

Wetenschappelijke doorbraken de klas in!

Slaap en geheugen, Fantaserende dieren en Medicijn voor kinderen

Sanne Dekker, Hanne Kause & Jan van Baren-Nawrocka (redactie)

Hoofdstuk 3: Fantaserende dieren

Wetenschappelijke doorbraken de klas in!

Slaap en geheugen, Fantaserende dieren en Medicijn voor kinderen



Sanne Dekker, Hanne Kause & Jan van Baren-Nawrocka (redactie)



Colofon

Redactie: Sanne Dekker, Hanne Kause & Jan van Baren-Nawrocka

Opmaak: Jimmy Israël

Druk en afwerking: Tuijtel, Hardinxveld-Giessendam

Coverfoto voor- en achterzijde: Jimmy Israël, © 2024 WKRU

Eerste druk, januari 2024

ISBN: 9789083042251

NUR-code: 190

Wilt u een exemplaar bestellen?

Ga naar: www.wkru.nl/boek

Uitgave:

Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit

Postbus 9102

6500 HC Nijmegen

Nederland

E-mail: infowkru@ru.nl

Telefoon: 024 366 72 22

Internet: www.wkru.nl; www.wetenschapdeklasin.nl



2024 Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit

Dit werk is gelicenseerd onder de licentie Creative Commons Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal.

Ga naar <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.nl> voor meer informatie over deze licentie.

Voor afbeeldingen gelden andere licentievoorwaarden; zie foto- en illustratieverantwoording achterin dit boek (p.116).



Foto: Hanne Kause

Hoofdstuk 3 Fantaserende dieren

In dit hoofdstuk beschrijven we een project met als thema ‘Fantaserende dieren’. Het thema is gebaseerd op het onderzoek van dr. Annabelle Dufourcq en haar team naar fantasie bij dieren. Het hoofdstuk bestaat uit twee delen. In paragraaf 3.1 leggen de onderzoekers uit waarom dieren zo’n belangrijke plaats innemen in de menselijke verbeelding en wat dit zegt over hoe mensen over dieren denken. Leraren kunnen deze paragraaf gebruiken om zichzelf en hun leerlingen inhoudelijk voor te bereiden op het thema. In paragraaf 3.2 beschrijven we diverse activiteiten waardoor leerlingen dit thema in de klas kunnen ervaren en inspiratie kunnen opdoen voor hun eigen onderzoek.

Kerdoelen voor dit thema

Mondeling taalonderwijs

1. De leerlingen leren informatie te verwerven uit gesproken taal. Ze leren tevens die informatie, mondeling of schriftelijk, gestructureerd weer te geven.
2. De leerlingen leren zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven en vragen van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij het discussiëren.
3. De leerlingen leren informatie te beoordelen in discussies en in een gesprek dat informatief of opiniërend van karakter is en leren met argumenten te reageren.

Mens en samenleving

34. De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen.
37. De leerlingen leren zich te gedragen vanuit respect voor algemeen aanvaarde waarden en normen.

Kunstzinnige oriëntatie

55. De leerlingen leren op eigen werk en dat van anderen te reflecteren.

Radboud Science Team ‘Fantaserende dieren’

Het project ‘Fantaserende dieren’ is in het schooljaar 2022-2023 ontwikkeld door een team van onderzoekers van de Radboud Universiteit, basisschoolleraren en het WKRU.

Onderzoekers Radboud Universiteit

Prof. dr. Annabelle Dufourcq (universitair hoofddocent metafysica en wijsgerige antropologie), Ester Smits (student) en Laura Govers (student). Annabelle Dufourcq is werkzaam bij het onderzoeksinstituut Center for Contemporary European Philosophy binnen de Faculteit der Filosofie, Theologie en Religiewetenschappen. Ester Smits is student van de master Filosofie aan deze faculteit, en Laura Govers van de onderzoeksmaster Filosofie.

School

IMC Weekendschool in Nijmegen: Lennart Kalkman (coördinator) en Chris van Wieren (locatiemanager).

WKRU

Hanne Kause (projectleider)



Prof. dr. Annabelle Dufourcq

"Als kind las ik veel en ik vond fantasieverhalen intrigerend. Ik woonde op het platteland en er waren veel dieren om naar te kijken zoals kikkers, koeien en schapen en ik vroeg me altijd af wat ze dachten en wilden. Ik vond het heerlijk om met ze te praten, ze te observeren en me de verhalen voor te stellen die ze zouden kunnen vertellen. De dieren leken me ook een beetje eng, vooral door de verhalen over monsters en fantastische beesten die ik las. Ik stelde mezelf veel vragen en toen ik ontdekte dat filosofie bestond was ik gefascineerd: het nadenken over alle mogelijke vragen over het bestaan en het onderzoeken van de theorieën die anderen over al deze onderwerpen hadden geformuleerd vond ik geweldig. Ik raakte al snel overtuigd dat het een geweldige kans zou zijn als ik als onderzoeker en docent in de filosofie zou kunnen werken.

Wat me vele jaren later terugbracht naar het thema van dieren, was een besef van de onrechtvaardige en gewelddadige manier waarop zoveel dieren in onze samenlevingen worden behandeld, alsof we hun fascinerende kracht waren vergeten. Ik wilde onderzoeken wat we kunnen leren van de kracht van dieren in de menselijke verbeelding, om zo een rijkere, meer respectvolle relatie met de dierenwereld tot stand te brengen. Wetenschappelijk onderzoek blijft voor mij nog steeds even fascinerend. Nu is het zelfs mijn taak om de verhalen van denkbeeldige dieren die indruk op me maakten toen ik een kind was te analyseren. Het is bijzonder om voortdurend andere onderzoekers te ontdekken die dezelfde nieuwsgierigheid hebben en theorieën naar voren brengen die de manier waarop we naar de wereld kijken kunnen veranderen."

(Foto: Jimmy Israël)

3.1 Onderzoek naar de fantasie van dieren

Prof. dr. Annabelle Dufourcq en Jan van Baren-Nawrocka, MA

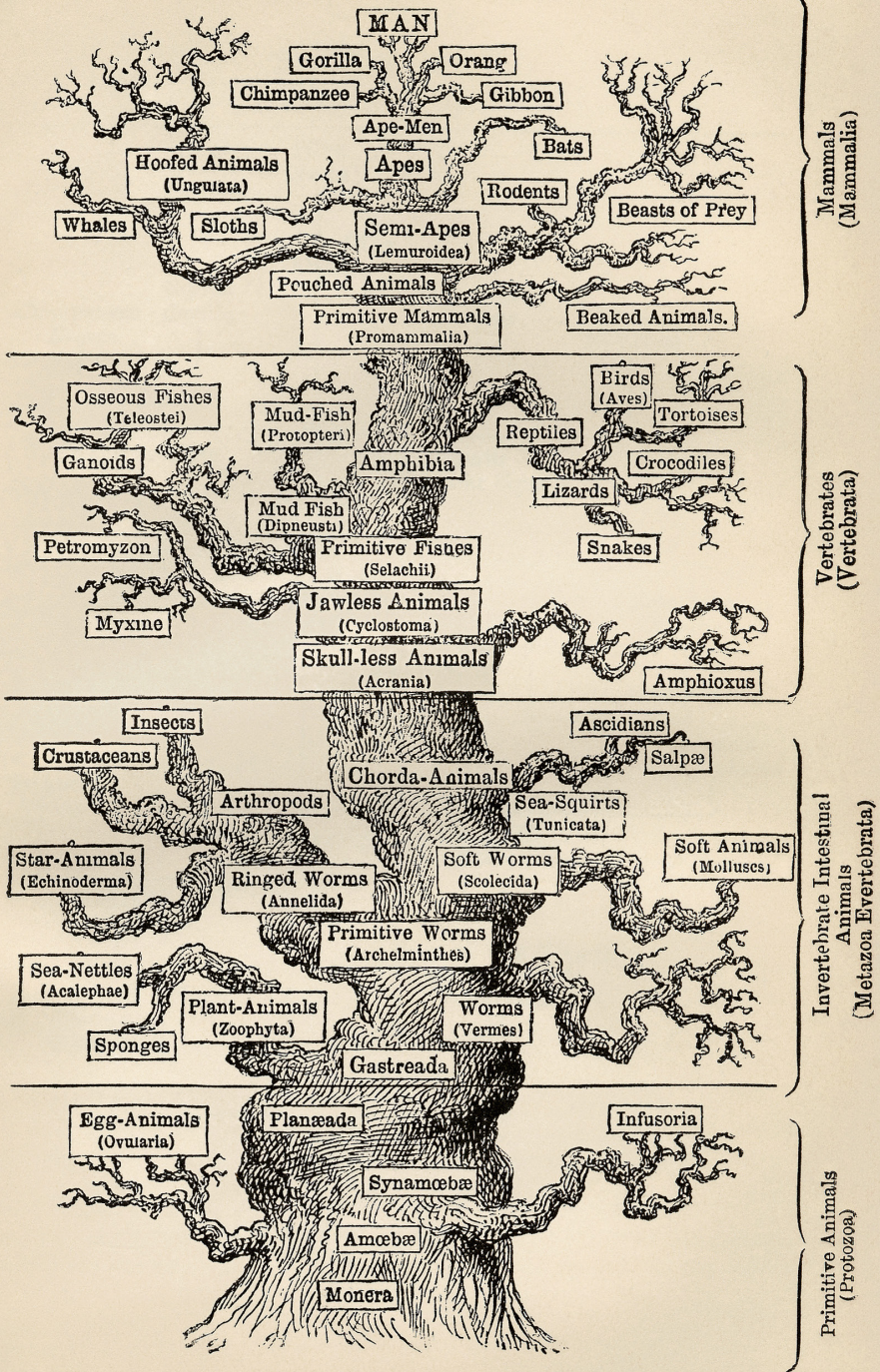
Dieren, dat wil zeggen niet-menselijke dieren, zijn heel belangrijk in het leven van mensen. We delen ons leven met huisdieren, ons voedsel komt voor een deel van dieren, (proef)dieren spelen een fundamentele rol in de wetenschap en ook vormen dieren een groot onderdeel van onze natuurbeleving. Hoe wij als mensen met dieren omgaan heeft alles te maken met hoe we over dieren denken. Als we denken dat dieren vooral belangrijk zijn omdat ze nuttig zijn voor de mens, dan gaan we anders met ze om dan wanneer we denken dat mensen ook dieren zijn, maar dan toevallig met wat meer technologie. De discussie over de wolf is hiervan een goed voorbeeld. Als je vooral denkt vanuit het nut voor mensen, dan is de kans groot dat je vindt dat de wolf in de weg zit en moet worden verjaagd. Als je dieren ziet als wezens met een eigen waarde, is de kans groot dat je de wolf ziet als een subject met een eigen perspectief op de wereld, favoriete of gevreesde plekken, eigen emoties, aarzelingen en initiatieven.



