor het onderzoek?

Welke aspecten moeten benoemd worden in het plan?

Ik bespreek het onderzoeksplan klassikaal met de leerlingen. We bespreken de volgende punten:

1. *Wat hebben we nodig?*
 - a. *Toestemming van de leerkrachten om in de klassen de vragenlijsten af te nemen. Hoe gaan we dat vragen?*
 - b. *Vragenlijsten voor alle leerlingen die we gaan onderzoeken. Wat gaan we precies vragen?*
Optie vragenlijst: Elke leerling vult per frisdrank in hoe vaak hij/zij het drinkt: 1) elke dag, 2) 5-6 dagen in de week, 3) 3-4 dagen in de week, 4) 1-2 dagen in de week, 5) minder dan 1 keer in de week, 6) nooit.
2. *Wat is onze tijdsplanning?*
3. *Wat is de taakverdeling?*

4| Onderzoek uitvoeren:

Hoe gaan de leerlingen de resultaten van hun onderzoek noteren?

Per groepje noteren de kinderen de resultaten per frisdrank in een grafiek (dus 5 grafieken). Hiervoor maak ik een werkblad.

Hoe gaan de leerlingen de voortgang van hun onderzoeksproces noteren?

Denk aan: gesprek, logboek, schema maken en reflecties

| Groepje: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Afspraak maken met juf/meester | | | | | | | | |
| Vragenlijsten afnemen in klas | | | | | | | | |
| Grafiek voor frisdrank 1 | | | | | | | | |
| Grafiek voor frisdrank 2 | | | | | | | | |
| Grafiek voor frisdrank 3 | | | | | | | | |
| Grafiek voor frisdrank 4 | | | | | | | | |
| Grafiek voor frisdrank 5 | | | | | | | | |
| Conclusie opgeschreven | | | | | | | | |

Ik maak een groot schema in de klas, zie hiernaast. De leerlingen zetten een vinkje achter de taak wanneer ze deze hebben uitgevoerd.

5: Concluderen

Hoe gaan de leerlingen een conclusie formuleren?
Welke aspecten moeten in de conclusie benoemd worden?

De leerlingen krijgen per groepje een werkblad. Twee vragen moeten ze beantwoorden:

1. Wat is het antwoord op de onderzoeksvraag?
2. Wat kunnen we met de resultaten van de onderzoeksvraag? Waarom is het nuttig?

Hoe gaan de leerlingen nieuwe vragen formuleren?

Denk aan: (klassen)gesprek, vragenmuur, brainstormschema, vragenkladblok, filmtchniek, vanuit persoon vragen stellen

De leerlingen mogen in tweetallen nieuwe vragen gaan formuleren naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek. Vervolgens bespreken we het klassikaal en zet ik de vragen op het bord.

6| Presenteren

Hoe gaan de leerlingen nadenken over de doelgroep, doel en vorm van hun presentatie?

Ik bespreek klassikaal wat we met de conclusie van het onderzoek kunnen doen. Doelgroep: ouders, omdat zij de frisdranken kopen en de frisdranken geven aan de kinderen. Doel: de ouders bewust maken van de ongezonde frisdranken zodat ze gezonder frisdrank gaan kopen. Vorm: flyers voor op de markt.

Hoe gaan de leerlingen hun onderzoek presenteren?

Denk aan: PowerPoint presentatie, Pitch, (poster)presentatie, artikel/mail/brief/blog, onderzoeksverslag, reclame, filmpje en symposium

De leerlingen maken per onderzoeksgroep flyers. Wat ze op de flyers zetten, mogen ze zelf bedenken, als het maar gericht is op het doel wat we voor ogen hebben. Ze kunnen bijvoorbeeld een feit op de flyer zetten: Wist u dat de kinderen op school gemiddeld 5 glazen multivitaminische drinken? Wist u dat dat in totaal 20 suikerklontjes zijn?

7| Evalueren

Op welke manier ga je formatieve feedback geven?

Op welk moment en met wie?

Voordat de lessenreeks begin bespreek ik het onderzoeksvaardigheidsdoel: beargumenteren. Na elke stap uit de onderzoeksproces bespreek ik klassikaal hoe we de vaardigheid hebben laten zien en wat we nog beter kunnen doen. Na het uitvoeren van het onderzoek in groepjes bespreek ik ook de samenwerking klassikaal.

Op welke manier ga je summatief evalueren?

Kies uit: Verslag, schema en gesprek

Ook de summatieve evaluatie zal klassikaal in een gesprek plaatsvinden. Hierbij bespreken we de samenwerking en het vaardigheidsdoel beargumenteren. Ten slotte bespreek ik met de kinderen hoe we een volgende keer de vaardigheid nog beter kunnen laten zien.

Welke onderwerpen ga je bespreken in de summatieve evaluatie?

Denk aan: doel, motivatie, inhoud, onderzoeksvaardigheden, successen, moeilijkheidsgraad, tevredenheid, belang en nieuw doel.

Samenwerking, onderzoeksvaardigheid en nieuw doel (zie hierboven).

Voorbeeld werkblad onderzoeksplan

Dit is een voorbeeld van een werkblad waarmee de leerlingen een onderzoeksplan kunnen opstellen. De vragen die gesteld worden hangen af van het onderwerp en de manieren van onderzoek die de leerlingen kunnen uitvoeren.

| |
|--|
| Wat is je onderzoeksvraag? |
| Wat denk je dat het antwoord op de onderzoeksvraag zal zijn (=hypothese)? |
| Hoeveel testpersonen heb je nodig voor je onderzoek? |
| Waar ga je het onderzoek uitvoeren: klaslokaal/gang/aula/schoolplein/ergens anders, namelijk...? |
| Welke materialen heb je nodig? |
| Wat ga je meten en hoe ga je dat doen? |
| Hoe ga je de resultaten verzamelen en hoe ga je deze straks weergeven? |
| Wat moet in het onderzoek hetzelfde blijven en wat verandert er? (eerlijk meten) |