Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Uit: Onderzoekend en Ontwerpend Leren bij Natuur en Techniek
Lesmateriaal, Maart 2007
Pierre Kemmers + Marja van Graft

1.1 Lessenserie Eigen Lichaam en Inspanning

1.1.1 Organisatie

Context

Veel kinderen in groep 5/6 zijn lid van een sportvereniging. Ze voetballen, hockeyen, korfballen of doen aan een andere sport. Om te kunnen sporten moeten ze fit zijn. Sporten vraagt veel van hun lichaam: ze moeten meestal langdurig bewegen en verschillende bewegingen maken. Het is heel normaal dat er tijdens het sporten van alles in hun lichaam gebeurt. Maar wat gebeurt er eigenlijk? is dat bij iedereen hetzelfde?

Inhoud en aanpak

In de komende lessen gaan de leerlingen onderzoeken wat er in hun lichaam verandert als ze veel bewegen zoals tijdens sport. Dat doen ze aan hun eigen lichaam. Ze gaan onderzoeken of dat bij iedereen hetzelfde is of dat er verschillen zijn tussen groepen mensen. En ze gaan nadenken waardoor die veranderingen ontstaan en waarvoor ze nodig zijn. Hun ideeën, vragen en resultaten leggen de leerlingen vast in hun persoonlijke logboek.

Materiaal

- Grote vellen papier (A3)
- Schrijf- en tekenmaterialen
- Logboek (werkblad 1)
- Klok met secondewijzer / stopwatch. Veel mobiele telefoons hebben een stopwatch. Op de computer kan ook een klok met secondewijzer worden vertoond. Veel kinderen hebben ook een stopwatch op hun horloge.

Groepsindeling

De leerlingen werken in groepen van 4, bij experimenten eventueel verder opgedeeld in tweetallen. Elke les kent een klassikale start en afronding, en ook tijdens de les zullen er momenten zijn dat er klassikaal ideeën worden uitgewisseld. Leerlingen werken individueel in hun logboek.

Zie didactische aanwijzingen voor tips over indeling

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Tijdschema

Les	Tijdsduur
Confrontatie en verkenning	60 min
Opzet experimenten	45-60 min
Uitvoeren experimenten & concluderen	60 min
Presenteren en verdiepen	45-60 min
Opzet 2e serie experimenten	45-60 min
Uitvoeren experimenten / conclusies trekken	45-60 min
Presenteren en verdiepen	45-60 min

Lesdoelen

Inhoud

De leerlingen:
- leren welke functie het hart heeft;
- leren waarom het hart sneller klopt als je veel beweegt;
- begrijpen dat er een relatie is tussen hartslag, ademhaling, en lichamelijke inspanning;
- leren dat er individuele verschillen zijn.

Onderzoeksvaardigheden

De leerlingen:
- constateren overeenkomsten en verschillen;
- stellen vragen die leiden tot experimenten;
- experimenteren;
- herhalen handelingen;
- leggen waarnemingen vast;
- stellen voorwaarden voor eerlijk onderzoek vast.

Taalvaardigheden

De leerlingen:
- formuleren vragen; voeren gesprekken in kleine kring; geven hun mening in discussies; presenteren resultaten; beschrijven hun waarnemingen, gedachten, vragen, redeneringen en resultaten in hun logboek; zoeken informatie op; maken samenvattingen.

Rekenvaardigheden

De leerlingen:
- meten tijd; ordenen gegevens; rekenen gemiddelden uit; noteren gegevens in tabel en grafiek.

Houding

De leerlingen:
- ontwikkelen een kritische houding;
- krijgen inzicht in verscheidenheid;

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

- werken doelgericht; leren nauwkeurig te handelen;
- werken vanuit nieuwsgierigheid;
- gaan zorgvuldig om met materialen en organismen.