Mensen delen hun leven met dieren (Foto: creative commons CC0 Publiek domein)

Er wordt vaak gedacht dat het uitbuiten van dieren door mensen, bijvoorbeeld in de bio-industrie, voortkomt uit *antropocentrisch* denken, oftewel het denken waarin de mens centraal staat in de wereld. Maar paradoxaal genoeg wordt juist bij de verdediging van dieren als gevoelige wezens vaak ook antropocentrisch gedacht, doordat er menselijke gevoelens aan dieren worden toegeschreven (*antropomorfisme*). Het repertoire van ons denken schiet dus eigenlijk tekort als we denken over hoe dieren in elkaar zitten.

PEDIGREE OF MAN.



Een duidelijk voorbeeld van antropocentrisme is te vinden in Haeckel's 'evolution of man', waar de mens bovenaan de evolutie staat. (Afbeelding: Ernst Haeckel)

Filosofisch onderzoek leent zich bij uitstek om het denken over dieren te bestuderen (zie Achtergrondinformatie 'Filosofisch onderzoek'). Met behulp van *fenomenologisch* onderzoek (zie Achtergrondinformatie 'Fenomenologie'), heeft Annabelle Dufourcq een grondige analyse gemaakt van het denken over dieren in de hedendaagse samenleving en daarbij een uitweg gezocht uit het antropocentrische denken.

Die uitweg heeft Dufourcq gevonden door zich in haar onderzoek te richten op de verbinding tussen de menselijke verbeelding over dieren en de verbeelding die dieren zelf bezitten. De menselijke verbeelding over dieren vormt voor een belangrijk deel hoe we over dieren denken. Juist in die verbeelding, bijvoorbeeld in films en verhalen waarin dieren een (hoofd)rol spelen, is sprake van antropocentrisme. Dieren praten bijvoorbeeld vaak of tonen andere menselijke eigenschappen. Ook komen metamorfoses van mens naar dier en terug veel voor. Naast antropocentrisme, kan de menselijke verbeelding over dieren ook op andere manieren vervormend zijn, zoals de gelukkige dieren in vleesreclame of de voorstelling van monsters of eenhoorns. Omdat deze verbeelding ons denken sterk vormt is onderzoek naar deze verbeelding belangrijk.

Hoewel de voorstelling van dieren in de menselijke verbeelding veel informatie verschaft over onze relatie met dieren, omdat het laat zien hoe we over dieren denken, is ze nog te weinig onderzocht. Wat is nu echt de bron van onze verbeelding van dieren? Ligt dit puur bij de mens, als uiting van de menselijke fantasie? Is het een accentuering van de kracht van dieren zelf, zoals de eenhoorn de kracht van het paard kan uitlichten? Of is het toch iets in dieren zelf dat de menselijke verbeelding prikkelt? Met haar onderzoek laat Dufourcq zien dat dit laatste het geval is. Om precies te zijn, dat het juist de fantasierijke aard van dieren zelf is die de menselijke verbeelding van dieren prikkelt.



Wat is de bron van de menselijke verbeelding van dieren? (Illustratie: Jimmy Israël)

Dit is filosofisch gezien een tegendraadse gedachte. In de filosofie is lang verondersteld dat dieren zelf geen verbeelding hebben. Sinds de oudheid wordt het zich los kunnen rukken van het 'hier en nu' gezien als iets dat mensen juist onderscheidt van dieren en ons tot hogere wezens maakt. Het is ook de sleutel tot het idee van de vrijheid van denken: de verbeelding is vrij en nooit volledig door de ander te kennen of beheersen. Vanuit filosofie en wetenschap draagt Dufourcq drie argumenten aan voor de veronderstelling dat dieren wél verbeelding hebben.

Ten eerste is de verbeelding niet volledig vrij. Sommige werkelijkheden inspireren onze verbeelding meer dan andere en sommige werkelijkheden lenen zich meer voor de overdrijvingen, veranderingen en toevoegingen van de verbeelding. De mate waarin dieren onze verbeelding inspireren zegt dus iets over dieren. Dat betekent dat wij moeten uitzoeken wat het is in de aard van dieren dat onze verbeelding inspireert.

Ten tweede, in de omgang met dieren zien we ze spontaan als emotionele wezens met intenties. Een hond is opgewonden en blij met de komst van haar baas, een paard is moe van de training en doet alles om zijn ruiter af te schudden. Sommige hedendaagse biologen die het gedrag van dieren onderzoeken, hebben aangetoond dat dieren hun omgeving interpreteren en ze hebben ook gesteld dat zij een eigen wereldbeeld hebben (zie Achtergrondinformatie 'Filosofisch onderzoek'). Dat stimuleert, op zijn beurt, onze verbeelding weer sterk. We vragen ons af: 'wat gaat er om in de hoofden van dieren?'

Ten derde hebben mensen er belang bij om dieren simpeler voor te stellen dan ze zijn. In de twintigste eeuw heeft onderzoek in de filosofie en in de studie van culturen aangetoond dat mensen vaak zeer onrechtvaardig zijn tegenover dieren en dat veel theorieën over dieren gebaseerd zijn op de onterechte vooroordelen dat dieren geen ziel hebben, dat ze als machines zijn, geen gevoel hebben, niet lijden en niet denken. Deze vooroordelen helpen om ons niet te schuldig te voelen over het leed dat dieren in onze samenleving wordt aangedaan.

Dieren beschouwen als fantasierijke subjecten met hun eigen perspectief, initiatief en creativiteit, is filosofisch gezien dus een heel nieuwe manier van kijken naar dieren. Het is een kijk die aan het antropocentrisme ontsnapt: door mens en dier niet meer als twee volledig verschillende soorten wezens te verbeelden, neem je dieren serieuzer en ontstaat er ruimte om het dier meer in haar eigenheid te ontdekken en te onderzoeken. In de relatie met dieren is het erkennen van hun verbeeldingsvermogen essentieel. Dit betekent dat we de niet-menselijke dieren beter kunnen kennen en ze met meer respect behandelen: we aanvaarden dat dieren zingeving nodig hebben en zelfs hun vermogen om betekenis te creëren en een originele visie op de wereld voor te stellen. Dat geeft ruimte om actief deel te nemen aan het scheppen van de zin van hun bestaan. Maar hoe dring je door tot de verbeelding van dieren?

De verbeelding, zowel bij mensen als dieren, bestaat niet alleen uit gedachten en beelden in het hoofd, maar komt ook tot uiting in gedragingen. Het vermogen tot spel, empathie (verplaatsen in de ander) en misleiding zijn gedragingen die ook bij dieren kunnen worden waargenomen en die laten zien dat ze gebruik maken van de verbeelding. Dit maakt het mogelijk de verbeelding van dieren te bestuderen door hun gedrag te observeren en afstand te doen van het naïeve idee dat men niet kan zien wat er 'in hun hoofd' omgaat.

Om dit in dieren te observeren is het nodig om ze op een andere manier te bestuderen dan de klassiek wetenschappelijke manier van systematische observatie, waar vooral naar herhaling en patronen van gedrag wordt gekeken. Hierin worden dieren geobjectiveerd als soort en wordt niet naar individuele en uitzonderlijke gedragingen gekeken, terwijl juist daarin de verbeelding zichtbaar wordt. In activiteit 3 'Fantasierijke dieronderzoekers', die beschreven staat in de volgende paragraaf, vergelijken leerlingen de systematische observatie met een meer open observatie van het gedrag die het spel en de vindingrijkheid van diergedrag stimuleert en in beeld brengt.

De eigen, menselijke verbeelding is een cruciaal instrument om toegang te krijgen tot de verbeelding van dieren bij het observeren van hun gedrag. Hoewel het vaak als niet-wetenschappelijk wordt gezien, stelt juist de verbeelding ons in staat om symbolische, theatrale en kunstzinnige elementen in het dierlijk gedrag te begrijpen en te waarderen. Door ons voor te stellen wat dieren zich voor zouden kunnen stellen, betrekken we hen zo goed mogelijk bij het onderzoek. Empathie speelt hierin een belangrijke rol, maar niet in de zin dat je vanuit eigen ervaringen het dier volledig kunt begrijpen. Dat zou antropomorfisme in de hand werken. Empathie, ook empathie naar andere mensen, is meer dan dat. Authentieke empathie erkent dat de ander niet noodzakelijk denkt en voelt zoals wij, maar ook dat het niet kan worden gereduceerd tot een reeks van 100% voorspelbare gedragingen. Empathie begint daarom met een poging tot verbeelding in plaats van blind vertrouwen in een eerste indruk. Via verbeelding gebruik je de tekens en lichaamstaal van de ander als basis om het standpunt van de ander in te beelden. Empathie is geen openbaring maar een langdurig proces gebaseerd op fantasierijke hypothesen en dialoog. Het gaat er dus om de empathische verbeelding te gebruiken om gedragingen van dieren te zien als uitingen van de verbeelding van dieren zelf. Vanuit deze basis heeft Dufourcq verschillende vormen van verbeelding bij dieren onderzocht: creativiteit, waarneming en het vermogen tot het creëren van illusies.



Kunnen we met onze menselijke fantasie de fantasie van dieren kennen? (Illustratie: Jimmy Israël)

Dieren uiten zich creatief in hun (individuele) gedrag. Geen enkel dier wordt volledig bepaald door instinct. Dieren doen nieuwe en onverwachte dingen. Een alledaags voorbeeld hiervan is een vrouw die elke dag oefent met het roepen van haar hond. Op een dag komt de buurvrouw kijken naar de training. De bazin van de hond roept de hond terug, maar de hond gaat voor de buurvrouw zitten. Het is heel onwaarschijnlijk dat dit een vergissing is van deze goedgetrainde hond. Het kan bijvoorbeeld een manier zijn geweest van de hond om de buurvrouw bij de oefening te betrekken. In ieder geval is het wel creatief, want de hond doet iets nieuws en onverwachts.

In de manier waarop dieren waarnemen is een vorm van abstractie zichtbaar. Dieren nemen het uiterlijk van andere dieren waar en hebben er een idee van hoe iets eruitziet. Een voorbeeld hiervan is een pad die een insect heeft gegeten met een langgerekte vorm en een gele kleur. Dit beviel hem en we zien dat hij alles wat maar enigszins op dit insect lijkt probeert op te eten, waaronder lucifers. Dit toont aan dat de pad zich een soort algemeen schematisch idee eigen heeft gemaakt, een mentaal beeld van wat hij als voedsel moet zoeken. Naarmate de pad meer en andere ervaringen heeft met het zoeken naar voedsel, kan dat beeld ook veranderen.

