



Onderzoeken leren

GAAT ER BIJ JOU AL EEN LAMPJE BRANDEN?

VOOR GROEP 6 EN 7

Ontwerp:

Stroomkring

Kerdoelen: Inhoudelijk

Kerdoel 42: De leerlingen leren onderzoek te doen naar materialen en natuurkundige verschijnselen zoals licht, geluid en **elektriciteit**, kracht, magnetisme en temperatuur.

Specifiek in deze les:

De leerlingen leren dat stroom rondgaat in een gesloten circuit

Kerdoel 45: De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen en deze uit te voeren en evalueren.

Kerdoel 39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.

Lesdoelen/ vaardigheden:



21e eeuwse vaardigheden zoals:

- De leerlingen leren een onderzoek uit te voeren n.a.v. een onderzoeksvraag
- De leerlingen leren zelf een proefje op te zetten met de materialen die ze gekregen hebben
- De leerlingen leren de resultaten van een proefje goed waar te nemen
- De leerlingen leren conclusies te trekken n.a.v. het onderzoek
- De leerlingen leren goed samen te werken in groepjes
- De leerlingen leren systematisch een onderzoek uit te voeren met de cyclus van onderzoekend leren.



ORGANISATIE:

Organisatie:

De lessenserie begint met een **demonstratieproef**. Hierdoor laat je de leerlingen **verwonderen** en kennis maken met de manier van werken (o.a. met de werkbladen). Het circuit bestaat uit **8 proefjes**.

Als leerkracht kun je ook voor **minder proefjes** kiezen. Het aantal proefjes dat je neerzet, hangt af van het **aantal leerlingen** dat je hebt in de klas. Het is belangrijk om de **groepjes klein** te houden, zodat de leerlingen **actief betrokken** blijven. De leerlingen hoeven ook **niet** alle proefjes te doen. Dit duurt vaak veel te lang. Je kunt ervoor kiezen om de leerlingen de **laatste proef**, die ze gedaan hebben, te laten **demonstreren voor de groep** zodat alle leerlingen de proefjes kunnen zien. Van elke proef zijn werkbladen.

Materialen:

Demonstratieproef: Plasmabol

Korte beschrijving materiaal*:

Proef 1: Spectre doos

Proef 2: Spectre doos

Proef 3: Science zenuwspiraal

Proef 4: batterij en lampjes, krokodillen snoertjes

Proef 5: Science alarm (kan ook met Spectre doos)

Proef 6: molentje op zonne-energie (Opitec)

Solar rover (Green science)

Proef 7: windmolen (Opitec) en föhn

Proef 8: Science lichttunnel

Werkbladen: De bijbehorende werkbladen staan op dezelfde locatie als deze lesbrief.

**Uitgebreide beschrijving: zie inhoudelijke beschrijving proefjes.*

Beeld-materiaal:

Film

Van de beeldbank

"Snapje? ft. De Likt - Stroomkring | Het Klokhuis".



Werkvormen

Klassikaal: Demonstratieproef

Groepswork: Circuitvorm 3, 4 leerlingen per groepje

Klassikaal: Presenteren van de laatste uitgevoerde proef aan de groep



LESBESCHRIJVING VOLGENS DE CYCLUS VAN ONDERZOEKEND LEREN:**Confrontatie/
Verkenning:**

De leerkracht introduceert deze les door een demonstratieproef met een plasmabol. Hierdoor laat je de leerlingen verwonderen en kennis maken met de manier van werken aan de hand van onderzoeksvragen met de werkbladen. Stap voor stap wordt deze proef uitgevoerd door de leerkracht. Het bijbehorende werkblad wordt ook gezamenlijk ingevuld. De bijbehorende werkbladen staan op dezelfde locatie als deze lesbrief.

**Opstellen van
een onder-
zoeksvraag:**

De leerlingen krijgen de onderzoeksvragen aangereikt op werkbladen. De bijbehorende werkbladen staan op dezelfde locatie als deze lesbrief.

**Opstellen
van het
onderzoek:**

De leerlingen krijgen werkbladen om het onderzoek stapsgewijs te kunnen uitvoeren. Ze voorspellen wat er zou kunnen gaan gebeuren voordat ze de proefjes gaan uitvoeren.

**Uitvoeren van
het onderzoek:**

De leerlingen bedenken zelf hoe ze het onderzoek kunnen uitvoeren met de materialen die klaar liggen.
Wat ze gaan doen noteren of tekenen ze op hun werkblad. Tijdens de uitvoering van de proef nemen de leerlingen goed waar en noteren wat ze zien gebeuren op hun werkblad.