Inzichten

De leerlingen ontwikkelen inzicht in:

- oorzaak-gevolg relaties;
- het formuleren van eigen verklaringen;
- eenheid en verscheidenheid;
- manieren van eerlijk vergelijken;
- de waarde van voorspellen.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

1.1.2 Lesplan

Lesfase 1

Zie de algemene didactische aanwijzingen voor de klassikale introductie en afsluiting van de les en de mogelijkheden tot combinatie met de onderzoeksfasen.

Introduceer het thema 'Eigen lichaam' aan de leerlingen:
"De komende weken gaan we ons bezighouden met wat er in ons lichaam gebeurt bij inspanning. We gaan zelf experimentjes doen, jullie gaan daarover een logboek bijhouden en aan het eind gaan we de resultaten aan elkaar presenteren. Vandaag gaan we daar mee beginnen."

confrontatie
▾
bewegen

schrijven

Vraag (of kijk!) na een pauze wie er gerend heeft. Wat voel je net na het rennen? Laat de hele klas even flink bewegen (bijvoorbeeld 20 kniebuigingen/kikkersprongen, zelf ook mee doen) en laat de leerlingen direct daarna, zonder overleg met elkaar in stilte in hun logboek (voorbeeld: zie werkblad 1) opschrijven wat ze voelen aan hun eigen lichaam en hoe ze denken waardoor dat komt. Laat de leerlingen eerst 1 minuut hier alleen maar over nadenken, om ze vervolgens in 3 minuten te laten schrijven wat ze bedacht hebben.

inventarisatie

Inventariseer hierna deze reacties door middel van een woordweb rond het begrip 'inspanning' op het bord of flip-over. Groepeer de reacties samen met de kinderen in clusters (ademhaling, hartslag, vermoeidheid, zweten). Geef aan dat de komende lessen beperkt zullen worden tot hartslag en eventueel later de ademhaling nog wordt onderzocht.

Benadruk het belang van een logboek

Constateer dat als ze dit willen gaan onderzoeken, dat ze dan wel goed de hartslag (en ademhaling) moeten kunnen bepalen. Ze moeten deze goed kunnen meten. Laat de leerlingen in hun groepjes een aanpak bedenken waarop ze hun hartslag en ademhaling kunnen meten. Bespreek na afloop hun ideeën en geef vervolgens een samenvatting van hoe ‘onderzoekers’ het meten (zie hiervoor de achtergrondinformatie). Oefen dit eventueel een keertje.

verkennen
▾
gesprek voeren
verklaringen zoeken

Focus het gesprek op verschillen tussen kinderen en ga gezamenlijk op zoek naar verklaringen hiervoor. Het verschil tussen kind 1 en kind 2 is bijvoorbeeld dat kind 1 al veel sneller weer een lagere hartslag had. Probeer gezamenlijk een aantal verklaringen hiervoor te vinden. “waardoor zou dit komen denken jullie?" Antwoorden kunnen zijn: Dit komt bijvoorbeeld doordat kind 1 veel groter is, ouder is, van het andere geslacht is, meer sport, een andere kleur ogen heeft. Stel voor diverse verschillen die naar voren zijn gekomen, een aantal van deze mogelijke verklaringen op. Geef vervolgens aan dat we aan de hand van een experiment erachter kunnen komen of zo’n verklaring juist is. De onderzoeksvraag zou bijvoorbeeld kunnen luiden: “herstellen mensen met groene ogen sneller na een lichamelijke inspanning dan mensen met een andere kleur ogen?” Laat de leerlingen in hun groepje een paar van zulke

onderzoeksvraag formuleren

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

onderzoeksvragen formuleren en opschrijven in hun logboek (zie werkblad 1). Inventariseer de vragen en bespreek of de vragen juist zijn geformuleerd. Schrijf ze op het bord en laat ze daar de komende tijd staan.

Sluit deze les af en vat samen dat er nu diverse onderzoeksvragen zijn die ze de volgende les gaan onderzoeken en dat ze weten hoe ze goed kunnen meten.