Ten slotte hebben dieren het vermogen om illusies te creëren. Dieren kunnen een beeld scheppen dat bedriegt of misleidt. Sommige dieren ontwikkelen illusies om anderen te lokken of te misleiden. Zo kunnen dieren doen alsof ze dood zijn of het geluid van een gevaarlijk dier nadoen. Sommige vogels doen zich voor als een makkelijke prooi door te doen alsof ze een gebroken vleugel hebben, om zo roofdieren weg te lokken bij hun jongen of eieren. Uiteindelijk kunnen ook veel dieren leren het bedrog van een ander dier te ontmaskeren. In feite is dit gekoppeld aan de beelden die dieren in hun hoofd hebben, zoals in het voorbeeld van de pad. Je kent misschien het voorbeeld van de ogen



Dieren kunnen misleiden, zo doen sommige vogels, zoals deze killdeerplevier, alsof ze een gebroken vleugel hebben om roofdieren bij hun nest weg te lokken. (Foto: TexasEagle)

op de vleugels van vlinders die andere dieren doet denken dat het om roofvogels of slangen gaat. Deze tekeningen op de vleugels zijn geen letterlijke kopie van de ogen van roofvogels of slangen, maar roepen in de verbeelding van de kijker wel dit beeld op van een roofdier en doen daarbij een beroep op een schematische voorstelling. Dufourcq gaat ervanuit dat deze afbeeldingen ook fantasierijke voorstellingen zijn van wat andere dieren het meest vrezen. Het zijn overdreven beelden, een beetje zoals horrorfilms voor mensen. Bovendien maakt de menselijke verbeelding veel gebruik van deze door de dierlijke verbeelding gecreëerde beelden. Denk bijvoorbeeld aan de glow-in-the-dark ogen in horrorfilms, of de open monden met giftanden die ook te zien zijn als afbeeldingen op de vacht van bepaalde dieren.



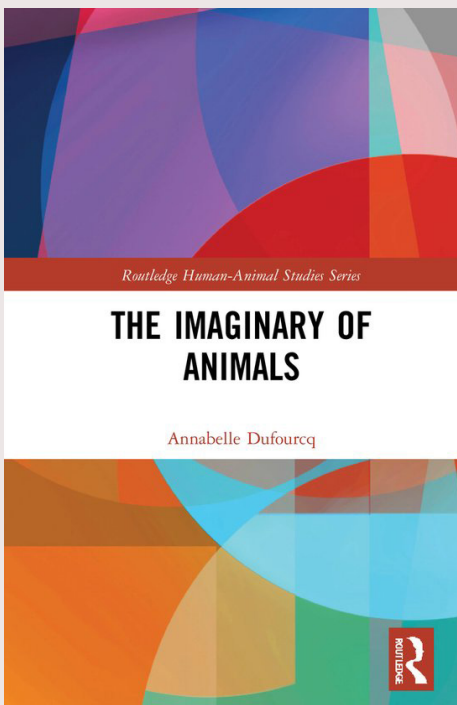
De vleugels van een uilvlinder lijken sprekend op de ogen van een uil. Een beeld dat ook weer gebruikt wordt in de menselijke fantasie.

Door deze aspecten van de verbeelding van dieren te beschouwen, waar Dufourcq een eerste stap in heeft gezet, wordt de verwantschap tussen mensen andere dieren zichtbaar. De fantasie van mensen zal niet hetzelfde zijn als die van andere dieren, maar ze komt eruit voort en is daarmee een goed instrument om de verbeelding van dieren te leren kennen. Het zorgvuldig gebruik van onze verbeelding, met name van de empathische verbeelding, is daarbij belangrijk. Er zullen zeker interpretatiefouten worden gemaakt. Maar als we ons ervan bewust zijn dat we onze verbeelding gebruiken, kunnen we voorzichtiger zijn en beter kijken naar de lichaamstaal en signalen van de dieren om te controleren of onze interpretatie juist is. Deze methode is ethisch omdat ze ruimte laat voor dieren om meer invulling te geven aan hun eigen bestaan.

ACHTERGRONDINFORMATIE

Filosofisch onderzoek

Filosofie reflecteert over kennis en het bestaan zonder op voorhand de ene theorie boven de andere te stellen. Reflectie op mogelijke manieren van begrip, bronnen van kennis, kennismethoden, ethiek en politiek worden daarbij gecombineerd. Deze discipline stelt voor om de dominante wereldbeelden in onze samenleving te analyseren en te conceptualiseren, maar ook om ze kritisch te benaderen en eventueel te veranderen. Dufourcq is geïnteresseerd in de wijze waarop dierlijkheid en verbeelding verbonden zijn in de wereldbeelden van zowel onze samenlevingen als niet-westerse culturen, en hoe onze percepties van dieren meer accuraat en respectvol kunnen worden. Zoals bij elk wetenschappelijk onderzoek is het werk van Dufourcq geïnspireerd door voorgaand onderzoek van andere onderzoekers. Haar benadering is gefundeerd op recent wetenschappelijk onderzoek naar dierlijk gedrag en de rol van creativiteit daarin. In het onderzoek van Annabelle Dufourcq spelen de ideeën van vele filosofen en eveneens het werk van biologen-filosofen een belangrijke rol. Het is in filosofisch onderzoek heel belangrijk om te weten op wiens denken je voortborduurde. Voor het onderzoek van Dufourcq zijn twee auteurs in het bijzonder van betekenis: Von Uexküll en Merleau-Ponty. Jakob von Uexküll is een bioloog, een van de grondleggers van de ethologie, die verschillende filosofische boeken schreef om de methode van deze nieuwe wetenschap te rechtvaardigen. Hij toont aan dat elk dier een subject is met een eigen perspectief op de wereld, en dat hun wereld indirect kenbaar is door hun gedrag en lichaamstaal te observeren. Maurice Merleau-Ponty is een filosoof die heeft aangetoond dat de mens primair denkt met zijn hele lichaam, op een creatieve en fantasierijke wijze. Hij was eveneens geïnteresseerd in hoe niet-menselijke dieren tekens en symbolen creëren. Hij laat zien hoe het menselijk denken en taal geworteld zijn in dit dierlijke symbolische universum, waardoor een dialoog tussen mens en dier mogelijk wordt.




*Het boek van Annabelle Dufourcq over
verbeelding bij dieren*




Fenomenologie

De fenomenologie is de filosofie van de waarneming vanuit ervaring. In de fenomenologie wordt de ervaring gezien als basis voor de manier waarop we de wereld kunnen kennen. Daarmee vormt de fenomenologie een basis voor een dieper begrip van en diepere kennis over de wereld, maar ook een manier om te reflecteren op wetenschappelijke kennis. Volgens de fenomenologie leidt het streven van wetenschap naar objectiviteit tot een te sterke vertekening van de werkelijkheid, omdat wordt geprobeerd de ervaring van de onderzoeker juist zoveel mogelijk buiten beschouwing te laten. Deze noodzakelijke rol van de ervaring in de waarneming kan wetenschappelijke kennis verrijken. Beide aspecten zien we ook in het onderzoek van Annabelle Dufourcq. Ze beschouwt de ervaring van dieren vanuit de menselijke ervaring en trekt daaruit conclusies. Tegelijk laat ze ook de tekortkomingen zien van de blik van objectiverende wetenschappelijke waarneming en de gevolgen die dit heeft voor hoe mensen naar dieren kijken en hen behandelen. Daarbij zoekt ze aansluiting bij en put ze uit onderzoek van wetenschappers die met een meer empathische blik naar dieren kijken. Maurice Merleau-Ponty, op wiens filosofie Dufourcq voortbouwt (zie Achtergrondinformatie 'Filosofisch onderzoek'), is een van de centrale filosofen in de fenomenologie.



Verder lezen, kijken en luisteren

Onderstaande links staan ook op de website www.wetenschapdeklasin.nl bij dit thema. Dit symbool  verwijst naar deze website.


Video's WKRU

- Videoportret Annabelle Dufourcq bij uitreiking Radboud Science Awards 2022 
- Lezing voor kinderen door Annabelle Dufourcq bij uitreiking Radboud Science Awards 2022 
- Lezing voor leraren door Annabelle Dufourcq bij de Winterschool 2024 


Meer informatie over het onderzoek van Annabelle Dufourcq

- Interview in Trouw met Annabelle Dufourcq over de verbeeldingskracht van dieren 
- Boek *Routledge Human-Animal Studies Series – The Imaginary of Animals* van Annabelle Dufourcq 



Meer informatie over filosofie

- Filmpje van Filosovaardig waarin kinderen uitleggen wat filosoferen is 

Meer informatie over empathie

- Filmpje van Schooltv over empathie 

Meer informatie over dieren

- Filmpje van Schooltv over emoties bij dieren 
- Filmpje van Schooltv over het bestuderen van het gedrag van dieren 

3.2 Onderzoek naar fantaserende dieren de klas in!

Radboud Science Team 'Fantaserende dieren'



Deze paragraaf beschrijft hoe je in de klas een project onderzoekend leren kunt opzetten bij het thema 'Fantaserende dieren'. Je vindt hier diverse activiteiten voor de verkenning van het project. Deze activiteiten zijn als eerste uitgevoerd bij IMC Weekendschool Nijmegen.

Alle activiteiten samen vormen een beeld van het onderzoek naar de fantasierijke vermogens van dieren dat in de voorgaande paragraaf staat beschreven. De relatie tussen de activiteiten en het onderwerp staat steeds expliciet uitgeschreven onder het kopje 'Verbinding met het thema'.

De online bijlagen waar bij verschillende activiteiten naar wordt verwezen, zijn te vinden op onze website www.wetenschapdeklasin.nl. Dit symbool  verwijst naar deze website.

Verkenningfase

De activiteiten in deze paragraaf zijn onderdeel van stap 2 ('verkennen') van het onderzoekend leren. In de verkenningfase gaan de leerlingen het thema breed verkennen. Dit is het moment waarop de inhoudelijke basis voor het project wordt gelegd. Het gaat er in deze fase om dat leerlingen op verschillende manieren kennis opdoen over het thema. De kern van de verkenning bestaat uit het doen van activiteiten, die leerlingen soms in groepjes en soms klassikaal uitvoeren. Het is belangrijk dat je als leraar telkens de verbinding legt tussen de activiteit en wat daaruit te leren valt over het thema en het onderzoek ernaar. Bij iedere activiteit is deze verbinding beschreven.