Concluderen:

De leerlingen proberen de onderzoeksvragen te beantwoorden met de resultaten die ze hebben waargenomen. Ze vergelijken de resultaten met wat ze voorspeld hebben en bedenken evt. nieuwe vragen door bijv. iets van het onderzoek te veranderen. Hierbij speelt **verwondering** ook een grote rol. Niet alle leerlingen zullen meteen met conclusies komen. Dit is ook niet noodzakelijk, dit kan ook in een later stadium.

Presenteren:

De leerlingen presenteren aan de klas de laatste proef, die ze gedaan hebben met behulp van hun werkbladen.

**Afsluitende
proef:**

Ter afsluiting kun je er ook voor kiezen om nog een laatste proef gezamenlijk met de klas te doen. Deze proef heeft als onderzoeksvraag:
"Welk voertuig gaat als eerste over de finish?"

**Afsluitende
proef:**

Tijdens de evaluatie bespreekt de leerkracht ontdekkingen die de leerlingen opgedaan hebben. Er kunnen nieuwe vragen ontstaan, die misschien direct of een andere keer beantwoord kunnen worden. Bijv. door een vervolgonderzoek.



INHOUDELIJKE LESBESCHRIJVING:

Demonstratie proef:



Proef 1:



Proef 2:



Wat gaan de leerlingen ontdekken met behulp van de werkbladen?

Onderzoeksvraag:

- Kan ik de stralen van de plasmabol sturen met mijn handen?

Het doel van deze demonstratieproef is om leerlingen te laten **verwonderen** en te voorspellen wat er gaat gebeuren als...

Ze maken kennis met de **werkwijzen van de werkbladen**, die ze gaan gebruiken tijdens dit circuit.

Onderzoeksvragen proef 1:

- Kun je een ledlampje laten branden met de materialen die op tafel liggen?
- Kun je met de schakelaar het lampje aan en uit doen?

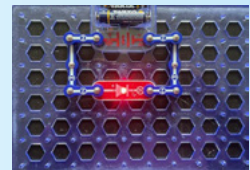
4x blauw tweevoudig verbindingsonderdeel

2x blauw drievoudig verbindingsonderdeel

1x batterij

d1 ledlampje

S1 groene schakelaar (vervolgonderzoek)



De leerkracht legt de materialen klaar. De leerlingen voorspellen of ze het lampje kunnen laten branden.

Ze maken **een stroomkring met als energiebron een batterij**.

De energie wordt zichtbaar doordat er een **lampje** gaat branden.

Vervolgens passen ze de stroomkring aan door er een **schakelaar** tussen te zetten. Ze onderbreken de stroomkring.

Onderzoeksvragen proef 2:

- Kun je met de materialen die op tafel liggen een vliegend wiel laten wegvliegen?
- Wat zie je gebeuren met de kleuren van een Newton schijf als je die ertussen zet?

Materialen uit de doos die de leerkracht klaar legt:

4x blauw tweevoudig verbindingsonderdeel

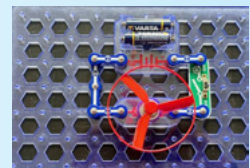
2x blauw drievoudig verbindingsonderdeel

S1 groene schakelaar

1x batterijhouder

1x motor

1x propeller



Proef 2: (vervolg)



De leerkracht legt de materialen klaar. De leerlingen voorspellen wat er met het vliegende wiel gaat gebeuren. De leerlingen maken **een stroomkring met als energiebron een batterij**. De opgewekte energie wordt zichtbaar doordat er iets gaat **bewegen** (vliegwielt). Vervolgens kunnen ze ontdekken wat je ziet als je een Newton Schijf laat draaien.

WAARSCHUWING:

Waarschuw de leerlingen vooraf om niet met hun gezicht recht boven het vliëgend wiel te gaan kijken. Er bestaat dan een kans dat je het vliëgend wiel in je gezicht krijgt. Dit kan pijnlijk zijn!

Proef 3:



Onderzoeksvraag proef 3:

- Kun je, zonder dat je een lichtje gaat branden, de overkant halen?

De leerkracht zet de materialen klaar. De leerlingen voorspellen of ze de overkant kunnen halen zonder dat het lichtje gaat branden. De leerlingen proberen dit uit. Ze ontdekken wat er gebeurt als de **stroomkring onderbreekt** en juist weer compleet maakt.



Proef 4:



Onderzoeksvragen proef 4:

- Kun je een lampje laten branden met de materialen die op tafel liggen?
- Kun je meerdere lampjes laten branden met de materialen die op tafel liggen?

Materialen die de leerkracht klaarlegt op tafel:
10 snoertjes, 4 fittingen met lampje, batterij

De leerkracht legt de materialen klaar. De leerlingen voorspellen wat er gaat gebeuren. Ze maken **een stroomkring met als energiebron een batterij**. De energie wordt zichtbaar doordat er een lampje gaat branden.