Lesfase 2

Grijp terug naar de vragen van de vorige les. Geef aan dat de leerlingen nu beginnen hun eigen experiment te bedenken en op te zetten.

opzetten experiment
▾
groepsgesprek

Geef aan dat de leerlingen eerst een plan gaan maken hoe ze hun experiment gaan uitvoeren. Stel een tijdsduur vast waarbinnen het experiment moet plaatsvinden (bijvoorbeeld 30 minuten). Werk als voorbeeld gezamenlijk één onderzoeksvraag uit. Neem hiervoor geen vraag uit het lijstje met onderzoeksvragen van de leerlingen, maar een nieuwe vraag om niet het gras voor de voeten van de leerlingen weg te maaien. Bijvoorbeeld:

onderzoeksvraag

“Herstellen mensen met groene ogen sneller na een lichamelijke inspanning dan mensen met een andere kleur ogen?”

voorspelling

Deze onderzoeksvraag komt niet uit de lucht vallen. Hij is immers opgesteld omdat kind 1 (met groene ogen) veel sneller hersteld was dan kind 2 (met een andere kleur ogen). De voorspelling luidt dus: "mensen met groene ogen herstellen sneller".

meten

Bedenk vervolgens samen dat het dan verstandig is om zoveel mogelijk mensen uit beide ‘oogkleur’ categorieën te onderzoeken, in rust en zo snel mogelijk na het verrichten van een bepaalde inspanning. Beslis of het verstandig is om een aantal hartslagen af te tellen, of 10 of 15 seconden te meten. Hoe lang na de inspanning wordt er precies gemeten?

schrijven

Laat vervolgens elke groep één onderzoeksvraag kiezen. Het groepje voorspelt en schrijft op in het logboek wat volgens hen het resultaat zal zijn, hoe ze hun experiment(en) willen gaan uitvoeren en wat ze nodig hebben.

Om de leerlingen aan te leren volgens plan te werken, is het belangrijk om erop toe te zien dat de leerlingen eerst hun experiment opzetten, voordat ze het gaan uitvoeren. Hiervoor zijn twee scenario’s te bedenken.

1. Leraar beoordeelt

Laat het opzetten van het experiment het einde zijn van de tweede les. De leraar kan nu zelf de plannen doorlezen en hier op- en aanmerkingen bij geven. In de

2. Klas beoordeelt

Laat de leerlingen hun plannen voor de rest van de klas (kort) presenteren en laat ze op elkaars opzet reageren. Geef zelf ook een reactie. Voordeel is dat leerlingen

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

volgende les kan er dan begonnen worden met het uitvoeren van het experiment. Tevens heeft de leraar de tijd om alle materialen bij elkaar te krijgen of de leerlingen die van huis mee te laten nemen.

op deze manier met elkaar leren wat een goede opzet is van een experiment. Ook brengen ze elkaar op ideeën die ze alleen in hun groepje wellicht niet hadden gekregen. Nadeel is dat het wat meer tijd neemt.

De keuze is aan de leraar. Wie het opgezette experiment ook beoordeelt, aan de orde moet in ieder geval komen:
- is het te meten?
- wordt er eerlijk gemeten?
- zijn onderzoeksvraag, voorspelling en experiment met elkaar in overeenstemming?

Let erop deze les af te sluiten met een klassikale samenvatting.

Lesfase 3

Start de les klassikaal en herhaal wat er de afgelopen 2 lessen gebeurd is.

De groepjes gaan nu aan de slag met het uitvoeren van hun experiment. Uiteraard is er ruimte voor flexibiliteit, maar let er in principe op dat de groepjes uitvoeren wat ze van plan waren. Leg uit dat ze "hoe en wat ze meten" moeten opschrijven in het logboek. Zorg er eventueel voor dat de kinderen afwisselend bij zichzelf meten en de stopwatch bedienen, voor de materialen zorgen, in het klad de resultaten noteren tijdens het meten etc.

uitvoeren experiment
▾
groepswerk
samenwerken
meten
noteren meetgegevens

Vraag elk groepje om de meetresultaten op een rijtje zetten en te bedenken wat ze aan de klas gaan vertellen. Laat elk groepje een poster maken met daarop:
- Wat was de vraag en wat was de voorspelling?
- Hoe heb je dat onderzocht?
- Wat heb je gemeten? (wat zijn de resultaten?)
- Wat is de conclusie? Klopt het met de voorspelling? Waarom?

concluderen
▾
gesprek voeren
argumenteren in groepje
schrijven
resultaten weergeven

Vertel de leerlingen dat in de volgende les één persoon per groepje klassikaal uitleg zal gaan geven bij de poster en geef ze hier voorbereidingstijd voor.

voorbereiden mondelinge presentatie

Sluit de les klassikaal af.