We raden leraren aan om de 'Leidraad onderzoekend leren' (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019)  als uitgangspunt te nemen bij de uitvoering van dit project in de klas. Hierin staat een uitgebreide beschrijving van de zeven stappen van onderzoekend leren. Zorg daarnaast dat je het thema ook overkoepelend goed toelicht en uitlegt aan de leerlingen. Je kunt daarvoor de lezing voor kinderen gebruiken die de onderzoeker eerder heeft gegeven  en de informatie die in paragraaf 3.1 beschreven staat.

Subthema's

Het onderverdelen van het hoofdthema in subthema's kan leerlingen helpen om bij stap 3 ('opzetten onderzoek') een onderzoeksvraag te formuleren. Subthema's geven meer houvast, omdat ze vaak minder abstract zijn dan het hoofdthema. Bovendien zorgt het uitvoeren van activiteiten van verschillende subthema's voor meer diversiteit tussen de eigen onderzoeksvragen van de leerlingen. We hebben daarom ook binnen dit thema een aantal subthema's aangebracht. Per activiteit is aangegeven bij welk subthema ze passen:

- Verbeelding
- Gedrag van dieren
- Empathie
- Omgaan met dieren



Verkennde activiteiten

ACTIVITEIT 1: MET EEN BEETJE FANTASIE

Leerlingen voeren twee tekenopdrachten uit en ontdekken dat dit een stuk makkelijker gaat als ze al weten wat de tekening moet worden.

Subthema's

- Verbeelding
- Gedrag van dieren

Doelen

- Leerlingen begrijpen wat het verschil is tussen een opdracht uitvoeren met en zonder verbeelding.
- Leerlingen ontdekken dat je je verbeelding nodig hebt bij het interpreteren van instructies.
- Leerlingen ontdekken dat dieren ook hun verbeelding kunnen gebruiken bij het opvolgen van instructies.






Duur

45 minuten

Werkvorm

Klassikaal en individueel

Benodigheden

- Voorleesblad 'Tekeninstructies A'  en 'Afbeelding A' 
- Voorleesblad 'Tekeninstructies B'  en 'Afbeelding B' 
- Video van bonobo Panbanisha 

Per leerling:

- Potlood en papier

Vorbereiding

Deze activiteit werkt het beste als de leerlingen tijdens het tekenen niet van elkaar zien wat ze op hun blaadje hebben. Het kan daarom handig zijn om te schuiven met tafels, zodat de leerlingen bijvoorbeeld zo veel mogelijk met de rug naar elkaar toe zitten. Als ze toch van een paar leerlingen het blaadje kunnen zien, is dit niet heel erg.

Activiteit

Zorg dat iedere leerling potlood en papier voor zich heeft. Leg uit dat de leerlingen een tekening moeten maken met behulp van de instructies die jij zo meteen zult voorlezen. De leerlingen mogen nog niet van elkaar zien wat ze tekenen en mogen niet met elkaar overleggen. Ook mogen ze nog geen vragen stellen. Lees nu stap voor stap de tekeninstructies van voorleesblad A voor en zeg verder nog niets. De leerlingen volgen de gesproken instructies zo precies mogelijk op. Het is essentieel

dat de leerlingen nog niet weten hoe de tekening eruit moet komen te zien. Vertel dus niet wat er op de afbeelding staat!



Met veel concentratie volgen leerlingen van IMC Weekendschool de tekeninstructies op. (Foto: Jimmy Israël)

Als alle leerlingen hun tekening afhebben, laat je de leerlingen klassikaal vergelijken wat ze hebben gemaakt. Weten de leerlingen wat de tekening voorstelt? Laat nu afbeelding A zien. Hebben de leerlingen het juiste getekend? Zou het geholpen hebben als ze van tevoren al wisten wat de tekening zou moeten worden? Waarom wel/niet?

Laat de leerlingen hun blad omdraaien, zodat ze opnieuw een leeg vel voor zich hebben. Deze keer zullen de leerlingen nog een keer een tekening maken met behulp van jouw instructies. Het verschil met de vorige opdracht is dat de leerlingen deze keer bij het horen van de instructies ook al weten wat het plaatje uiteindelijk wordt, namelijk een schaar. Ook nu mogen de leerlingen niet overleggen of bij elkaar spieken. Lees deze keer stap voor stap de instructies voor van voorleesblad B en zeg verder nog niets. De leerlingen proberen weer zo precies mogelijk mee te tekenen en bij iedere stap zo goed mogelijk te begrijpen wat de bedoeling is.

Vergelijk opnieuw klassikaal wat de leerlingen hebben getekend en laat afbeelding B zien. Leken de tekeningen in de tweede ronde meer of minder op het echte plaatje dan in de eerste ronde? Hielp het dat de leerlingen bij de tweede opdracht al wisten dat ze een schaar moesten tekenen? Hoe denken ze dat dit komt? Leg uit dat dit komt doordat je je dan bij het tekenen in je hoofd alvast een plaatje van een schaar kunt verbeelden. Dat plaatje gebruik je bij elke stap om te begrijpen wat de bedoeling is. Bijvoorbeeld, als je een cirkel moet tekenen, dan kijk je naar de schaar in je verbeelding om te bedenken dat die cirkel waarschijnlijk bij het handvat van de schaar hoort. Denken de leerlingen dat het beter was gegaan als ze bij de eerste tekening alvast een potlood hadden kunnen

verbeelden? Vertel dat ditzelfde principe precies zo werkt bij andere soorten opdrachten. Niet alleen bij tekenen, maar bijvoorbeeld ook bij het smeren van een boterham. Je gebruikt dan je verbeelding om eerst een beeld te vormen van het eindresultaat, net als bij het tekenen. Dat helpt om de beste tussenstappen te bepalen. Je hoeft boter en hagelslag niet eerst op je brood te doen om te weten welke volgorde het beste is: je ziet het beeld van boter op hagelslag en waarom dit niet werkt al voor je in je verbeelding, nog voordat je begint met smeren. Andersom helpt je verbeelding te bepalen waarom eerst boter en dan hagelslag waarschijnlijk wel werkt. En dat werkt zelfs als je een instructie krijgt voor iets wat je nog nooit hebt meegemaakt. Elke keer als je moet bedenken wat een goede manier zou kunnen zijn om iets aan te pakken, gebruik je je verbeelding.

Afronding

Nu maken we de stap naar de verbeelding van dieren. Denken de leerlingen dat dieren hun verbeelding ook gebruiken bij het opvolgen van instructies? Waarom wel/niet? Laat nu op het digibord de video zien van Kanzi de bonobo die opdrachten uitvoert van Sue Savage-Rumbaugh. Wat valt de leerlingen op na het zien van het filmpje? Gebruikt Kanzi zijn verbeelding of niet en waar zie je dat aan? Kanzi gebruikt net als wij zijn verbeelding bij het uitvoeren van de opdrachten, maar hij kan niet zelf vertellen wat er in zijn hoofd gebeurt, omdat hij geen mensentaal spreekt. Hoe denken de leerlingen dat we zonder taal toch kunnen weten dat de bonobo zijn verbeelding heeft gebruikt? Dit kun je zien door goed te observeren hoe Sue instructies geeft en hoe Kanzi reageert op de opdrachten van Sue. In het filmpje geeft Sue algemene instructies, die Kanzi zelf invult. Het zijn geen stap-voor-stap instructies zoals in de opdracht. Dat hier verbeelding voor nodig is wordt extra duidelijk als Sue op een gegeven moment de instructie aan Kanzi geeft om de bal buiten te gaan halen. Alle andere instructies gingen over dingen die Kanzi direct kon zien. Maar de bal kan hij niet zien. Om die opdracht uit te voeren moet hij een beeld in zijn hoofd hebben van iets dat niet aanwezig is: buiten en de bal. Als hij dat niet heeft, dan zou hij de opdracht niet kunnen uitvoeren. Dat hebben de leerlingen ook ervaren bij het tekenen van het potlood: zolang ze niet wisten dat het een potlood zou worden, konden ze niet zelf bepalen waar een lijntje precies moest komen. Zelfs met heel exacte instructies leek het maar een beetje op een potlood. Bij de schaar was dat makkelijker: omdat ze een beeld in hun hoofd hebben van de schaar konden de leerlingen hun verbeelding gebruiken om te bedenken hoe het eindresultaat eruit moest zien en zo makkelijk de instructies opvolgen. Dat zou waarschijnlijk ook zijn gelukt met minder exacte instructies. Kortom, Kanzi moet wel zijn verbeelding hebben gebruikt om deze algemene instructies op te kunnen volgen.

Verbinding met het thema

Een van de doelstellingen van het onderzoek van Annabelle Dufourcq is om een klassieke opvatting die wijdverbreid is in de westerse filosofie en cultuur te overwinnen. Volgens deze klassieke opvatting worden niet-menselijke dieren volledig beheerst door blinde instincten, met andere woorden: voorgeprogrammeerde automatische reacties. Dit wordt het mechanistische model genoemd. Meer recente studies over het gedrag van dieren tonen aan dat improvisatie en creativiteit een doorslaggevende rol spelen in veel gedrag van dieren, wat impliceert dat dieren een verbeelding hebben die zich uit als creativiteit in het handelen (zoals bijvoorbeeld in creatief spel bij kinderen), in plaats van als mentaal beeld. Vaak wordt aangenomen dat je dieren het beste kunt trainen door ze iets te leren op een zeer precieze manier en door altijd hetzelfde te reageren op een zeer precies bevel (Zit! Lig!). Maar net zoals het in menselijke relaties eigenlijk niet zo werkt, zijn relaties tussen mens en dier ook flexibeler en creatiever dan het trainingsmodel suggereert. Deze activiteit toont aan dat het mechanistische model geen goed inzicht geeft in bepaalde gedragingen van dieren (hier Panbanisha).

ACTIVITEIT 2: IN DE HUID VAN DIEREN

Leerlingen denken na over empathie richting mensen en dieren: hoe kun je zien wat een ander voelt? En wat kan er in de weg zitten wanneer je je probeert in te leven in een ander?

Subthema's

- Empathie
- Omgaan met dieren

Doelen

- Leerlingen begrijpen dat empathie gebaseerd is op zorg.
- Leerlingen begrijpen dat empathie een proces is en niet enkel een set observaties.
- Leerlingen begrijpen dat er soms iets (zoals je eigen emoties) in de weg kan zitten om empathie te voelen.
- Leerlingen denken na over de rol van verbeelding in empathie richting dieren.
- Leerlingen ontdekken waarom het belangrijk is om aandacht te hebben voor de context bij het hebben van empathie richting dieren.



