

Onderzoekend leren

Hulpkaarten PO bovenbouw & VO onderbouw



Verantwoording: Geformuleerde leerling vaardigheden op deze hulpkaarten zijn een combinatie van de SLO leerlijn onderzoeken voor wetenschap- en techniekonderwijs in het PO en de SLO kerndoelen V1. onderzoeken voor de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde in het VO.



Verwonderen

Je introduceert het nieuwe thema om nieuwsgierigheid bij leerlingen op te wekken.



Leerling vaardigheden

- Concrete en abstracte (natuur)verschijnselen herkennen en benoemen.
- Eigen associaties bij het thema benoemen.
- Vragen stellen om een probleem of vraag te verduidelijken.



Verwonderen



Activiteiten

- Videofragmenten
- Excursie/expert/gast spreker
- Mindmap maken
- Themahoek/ontdekhoek (PO)



Introduceer het thema met recente filmpjes die aansluiten op de leefwereld van de leerlingen (schooltv, youtube, tiktok)



Vragen

- Waar gaat dit thema over?
- Wat valt je op?
- Wat weet je al?
- Welke kennis is hier nodig?

Verkennen



Leerlingen verkennen het thema, halen voorkennis op en oefenen met onderzoeken en het maken van voorspellingen.



Leerling vaardigheden

- Doelgericht met oog voor detail ontdekken.
- Uitvoeren van een (eenvoudig) experiment en het daarbij maken van voorspellingen.
- Vragen formuleren bij het thema op basis van eigen interesse en nieuwsgierigheid.

Verkennen



Activiteiten

- Proefjes/experimenten
- Klassikale vragenmuur
- Oefenen met voorspellingen
- Theorie/kennis bieden

Voor inspiratie:
proefjes.nl
pinterest.com
schooltv.nl
Na/sk/bio methode

Denk aan theorie uit andere vakken, zoals wereldoriëntatie/rekenen (PO), of na/sk/bio/ak (VO)



Vragen

- Wat gebeurt er precies?
- Hoe komt het dat ...?
- Wat verwacht je als ...?
- Wat wil je nog meer weten?

Onderzoek opzetten



Leerlingen formuleren een eigen onderzoeksvraag en hypothese, en stellen een plan van aanpak op.



Leerling vaardigheden

- Eigen onderzoeksvraag formuleren aan de hand van criteria.
- Een passende onderzoeksmethode kiezen en uitleggen waarom deze methode geschikt is.
- Een hypothese formuleren en deze onderbouwen.
- Een onderzoeksplan opstellen en materialen verzamelen.

Onderzoek opzetten



Activiteiten

- Onderzoeksvraag opstellen (met vragenmachine)
- Voorspelling maken
- Onderzoeksplan maken
- Materialenlijst opstellen



Soort onderzoeksvragen:

- Tel- & meetvragen
- Vergelijkingsvragen
- Gevolgvragen
- Samenhangvragen

Denk aan vragenlijst, interview, experiment, bronnenonderzoek, etc.



Vragen

- Wat ga je onderzoeken?
- Hoe ga je dat onderzoeken?
- Wat heb je daarvoor nodig?
- Wie gaat wat, wanneer doen?

Onderzoek uitvoeren



Leerlingen voeren in groepjes hun (eigen) onderzoek uit en noteren hun resultaten.



Leerling vaardigheden

- Onderzoek zorgvuldig uitvoeren volgens onderzoekplan.
- Waarnemingen geordend in een logboek noteren.
- Onderzoek op basis van informatie uit bronnen uitvoeren.
- De invloed van twee variabelen bepalen door deze geleidelijk te veranderen.
- De verzamelde onderzoeksgegevens ordenen en verwerken (in grafiek/tabel) en de gevonden resultaten beschrijven.

Onderzoek uitvoeren



Activiteiten

- Onderzoeksplan uitvoeren
- Logboek bijhouden
- Resultaten noteren

Bied als nodig kaders
of voorbeelden voor het
noteren van de
resultaten (grafiek,
tabel, schema, diagram)



Vragen

- Liggen jullie op schema?
- Wat heeft wie gedaan?
- Wat heeft wie geobserveerd?
- Hoe noteer je de observaties?



Concluderen

Leerlingen trekken conclusies op basis van hun resultaten.



Leerling vaardigheden

- Observaties als oorzaak-gevolg-relaties verwoorden.
- Waarnemingen die een tegengestelde of geen verandering laten zien ook als een resultaat interpreteren.
- Betrouwbare conclusies trekken en deze verbinden aan de onderzoeksvraag en voorspelling.
- Informatie, onderzoeksresultaten en conclusies vergelijken en toetsen op betrouwbaarheid en representativiteit.

Concluderen



Activiteiten

- Resultaten interpreteren en omschrijven tot oorzaak-gevolg-relaties
- Antwoord formuleren op onderzoeksvraag
- Conclusie vergelijken met hypothese



Vragen

- Wat hebben jullie gedaan?
- Wat had dat als gevolg?
- Wat concludeer je hieruit?
- Is de conclusie betrouwbaar?

Presenteren



Leerlingen maken een presentatie over hun onderzoek en presenteren deze aan elkaar en/of anderen.



Leerling vaardigheden

- Het onderzoek in een mondelinge presentatie en/of schriftelijk verslag verwerken.
- Reflecteren op het onderzoeksproces.
- Nieuwe onderzoeksvragen formuleren.

Presenteren



Activiteiten

- Verslag maken
- Storyboard maken
- Presentatievorm kiezen
- Presentatie houden

Verslag onderdelen:
Onze onderzoeksvraag was...
Wij verwachtten dat...
Dit onderzochten wij door...
Zo ontdekten wij dat...
Hieruit concluderen wij...
Een volgende keer zouden wij...

Tip: brainstorm
over verschillende
presentatievormen!



Vragen

- Hoe ga je het presenteren?
- Wat ging (minder) goed?
- Zou het resultaat de volgende keer hetzelfde zijn?
- Hoe ging de samenwerking?

Verdiepen/verbreden



Leerlingen plaatsen hun bevindingen in een andere context.



Leerling vaardigheden

- Benoemen hoe het eigen onderzoek van invloed kan zijn op maatschappelijke ontwikkelingen.
- De resultaten verbinden met andere situaties/contexten.
- Vragen stellen over de resultaten die tot een vervolgonderzoek kunnen leiden.

Verdiepen/verbreden



Activiteiten

- Terugblikken op vragenmuur
- Verdiepende theorie aanbieden/opzoeken
- Excursie/expert/gastspreker
- Vervolg vragen opstellen



Vragen

- Welke vragen zijn beantwoord?
- Welke vervolgvragen hebben we?
- Wat is het belang van dit onderzoek?
Welk onderzoek is er nog meer gedaan?