Lesfase 4

Van elke onderzoeksvraag geeft één groepje uitleg bij hun poster. Groepsgenoten vullen aan. Andere leerlingen luisteren en stellen vragen over de wat er naar voren gebracht wordt bij de presentatie.

presenteren
▾
luisteren, vragen stellen

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

verdiepen

Geef een samenvatting van de conclusies: wat weten we na deze onderzoeken én wat weten we nog niet. Koppel de conclusies terug naar de oorspronkelijke vragenlijst. Welke nieuwe vragen zijn er ontstaan? Inventariseer welke (onderzoeks)vragen nog beantwoord kunnen worden. Mogelijke verdiepingsonderwerpen staan bij les 5 t/m 7.

Wanneer dit het eind van de lessenserie is, is nu het moment aangebroken om alle ervaringen met hartslag, ademhaling, en inspanning in te bedden in biologische kennis. Wanneer er nu een kort verhaaltje wordt verteld over de het hart, het bloed, vervoer van zuurstof en voedingsstoffen door het bloed en ademhaling in relatie tot inspanning (zie paragraaf 1.1.3: Achtergrondinformatie), beklijft deze informatie bij (een aantal van) de leerlingen.

Lesfasen 5 t/m 7 (optioneel)

opzet experiment

uitvoer experiment

concluderen

presenteren

verdiepen

Het uitvoeren van een tweede serie experimenten kan heel waardevol zijn. De leerlingen ontdekken dat een antwoord op een vraag soms weer een nieuwe vraag oproept. Dit is natuurlijk vooral zinvol als er daadwerkelijk nog (nieuwe) onderzoeksvragen zijn.
Het is hierin voor de hand liggend om ook het onderwerp ‘ademhaling’ erbij te betrekken. Het meten van ademhaling is betrekkelijk eenvoudig, alhoewel het gelijktijdig meten van ademhaling en hartslag wel een iets andere opzet noodzakelijk maakt. Probeer de leerlingen zelfstandig keuzes te laten maken over een bruikbare opzet.

Verder biedt een tweede serie experimenten de mogelijkheid tot differentiatie: naast onderzoeken, kunnen groepjes ook antwoorden opzoeken op het Internet. Bijvoorbeeld vragen als: ‘Wát meet ik nou precies? Wat betekent een hartslag eigenlijk?’ lenen zich goed voor deze aanpak. Maar ook vragen als 'hoe werkt het hart?' en 'hoe ziet het hart eruit?'

Zie achtergrondinformatie voor lijst met websites

In les 5 kiest elke groep een nieuwe (onderzoeks)vraag.
Het groepje schrijft de opzet en de bijbehorende voorspelling op in het logboek of gaat op de computer op zoek naar informatie en plaatjes.

In les 6 voert elk groepje hun experiment uit of zoekt informatie op Internet. Tenslotte maken de leerlingen een poster van de resultaten en conclusies. Ook de Internetgroepjes maken een poster.

In les 7 volgt de klassikale presentatie. Na afloop moeten de leerlingen een goed beeld hebben van hartslag en inspanning. Ga hier op in als dit nog niet duidelijk uit de presentaties blijkt. Daarna kan het onderwerp verder worden verdiept of verbreed. Onderwerpen ter verdieping en verbreding zijn bijvoorbeeld:

- Hoe ziet het hart eruit en hoe werkt het?
- Ademhaling, de rol van zuurstof

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

- Kleine en grote bloedsomloop
- Voeding en sport
- Hartslag bij dieren