Duur

45 minuten

Werkvorm

Klassikaal en in viertallen

Benodigheden

- Ruimte in een lokaal of gymzaal met stoelen in busopstelling
- Pen en papier
- Filmpje van rouwende olifanten 
- Filmpje *The Present* 

Vorbereiding

Deze activiteit begint met een variant op de dramaoefening 'de emotiebus'. Maak in de klas ruimte vrij. Maak hier vier rijen met vier stoelen, met in het midden een gangpad, zoals de opstelling van de stoelen in een bus. Vooraan zet je een extra stoel voor de buschauffeur.

Activiteit

In deze activiteit ga je met de leerlingen in gesprek over het concept empathie. Leerlingen denken eerst na over hoe je kunt zien aan een ander mens, of juist bij een dier, hoe die zich voelt. Vervolgens denken ze na over wat er in de weg kan zitten om gevoelens van anderen te begrijpen.

Begin de activiteit met de dramaoefening 'de emotiebus'. Wijs één leerling aan die op de plaats gaat zitten van de buschauffeur. De buschauffeur heeft een goede dag en beeldt dat uit. Hierna stapt er één voor één een nieuwe leerling in de bus die daarbij een emotie uitbeeldt. Alle andere passagiers in de bus, inclusief de buschauffeur, nemen deze emotie over en beelden deze ook uit. Als de nieuwe passagier is gaan zitten, dan pauzeert het spel en raadt de rest van de klas welke emotie er wordt uitgebeeld. Hoe zagen de leerlingen welke emotie het was? Schrijf deze observaties alvast op het bord. Vervolgens stapt er een nieuwe passagier in. Als de bus vol is, dan stappen alle passagiers uit en

wisselt de buschauffeur. Als alle leerlingen aan de beurt zijn geweest, bespreek je klassikaal de lijst met observaties op het bord. Zijn er nog andere dingen die je kunt opmerken bij een ander waaraan je kunt zien welke gevoelens iemand heeft? Als de leerlingen er niet uitkomen, kun je ze verder op weg helpen. Noem bijvoorbeeld lichaamstaal, gezichtsuitdrukkingen, lichaamshoudingen (gebogen of rechte houding), geluiden of emotionele uitdrukkingen, zoals lachen, huilen, gapen, blozen. Deze uitdrukkingen kunnen ook worden gekoppeld aan abstractere dingen, zoals zichzelf verplaatsen in de ander of een interpretatie van de omstandigheden waarin iemand zich bevindt, zoals droevige of aangename omstandigheden.



In de 'emotiebus' proberen leerlingen van IMC Weekendschool de uitgebeelde emotie van iedere nieuwe passagier na te doen. (Foto: Jimmy Israëli)

Bespreek met de leerlingen of ze denken dat je ook aan dieren kunt zien hoe ze zich voelen, ook al kunnen we niet met ze praten. Waar zou je dat aan kunnen zien? Verdeel de klas in viertallen en laat ieder groepje een lijst opstellen waaraan je kunt opmerken welke gevoelens een dier heeft en voor welk dier dat geldt (of dat het voor meerdere dieren geldt, met een of twee voorbeelden). Als een groepje er niet uit komt, kun je ze op weg helpen met voorbeelden als kwispelen met de staart, weglopen, verstopten, tanden laten zien, haren die rechtop gaan staan of afwisselend naar voren en naar achteren bewegen als teken van nieuwsgierigheid. Bespreek klassikaal wat de groepjes hebben opgeschreven en maak een gezamenlijke lijst. Laat nu het filmpje van de rouwende olifanten zien. Welk gedrag, lichaamstaal of uitingen van emotie herkennen de leerlingen bij de olifanten? Hoe voelen de olifanten zich volgens de leerlingen? Vul de lijst eventueel aan met gedrag dat leerlingen bij de olifanten zagen. Denken de leerlingen dat de olifanten zich hetzelfde voelen als mensen die een geliefde zijn verloren? Waarom wel of niet? Vinden de leerlingen het bij dieren moeilijker of makkelijker om gevoelens te herkennen dan bij mensen? Hoe zou dat komen?

Laat nu het filmpje *The Present* zien, waarin te zien is dat een jongetje het lastig vindt om te spelen met een hondje dat een poot mist. Pauzeer het filmpje na 2m17s. Hoe denken de leerlingen dat de jongen en de hond zich voelen? Waar zien ze dat aan? Vinden de leerlingen dat de jongen zich goed inleeft in de hond? Waarom wel of niet? Speel nu de rest van het filmpje verder. Laat ieder viertal hierna samen bespreken wat ze in het filmpje zagen gebeuren. Wat zat de jongen in de weg om zich in te leven? Hoe lukte het de jongen later om zich toch wel in te leven in de hond? Bespreek de antwoorden van de groepjes na. Was het voor de leerlingen zelf makkelijker om zich in te leven in de jongen nu ze het einde van het filmpje hebben gezien? Hoe zou dat komen?

Afronding

Leg uit dat je eigen gevoel soms in de weg kan zitten bij het hebben van *empathie*, je inleven in een ander. De jongen in de video voelt zich bijvoorbeeld zo rot over zichzelf, dat het hem niet meer lukt om zich in te leven in de hond. Vraag de leerlingen of ze ervaringen hebben uit hun eigen leven waarin hun eigen gevoel in de weg zat om *empathie* met een mens of dier te ervaren. Als ze niet direct iets kunnen bedenken kun je vragen of het gedrag van de jongen naar de hond misschien in de weg zat om *empathie* te hebben met de jongen? Zo ja, hoe? Leg uit dat *empathie* dus meer is dan alleen de lijst die jullie hebben bedacht in de activiteit. Om je goed in te leven in een ander bekijk je de situatie vanuit je eigen kennis en achtergrond en maak je een verbeelding van hoe die persoon zich voelt. Daarna controleer je of het klopt wat je dacht en zo niet, dan pas je je verbeelding aan. En ook dan weet je weer niet zeker of het klopt. Je houdt dus steeds in je hoofd dat je het ook fout kunt hebben als je je in een mens of dier inleeft. Daarom is *empathie* eigenlijk nooit af, het is een proces. Het kan dus best tijd kosten voor het je lukt om je echt in te leven in een ander. Ook is het belangrijk om rekening te houden met de context waarin het mens of dier zich bevindt. Bespreek het voorbeeld van onderzoeker Gisela Kaplan die gevraagd werd om voor een gewonde uil te zorgen. De uil maakte geen geluid en beefde zelfs niet. De persoon die de uil gevonden had, dacht dat de uil "een beetje gewond, maar verder gelukkig was", maar Kaplan interpreteerde het gedrag van de uil heel anders. Zij wist namelijk dat vogels hun gevoelens in het wild niet altijd uiten om te voorkomen dat ze de aandacht van roofdieren trekken. Als je dat niet weet, is het heel logisch om te denken dat een rustige uil zich ontspannen voelt. Maar als je die kennis wel hebt, dan weet je dat je op hele subtiele signalen moet letten om meer te weten over de gevoelens van de uil. Het ooglid van een uil kan bijvoorbeeld een beetje trillen, de ogen blijven halfgesloten, of de lichaamshouding kan een beetje gebogen zijn. Kaplan gebruikte dus haar kennis van de context van de uil. Vraag de leerlingen ten slotte om na te denken over hoe zij denken dat *empathie* richting andere mensen, maar ook richting dieren, kan worden verbeterd.

Verbinding met het thema

Annabelle Dufourcq laat in haar onderzoek zien dat verbeelding cruciaal is om toegang te krijgen tot de dierlijke belevingswereld, en om dierlijk gedrag zo beter te begrijpen en te waarderen. Je stelt je de vraag: wat zou ik in deze situatie voelen? Verbeelding stelt ons ook in staat te bedenken dat het niet noodzakelijk juist is wat we onmiddellijk zien of voelen bij/over de ander. Maar we moeten ons ervan bewust zijn dat wat we van de ander denken te begrijpen altijd een hypothese is (dit is dus altijd verbeelding en geen voor de hand liggende observatie). In feite kunnen wij niet volledig de plaats van de ander innemen. Daarom is *empathie* een proces, dat we steeds opnieuw moeten controleren. De verbeelding is een goed middel om het proces van *empathie* op gang te brengen en steeds opnieuw te starten (probeer je voor te stellen wat de ander voelt en wat zijn context is en pas dat steeds aan op basis van nieuwe observaties). Tegelijk moet verbeelding altijd worden aangevuld met zorgvuldigheid (spreek niet vanuit de ander, projecteer niet op de ander wat je zelf

voelt), hernieuwde aandacht voor de ander en verlangen om de ander de kans te geven zijn of haar emoties te ontwikkelen en te uiten. Aandacht voor de context is ook belangrijk bij empathie richting dieren, zoals besproken wordt in het voorbeeld van onderzoeker Gisela Kaplan. Leerlingen komen tijdens deze activiteit in aanraking met emoties bij mensen en dieren, en denken zelf na over hoe je je in dieren kunt leven. Ze leren wat empathie is, en waar een gebrek aan empathie vandaan kan komen. Door te laten zien dat je eigen gevoel soms in de weg kan zitten om empathie te voelen, ondervinden leerlingen dat empathie een proces is dat tijd kost.

Tips

- Als je leerlingen meer voorbeelden wilt laten zien, zijn er allerlei video's van andere dieren die emoties tonen, zoals een puppy die bang is voor een andere hond 🐾, honden die met elkaar stoeien 🐾, of dit stekelvarken dat zijn eten niet wil delen 🐾.
- Als verdieping kun je met de leerlingen in gesprek over de vraag of we meer zouden meeleven met dieren als ze konden praten. Sinds kort worden er zelfs knoppen met uitdrukkingen gebruikt om te communiceren met huisdieren. De kat Billi kan bijvoorbeeld met haar poot aangeven welk woord zij bedoelt 🐾. Vinden de leerlingen dit een goede manier om je in te leven in je huisdier? Soms lijken dieren echt te begrijpen wat ze doen, soms lijkt het meer een trucje dat ze hebben aangeleerd. Je kunt hierbij ook met de leerlingen doorpraten over de onvolledigheid van woorden. Soms zijn er gewoon geen goede woorden om echt te kunnen omschrijven wat we voelen. In die gevallen kan zelfs bij mensen lichaamstaal meer zeggen dan woorden zouden kunnen doen.

ACTIVITEIT 3: FANTASIERIJKE DIERONDERZOEKERS

Leerlingen ontdekken verschillende manieren waarop ze het gedrag van dieren kunnen onderzoeken en denken na over de rol van verbeelding in het begrijpen van dierengedrag.

Subthema's

- Gedrag van dieren
- Verbeelding

Doelen

- Leerlingen leren wat een ethogram is.
- Leerlingen krijgen inzicht in manieren waarop dierengedrag kan worden geobserveerd.
- Leerlingen ontdekken wat het belang van verbeelding is bij het observeren van dieren.

Duur



90 minuten

Werkvorm

Klassikaal en in drietallen

Benodigheden

Per groepje:

- Werkblad 'Een ethogram invullen' 
- Werkblad 'Je inleven in een dier' 
- Potlood en papier
- Stopwatch, dit kan ook een stopwatch op een telefoon zijn

Voorbereiding

Vertel de leerlingen dat ze bij de omgang met dieren respect moet tonen voor het dier. Juist ook als je de dieren onderzoekt. Bespreek met hen wat zij denken dat belangrijk is in de omgang met dieren. Zorg dat ze weten dat ze de dieren met rust moeten laten: niet opjagen, niet laten schrikken, niet naar ze schreeuwen, niet voeren etc. Dat is ook belangrijk voor goed onderzoek. In deze activiteit gaan de leerlingen een groep dieren observeren. Dat kan bijvoorbeeld bij een (kinder)boerderij of een dierentuin. Het kunnen ook huisdieren zijn of een groep vogels in een vijver, zolang het een groep dieren is die door de hele klas tegelijk geobserveerd kan worden gedurende vijf minuten. Ook is het belangrijk dat er een plek is waar je tussendoor met de klas kunt bespreken wat ze hebben geobserveerd. Print voor ieder groepje de twee werkbladen uit. Het werkblad 'Ethogram' moet enkelzijdig geprint worden.

Activiteit

Vertel dat jullie in deze activiteit gaan onderzoeken hoe je het gedrag van dieren het beste kunt observeren. Verdeel de klas in drietallen. Geef ieder groepje hierna het werkblad 'Ethogram' en een stopwatch. De leerlingen verdelen eerst de rollen in tijdbewaker, observator 1 en observator 2. Daarna beginnen de leerlingen met vijf minuten naar de dieren te kijken om te bepalen welke zes gedragingen ze gaan observeren en noteren dit op het werkblad. Bijvoorbeeld: eten, slapen, lopen,

zichzelf schoonmaken, spelen, communiceren, jagen, vechten, verstoppen of op de uitkijk staan. Nu gaan de observatoren de groep dieren systematisch observeren. De tijdbewaker houdt met de stopwatch de tijd bij en roept elke 30 seconden hoeveel tijd er is verstreken. Op dat moment noteren de observatoren in iedere kolom hoeveel dieren van de groep het daar genoteerde gedrag vertonen. In totaal observeren ze vijf minuten lang. Laat ieder groepje met elkaar nabespreken wat ze hebben geobserveerd. Na het observeren kunnen de leerlingen eventueel met behulp van de vouwlijjn bij de tabel van observator 2 één grote tabel maken. Hierna bespreek je klassikaal wat de groepjes hebben genoteerd. Hebben de leerlingen gedragingen gezien die niet in de lijst stonden, of die niet goed in een categorie ingedeeld konden worden? Hoe kwam dat? Vinden de leerlingen dat je een ethogram kunt gebruiken om creatief gedrag te herkennen bij dieren? Waarom wel/niet? Wat zijn de voordelen en de beperkingen van deze methode?



Leerlingen van IMC Weekendschool houden precies bij welke soorten gedrag ze zien in een groep eenden. (Foto: Jimmy Israël)

Leg uit dat er ook andere manieren zijn om dieren te observeren. Een van deze methodes gaan jullie nu uitproberen. Hiervoor kiest ieder groepje één enkel dier om te bestuderen. Laat de leerlingen zich hierbij voorstellen dat het hun taak is om aan de bezoekers van een dierentuin te vertellen over dit dier. Als de bezoekers echt willen begrijpen wie dit dier is, is het natuurlijk niet voldoende om ze een ingevuld ethogram te geven. Het is ook nodig om je in te leven in het leven en de ervaringen van het dier. Wat is belangrijk voor het dier, waarom gedraagt het zich zo en wat is zijn of haar persoonlijkheid? Je vertelt een verhaal aan de bezoekers over hoe het dier de wereld ziet en wat hem interesseert. Deel het werkblad 'Je inleven in een dier' uit en geef de groepjes twee minuten om hun dier te observeren. Vervolgens beantwoorden ze de vragen waarvoor ze zich moeten inleven in het dier en proberen ze te beargumenteren waarom ze dit denken.

Laat ieder groepje kort vertellen over hun dier. Bespreek de observaties van de leerlingen klassikaal na. Hebben ze hun verbeelding gebruikt bij het invullen van de vragen? Op welke manier? Denken de leerlingen dat je deze manier van observeren kunt gebruiken om creatief gedrag te herkennen bij een dier? Waarom wel of niet?

Afronding

Laat ieder groepje met elkaar bespreken wat ze van de twee verschillende manieren van observeren vonden. In welke gevallen denken ze dat een ethogram beter zou werken? Wanneer is de tweede methode beter? Bespreek de antwoorden van de groepjes klassikaal na. Illustreer de rol van verbeelding in onderzoek naar dieren door over het onderzoek van Barbara Smuts te vertellen. Als jonge onderzoekster werd haar geleerd om de apen die zij observeerde te negeren en zichzelf zo onopvallend mogelijk te maken. De apen probeerden met haar te communiceren, maar Smuts reageerde expres niet. Maar ze observeerde daardoor ook geen interessante dingen bij de apen. Ze stelde zich voor dat zij vanuit de apen gezien een 'brutale' vreemdeling was die niet op hen reageerde. Ze vertoonden daardoor juist niet hun normale gedrag. Toen besloot ze om juist wel met de apen te communiceren. Na een tijdje werd ze niet meer als een vreemd object gezien, maar als een mede-aap met wie de apen konden communiceren. De apen waren daardoor rustiger en niet meer gestrest in haar bijzijn. Smuts kon nu veel beter onderzoek doen. Vraag de leerlingen wat hen opvalt in dit verhaal. Denken ze dat het belangrijk is om je in dieren in te leven als je ze goed wilt kunnen onderzoeken? Waarom wel of niet? Is het daarbij nodig om te communiceren met de dieren? Waarom wel of niet? Leg uit dat het verhaal van Barbara Smuts laat zien dat het heel veel uitmaakt op welke manier je het gedrag van dieren observeert. Simpelweg observeren zoals met een ethogram kan hele andere resultaten opleveren; soms is het belangrijk om je echt in te leven in dieren om hun gedrag te kunnen begrijpen.

Verbinding met het thema

Tijdens deze activiteit ontdekken de leerlingen dat een 'objectieve' aanpak in het onderzoeken van dierengedrag, bijvoorbeeld door gedrag te categoriseren in een ethogram, nuttig is maar vaak tekortschiet. Door zich in te leven in een dier ontdekken leerlingen wat het kan opleveren om voor een aanpak te kiezen waarin je je verbeelding gebruikt. Je gebruikt je verbeelding bijvoorbeeld door je af te vragen waarom het dier zich zo gedraagt, wat het dier zou kunnen denken of voelen en dit uit te drukken met behulp van inventieve vergelijkingen, symbolen en verhalen. Leerlingen ondervinden op die manier dat verbeelding een essentieel onderdeel is van kennis over dieren, zoals Dufourcq in haar onderzoek aantoonde.

ACTIVITEIT 4: VAN KRUIPENDE HAGEDIS TOT VUURSPUWENDE DRAAK

Leerlingen bestuderen fantasiedieren en de echte dieren die hierop lijken. Ze denken na over de manier waarop (fantasie)dieren worden afgebeeld en of dit invloed heeft op hoe we over dieren denken.

Subthema's

- Verbeelding
- Omgaan met dieren

Doelen

- Leerlingen leren een vergelijking te maken tussen fantasiedieren en echte dieren.
- Leerlingen denken na over de invloed van de media op hoe we omgaan met dieren.
- Leerlingen reflecteren op hoe ze zelf met dieren omgaan.

Duur

45 minuten

Werkvorm

Klassikaal en in twee- of drietallen

Benodigheden

- Video 'Lucas de spin' 

Per twee- of drietal:

- Printblad 'Dierenkaarten' 
- Werkblad 'Fantasie en werkelijkheid vergelijken' 

Vorbereiding

Print voor ieder twee- of drietal een set dierenkaarten en een werkblad.

Activiteit

Vraag de leerling wat ze vinden van spinnen. Hoe zouden ze reageren als ze een spin zien in hun kamer? Vraag ook of ze zich wel eens inleven in een spin. Wat zou de reden zijn dat een spin in een huis wil zijn? Laat hierna het filmpje van Lucas de spin zien waarin hij het koud heeft en graag naar binnen wil. Voelen de leerlingen zich anders over Lucas dan echte spinnen? Waarom zou dat zijn? Zouden ze Lucas binnenlaten, zodat hij bij het vuur kan slapen? Zouden ze na het zien van dit filmpje op een andere manier met een echte spin omgaan? Waarom wel/niet? Leg uit dat de manier waarop dieren worden afgebeeld in films of boeken kan beïnvloeden hoe we over dieren denken. Dit gaan de leerlingen vandaag verder onderzoeken.

Verdeel de klas in twee- of drietallen en geef ieder groepje een set kaarten. Op iedere kaart staat steeds een fantasiedier met daarnaast het bijbehorende echte dier. Geef de groepjes vijf minuten om door de dierenkaarten heen te kijken. Geef hierbij de leerlingen een aantal kijkvragen: Lijken de fantasiedieren op de echte dieren? Welke fantasiedieren zijn volgens de leerlingen positief afgebeeld? En welke juist negatief?



Leerlingen van IMC Weekendschool overleggen of ze vinden dat fantasiedieren positief of negatief zijn afgebeeld. (Foto: Hanne Kause)

Als de leerlingen de kans hebben gehad om alle kaarten te bekijken, kiest ieder twee- of drietal samen één kaart uit om in meer detail te bestuderen. Over dit dier en bijbehorend fantasiedier beantwoorden ze samen de vragen op het werkblad. Herinner de leerlingen bij de laatste twee vragen aan activiteit 2 'In de huid van dieren' over empathie.

Afronding

Besprek klassikaal na met de leerlingen. Hoe verschillen de fantasiedieren van de echte dieren? Worden de fantasiedieren positiever of negatiever afgebeeld dan de echte dieren? Waar kun je dat aan zien? Kunnen de leerlingen nog meer voorbeelden bedenken van eigenschappen van dieren die mensen zich verbeelden? Bijvoorbeeld: vossen zijn slim, slangen zijn gemeen, haaien zijn eng, paarden zijn sierlijk, kippen zijn dom. Denken de leerlingen dat er dieren zijn die slechter of juist beter dan andere dieren worden behandeld door hoe ze worden afgebeeld door mensen in de media? Welke dan en waarom? Leg uit dat de verbeelding die we hebben over dieren, wel degelijk invloed kan hebben in de echte wereld. Het is makkelijker om je in te leven in een dier als je een positieve verbeelding hebt bij hoe dit dier is. En als je negatieve of neutrale beelden hebt bij een dier, is het makkelijker om een dier slecht te behandelen of weg te kijken als iemand anders dat doet. Denk bijvoorbeeld aan orka's die worden gezien als intelligente en goedaardige dieren. Veel mensen zullen het zielig vinden als een orka gedood of mishandeld wordt. Dat is anders bij haaien, die vaak worden gezien als gevaarlijke en zelfs kwaadaardige monsters. Als een haai gedood of mishandeld wordt, voelt dat voor veel mensen minder erg dan bij een orka. En dat terwijl beide diersoorten op andere dieren jagen en ze ook allebei geen grote bedreiging zijn voor mensen.

Verbinding met het thema

Het onderzoek van Annabelle Dufourcq richt zich op het verband tussen onze menselijke manier om ons dieren voor te stellen en de dieren zelf, hun ware aard. Hierbij analyseert zij de aard van echte dieren, met hun eigen verbeelding, en fantasiedieren die door mensen bedacht zijn: waarom zijn mensen gefascineerd door dieren en waarom is één uiting van deze fascinatie de overvloedige creatie van fantasiedieren? Wat Dufourcqs onderzoek laat zien is dat 1) fantasiedieren eigenschappen bezitten die geïnspireerd zijn op echte diereigenschappen en buitengewone krachten van deze dieren (fysieke en gedragsmatige vermogens, zoals vliegen, maar ook expressieve krachten, bijvoorbeeld de "puppy look" (die een meme is geworden)); 2) de verbeelding maakt het in sommige gevallen mogelijk om meer aandacht te geven aan deze buitengewone krachten, waar simpele dagelijkse observatie alleen te weinig informatie geeft, bijvoorbeeld bij kleine dieren, zoals spinnen; 3) de verbeelding brengt het risico van *antropomorfisme* met zich mee. Dat wil zeggen, het risico dat het beeld van het dier op zo'n manier vermenselijkt wordt, dat geen rekening wordt gehouden met wat het dier zelf uitdrukt, met het eigen perspectief van het dier. Hoewel het dus belangrijk is om je bewust te zijn van dit risico, is gebruik van verbeelding in zichzelf niet slecht om dieren te leren kennen.



Ervaringen in de klas

Hieronder vertelt Chris van Wieren, coördinator van de IMC Weekendschool Nijmegen, over zijn ervaringen in de klas.

“Op de IMC Weekendschool ontmoeten leerlingen elke zondag bevoegen professionals, die een gastles geven over hun beroep. Zo ontdekken leerlingen wat ze later allemaal zouden kunnen worden. Normaal gesproken maken de leerlingen kennis met iemand die alles vertelt. Het bijzondere van dit project is juist dat de leerlingen zelf een thema uitdiepten en dat er niet werd voorgekauwd wat zij moesten gaan ontdekken en wat ze allemaal konden leren. Tijdens de activiteiten mochten zij zelf op onderzoek uit. Het is leuk om te zien hoe de leerlingen dit onderwerp onderzoekend en ontdekkend aanpakten.”

“Met onderzoeker Annabelle Dufourcq samenwerken is heel verhelderend en verrijkend. Fantaserende dieren is een onderwerp dat ook in de belevingswereld van kinderen voorkomt, maar niet op dit niveau. De uitdaging in dit project ligt daarom in de abstractie van het onderwerp. Het vergt een andere manier van kijken naar dieren en hen niet als instrumenten te zien, terwijl we als volwassenen geneigd zijn dat wel te doen. Een doel van het onderzoek van Annabelle Dufourcq is het veranderen van dat denkbeeld in de maatschappij, wat een ambitieus doel is. Wat ik zelf het leukst vond aan dit project ontwikkelen, is dat het nodig is je hoofd ‘aan’ te zetten en je echt te verplaatsen in de leerlingen. Het was een interessante uitdaging te bedenken hoe de leerlingen ook de ontdekkingsdrift krijgen om weer iets nieuws te leren aan de hand van het thema.”



Prof. dr. Annabelle Dufourcq kijkt mee, terwijl leerlingen van IMC Weekendschool verschillende emoties uitbeelden. (Foto: Jimmy Israël)

“De leerlingen waren het meest enthousiast bij de activiteit op de kinderboerderij, waar zij mochten rondlopen en onderzoeken. De context was daardoor meteen anders dan in een klaslokaal. Eenmaal buiten de instructieruimte, vlogen ze erop uit en gingen zij druk aan de slag met clipboards om hun observaties te noteren en zich af te vragen of zij het wel goed hadden geregistreerd. Hun enthousiasme kwam op gang, omdat zij in deze activiteit zelf de regie hebben in het bepalen van welke dieren zij gingen bekijken, hoelang zij de observaties uitvoerden en op welke manier dit gebeurde. Daarbij werden ze ook uitgedaagd te reflecteren over het innerlijke leven van de dieren die zij zagen.”

“Bij de IMC Weekendschool werken we ook met competenties. In dit project kwam de competentie *bewustzijn van jezelf en anderen* aan bod, waarin 'de ander' deze keer het dier was. Ook moesten zij *samenwerken* en goed luisteren tijdens activiteit 2 'In de huid van dieren', waarin zij goed op elkaar moesten letten. Tot slot leerden de leerlingen *vragen stellen*. In dit geval was het mooi dat Annabelle Dufourcq zelf aanwezig was om deze te beantwoorden. Uiteraard kregen ook wij als lerarenteam de nodige vragen en het was voor ons belangrijk goed te blijven aansluiten op de inhoud.”

“Ik wil daarom als tip meegeven dat je niet te snel moet zijn met antwoorden. Je bent geneigd al snel uitleg te geven, maar het gaat er juist om dat leerlingen de kans krijgen te ontdekken en er op een andere manier naar te kijken. Daardoor leren ze zelf conclusies te trekken waar ze anders niet op gekomen waren. Gezien het abstractieniveau van het thema, hebben leerlingen er misschien iets meer tijd voor nodig dan bij andere onderwerpen. Dankzij de goede voorbereiding met het Radboud Science Team, waren we goed in staat de leerlingen verder te helpen.”

Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit

Dit boek is een uitgave van het Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit (WKRU). Het WKRU is in 2009 opgericht als eerste Wetenschapsknooppunt van Nederland. Het WKRU heeft als missie de nieuwsgierige en onderzoekende houding van kinderen en (aankomend) leraren te bevorderen. Om dit te bereiken organiseert het WKRU diverse activiteiten waarbij een verbinding wordt gelegd tussen onderzoekers van de Radboud Universiteit en het Radboudumc en het basisonderwijs.

Expertise

De expertise van het WKRU ligt in het ontwikkelen van lesmateriaal over wetenschap en het begeleiden van eigen onderzoek door leerlingen. Het WKRU ontwikkelt voorbeeldprojecten, materialen en hulpmiddelen die leraren kunnen inzetten om wetenschap in de klas te brengen en die als basis dienen voor het eigen onderzoek door leerlingen. Deze materialen zijn beschikbaar via www.wetenschapdeklasin.nl.

Activiteiten

Het WKRU biedt verschillende activiteiten aan voor leraren (in opleiding), scholen en onderzoekers. Elk jaar ontwikkelen drie prijswinnende onderzoekers samen met het WKRU activiteiten over een actueel wetenschappelijk thema. Daarnaast gaat het WKRU ook met andere onderzoekers de samenwerking aan om lesmateriaal over wetenschap te ontwikkelen voor het basisonderwijs. Ook bezoeken jonge onderzoekers jaarlijks basisscholen in de omgeving om de leerlingen mee te nemen in hun dagelijks werk als onderzoeker. Het WKRU begeleidt hen bij het voorbereiden van hun les. Gedurende het schooljaar wordt professionalisering voor leraren aangeboden in het begeleiden van onderzoekend leren. Radboud-onderzoekers kunnen bij het WKRU terecht voor advies op het gebied van wetenschapseducatie en hulp bij de voorbereiding van een interessante les voor een basisschoolklas. Alle activiteiten van het WKRU zijn te vinden op www.wkru.nl.

Financiers

Het werk van het WKRU wordt mogelijk gemaakt door de Radboud Universiteit, met als aanvullende sponsor het Radboudumc.

www.wkru.nl

www.wetenschapdeklasin.nl



@WKRU1



@wkrunijmegen



[linkedin.com/company/wkru](https://www.linkedin.com/company/wkru)



@wkrunijmegen

Over de boekenreeks

De boekenreeks *Wetenschappelijke doorbraken de klas in!* is een uitgave van het Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit (WKRU). Met deze boeken wil het WKRU (aankomend) leraren en leerlingen uit de bovenbouw van het basisonderwijs kennis laten maken met toponderzoek van de Radboud Universiteit. Het gaat daarbij om wetenschap in de volle breedte, dus alfa-, bèta-, gamma- en medisch-onderzoek. De boeken zijn een bron van inspiratie voor leraren om wetenschap de klas in te brengen en leerlingen eigen onderzoek te laten doen.

Wetenschappelijke thema's de klas in

De Radboud Universiteit reikt elk jaar de Radboud Science Awards uit aan drie topwetenschappers die in het afgelopen jaar een belangrijke bijdrage hebben geleverd aan hun onderzoeksgebied. Samen met leraren (in opleiding) en het WKRU vormen de winnaars een Radboud Science Team. Met het team ontwikkelen ze een set activiteiten waardoor leerlingen kennis opdoen over de inhoud van het onderzoek en de manier van onderzoek doen. De bedoeling is dat leerlingen enthousiast en nieuwsgierig worden en dat er veel vragen bij hen opkomen. De activiteiten kunnen gebruikt worden bij een project onderzoekend leren, waarin de leerlingen in groepjes één vraag formuleren die ze zelf gaan onderzoeken.

Na afloop van het project beschrijven de onderzoekers de inhoudelijke achtergrond van het thema. Deze wordt samen met de ervaringen en activiteiten in de klas gebundeld tot een hoofdstuk in de boekenreeks *Wetenschappelijke doorbraken de klas in!*. Het boek wordt gepresenteerd op de Winterschool van het WKRU. Tijdens deze professionaliseringsdag op het gebied van wetenschap en onderzoekend leren geven de winnende onderzoekers een inhoudelijke lezing over het thema. Daarnaast geven de Radboud Science Teams een workshop aan collega-leraren, leraren in opleiding en pabo-docenten. Met de inzichten uit de Winterschool kunnen zij met de thema's en onderzoekend leren aan de slag in de klas.

Leidraad onderzoekend leren

Bij de boekenreeks hoort een leidraad onderzoekend leren (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019). Leraren kunnen met behulp van deze leidraad een project onderzoekend leren vormgeven in de klas. In de leidraad staat een uitgebreide beschrijving van de zeven stappen van onderzoekend leren. Het biedt handvatten en suggesties voor de manier waarop de leraar de leerlingen kan begeleiden bij het onderzoeksproces. De leidraad is online beschikbaar via de website www.wetenschapdeklasin.nl. Tevens heeft het WKRU samen met andere partners binnen de Radboud Universiteit en leraren uit het primair en voortgezet onderwijs een leerlijn onderzoeksvaardigheden ontwikkeld. Deze leerlijn laat zien wat leerlingen van een bepaalde leeftijd zouden moeten (kunnen) leren en wat in de lessen aan bod zou kunnen komen. De leerlijn geeft leraren houvast bij het ontwerpen van lessen waarin leerlingen zelf onderzoek doen, zie www.ru.nl/leerlijnpovo.

Website met aanvullend materiaal

Aan de boekenreeks is een website gekoppeld, www.wetenschapdeklasin.nl, waar per thema alle activiteiten en benodigde materialen (zoals werkbladen en filmpjes) te vinden zijn. Daarnaast bevat de website veel informatie over onderzoek door leerlingen, zoals de leidraad onderzoekend leren, alle hulpmiddelen van het WKRU, voorbeelden uit de praktijk, artikelen en links naar verdiepende informatie. Tevens staan alle thematische hoofdstukken in digitale vorm op deze website.

Thema's per boek

Boek 13	<p>Slaap en geheugen – Welke rol speelt slaap bij het opslaan van nieuwe informatie in ons geheugen?</p> <p>Fantaserende dieren – Waarom nemen dieren zo'n belangrijke plaats in in de menselijke verbeelding?</p> <p>Medicijn voor kinderen – Hoe gaat de ontwikkeling van een hiv-medicijn voor kinderen in zijn werk? + didactisch hoofdstuk: <i>Perspectiefgericht onderwijs door dr. ir. Alma Kuijpers en prof. dr. ir. Fred Janssen</i></p>
Boek 12	<p>Koning – Past de monarchie nog wel binnen een moderne democratie?</p> <p>Kinderen redden – Waarom moesten kinderen in voormalig Nederlands-Indië 'gered' worden?</p> <p>Magnetische knopen – Kunnen magnetische knopen helpen bij supersnelle energiezuinige dataopslag? + didactisch hoofdstuk: <i>Taal en W&T - hoe combineer je dat?' door dr. Anna Hotze</i></p>
Boek 11	<p>Geloven – Ontdek hoe religie mensen beïnvloedt in hun denken en doen, en hoe niet</p> <p>Neustussenschot – Kan een neustussenschotcorrectie helpen om beter te ademen?</p> <p>Samenwerkende zintuigen – Het raadsel van (automatisch) kleuren bij woorden en getallen zien + didactisch hoofdstuk: <i>'Klein beginnen met onderzoek' door Jos Marell</i></p>
Boek 10	<p>Levende cellen – Wat maakt een cel een cel, en hoe zorg je dat namaakcellen blijven leven?</p> <p>Gedachte-experimenten – Wat gedachte-experimenten ons kunnen leren</p> <p>Menselijke machines – Wat is het verschil tussen menselijke en kunstmatige intelligentie? + didactisch hoofdstuk: <i>'Creatief denken stimuleren' door David van der Kooij en Femke van Os</i></p>
Boek 9	<p>Sport – Wat is het effect van intensief sporten op de gezondheid van ons hart?</p> <p>Slimme computers – Hoe kunstmatige intelligentie dokters kan helpen bij het stellen van een diagnose</p> <p>Automatisch gedrag – Het nut van automatisch gedrag en hoe lastig het is om het te onderdrukken + didactisch hoofdstuk: <i>'Dialogische gesprekken voeren: Hoe doe je dat?' door dr. Chiel van der Veen</i></p>
Boek 8	<p>Kleding – Wat zegt kleding over onze identiteit en welke impact heeft kleding op mens en milieu?</p> <p>Magneten – Ontdek hoe magneten werken en welke invloed licht hierop heeft</p> <p>Protest – Staken is besmettelijk: hoe werkt die beïnvloeding door anderen? + didactisch hoofdstuk: <i>'Vragen wat je echt wilt weten' door dr. Harry Stokhof</i></p>
Boek 7	<p>Malaria – Hoe worden muggen door mensen besmet met malaria?</p> <p>Jheronimus Bosch – Wat maakt deze schilder zo bijzonder?</p> <p>Geheugen – Hoe kun je het best dingen onthouden? + didactisch hoofdstuk: <i>'Nieuwsgierig door observeren' door WKRU</i></p>
Boek 6	<p>Molecuulbotsingen – Eigenschappen van botsende moleculen bij extreem lage temperaturen</p> <p>Stress – Ontdek verschillende manieren waarop je op stress kunt reageren</p> <p>Taal der zintuigen – De invloed van taal en cultuur op zintuigelijke waarnemingen + didactisch hoofdstuk: <i>'Begeleiden vanuit een groei mindset' door WKRU</i></p>

Boek 1 tot en met 5 zijn niet meer als fysiek exemplaar te bestellen. Deze edities zijn nog wel als digitale uitgave te raadplegen via www.wetenschapdeklasin.nl.

Engelse uitgave

Scientific breakthroughs in the classroom: Language of the senses, DNA, Understanding each other & Higgs boson (2017)

Foto- en illustratieverantwoording

Veel van de foto's en een aantal illustraties in dit boek vallen niet onder de Creative Commons Licentie, hetzij omdat ze onder het copyright van derden vallen, hetzij omdat er kinderen op staan, waardoor geen toestemming voor hergebruik kan worden gegeven. Hieronder volgt een lijst met de foto's en illustraties in dit boek, met bijbehorende licentievorm.

Foto's met kinderen zijn hieronder niet apart vermeld, deze vallen alle onder het copyright van het Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit © 2024 WKRU, met uitzondering van de foto's in Hoofdstuk 1, pagina 10 - 21. Deze foto's mogen wel worden gebruikt in een integrale kopie van minimaal twee pagina's.

Hoofdstuk 1: Perspectieven

- Alle foto's en afbeeldingen in Hoofdstuk 1, © Universiteit Leiden, 2024 10-21

Hoofdstuk 2: Slaap en geheugen

- Afbeelding van een steeg (links) en wandeling door de stad in iconen (midden en rechts) © Universiteit van Nederland 25
- Het menselijke brein met hippocampus, publiek domein 26
- HexMaze, CC BY-NC-SA 4.0 Lisa Genzel 27
- Verschillende soorten herinneringen, samengesteld uit: 29
 - Man op een BMX-fiets, CC BY-SA 3.0 Daniel Schwen (bron: Wikipedia)
 - Meisje op een slee, CC BY-NC-ND 2.0 Lee Simpson (bron: Flickr.com)
 - Wereldbol met Europa aangeduid, CC-BY-SA-3.0 Rob984 (bron: Wikimedia Commons)
 - Nederlandse vlag, CC BY-SA 4.0 Niks Langs (bron: Wikimedia Commons)
- EEG en hypnogram, Genzel et al., 2014 (aangepast) © Elsevier 29
- Grafiek chronotype, CC BY-NC-ND 4.0 Till Roennenberg 30
- Finger Tapping Task, CC BY-NC-SA 4.0 Martin Dresler 38
- Staafdiagram 'Ging naar bed', CC BY-NC-SA 4.0 WKRU 41

Hoofdstuk 3: Fantaserende dieren

- Mens en dier, CC0 (bron: pxhere.com) 51
- Antropocentrisme, door Haeckel, 2009 (aangepast) (bron: Wikimedia Commons) 52
- Menselijke verbeelding van dieren, CC BY-NC-SA 4.0 Jimmy Israël 53
- Dromende hond, CC BY-NC-SA 4.0 Jimmy Israël 55
- Vogel gebroken vleugel, CC BY-NC 2.0 TexasEagle (bron: Flickr.com) 56
- Ogen, samengesteld uit: 57
 - Vlinder ogen op vleugels CC BY death-pengwin (bron: Deviantart)
 - Uilenogen, CC BY-SA 2.0 m.shattock (bron: Flickr.com)
 - Gloeiende ogen, CC BY-NC-SA 4.0 Jimmy Israël
- The imaginary of animals, © Routledge 58

Hoofdstuk 4: Medicijn voor kinderen

- Doorsnede van het hiv-virus, © Los Alamos National Laboratory 81
(bron: Wikimedia Commons)
Unless otherwise indicated, this information has been authored by an employee or employees of the Los Alamos National Security, LLC (LANS), operator of the Los Alamos National Laboratory under Contract No. DE-AC52-06NA25396 with the U.S. Department of Energy. The U.S. Government has rights to use, reproduce, and distribute this information. The public may copy and use this information without charge, provided that this Notice and any statement of authorship are reproduced on all copies. Neither the Government nor LANS makes any warranty, express or implied, or assumes any liability or responsibility for the use of this information.
- Verspreiding van hiv over de wereld, CC BY 4.0 UNAIDS (via World Bank) 82
(bron: Ourworldindata.org)
- Zorgverlener geeft uitleg over hiv-medicijnen, 83
CC BY-NC-SA 3.0 IGO WHO/SEARO/Gary Hampton (bron: World Health Organisation)
- Verschillende soorten doseervormen, CC BY 2.0 Marco Verch (bron: foto.wuestenigel.com) 84
- De vermenigvuldiging van hiv, © HIV i-Base (bron: i-Base.info) 88
- Moeder en kind bij hiv-medicijnen, 89
CC BY-NC-SA 3.0 IGO DNDi/Scholars & Gentlemen (bron: World Health Organisation)
- Grafiek over de therapeutische breedte, samengesteld uit: 90
-Grafiek, CC4.0 BY NC SA Hylke Waalewijn
-Bloedbuisje, Flaticon licentie, Muhammad Waquas Khan (bron: Flaticon.com)

De uitgever heeft uiterste zorgvuldigheid betracht in het achterhalen van de auteursrechten van het illustratiemateriaal in deze uitgave. Mocht u van mening zijn (auteurs)rechten te kunnen doen gelden op illustratiemateriaal in deze uitgave, dan verzoeken wij u om contact op te nemen met de uitgever.

Financiers

Het WKRU wordt mogelijk gemaakt door:

Radboud Universiteit



Aanvullende sponsor:

Radboudumc

Overzicht boekcovers 'Wetenschappelijke doorbraken de klas in!'