De leerlingen proberen vervolgens meerdere lampjes te laten branden. Ze maken kennis met **parallel- en serieschakeling**. De leerkracht kan een vergelijking maken met bijvoorbeeld kerstboomverlichting.



Proef 5:

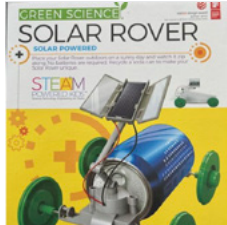
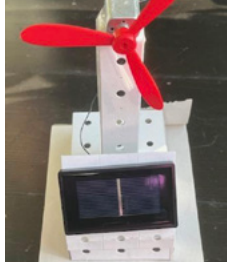


Onderzoeksvraag proef 5:

- Kun je het alarm aanzetten met de materialen die voor je liggen?

De leerkracht legt de materialen klaar. De leerlingen voorspellen de proef. Ze maken een stroomkring **met als energiebron een batterij**. De opgewekte energie wordt zichtbaar en hoorbaar doordat er een alarm afgaat. Je hoort **geluid en ziet licht!**



Proef 6:**Onderzoeksvragen bij proef 6:**

- Kun je het molentje laten draaien?
- Kun je de auto laten rijden als je met een lamp op de zonnecel schijnt?

De leerkracht legt de materialen klaar.

De leerlingen voorspellen de proef.

Ze maken **een stroomkring met als energiebron de zon**. De opgewekte energie wordt zichtbaar doordat de **wieken gaan draaien**.

De proef moet je dus op een **zonnige plek** zetten.

Daarnaast ontdekken de leerlingen dat je ook een auto kunt laten rijden op zonne-energie.

Hiervoor kun je ook een lamp gebruiken als er geen zon is!

**Proef 7:****Onderzoeksvraag bij proef 7:**

- Kun je met een draaiende windmolen het lampje laten branden?

De leerkracht legt de materialen klaar.

De leerlingen voorspellen de proef.

Ze maken een **stroomkring met wind als energiebron**. De opgewekte energie wordt zichtbaar doordat er een **ledlampje** gaat branden.

Omdat je geen wind in de klas hebt, kunnen de leerlingen een **föhn** gebruiken.

Tip: Zet deze proef bij een stopcontact i.v.m. de föhn.

**Proef 8:****Onderzoeksvragen bij proef 8:**

- Wat denk je te kunnen zien, als je in de lichttunnel kijkt?
- Kun je dit beeld ook veranderen?

De leerkracht legt de materialen klaar.

De leerlingen voorspellen de proef.

Ze ontdekken wat je ziet in **de lichttunnel**.

En hoe je het **beeld kunt veranderen**.

Misschien kunnen ze verklaren hoe dit nu komt, maar **verwonderen** staat bij deze proef centraal!



Werkbladen:

De bijbehorende werkbladen staan op dezelfde locatie als deze lesbrief.





DEMONSTRATIE PROEF

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kan je de stralen van de plasmabol sturen met je handen?

Voorspel wat er gaat gebeuren?

Kun je de stralen van de plasmabol sturen met je handen?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag





PROEF 1 / Werkblad 1

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kun je een lampje laten branden met de materialen die op tafel liggen?

Voorspel wat er gaat gebeuren?

Kun je een lampje laten branden met de materialen die op tafel liggen?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Kun je met de schakelaar het lampje aan en uit doen?





PROEF 1 / Werkblad 2

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kun je met de schakelaar het lampje
aan en uit doen?

*Voorspel wat er
gaat gebeuren?*

Kun je met de schakelaar het lampje
aan en uit doen?
Ja/nee

*Wat gaan we
doen?*

*Wat zien we
gebeuren?*

Conclusie?

Nieuwe vraag





PROEF 2 / Werkblad 1

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kun je met de materialen die op tafel liggen
het vliegend wiel laten wegvliegen?

Voorspel wat er
gaat gebeuren?

Kun je met de materialen die op tafel liggen
het vliegend wiel laten wegvliegen?
Ja/nee

Wat gaan we
doen?

Wat zien we
gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag





PROEF 2 / Werkblad 2

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Wat gebeurt er met de kleuren van een Optische Newtonschijf als je die laat draaien?

Hoe zou je dat kunnen doen?

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag





PROEF 3 / Werkblad 1

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kun je, zonder dat er een lampje gaat branden
de overkant halen?

*Voorspel wat er
gaat gebeuren?*

Kun je, zonder dat er een lampje gaat branden
de overkant halen?
Ja/nee

*Wat gaan we
doen?*

*Wat zien we
gebeuren?*

Conclusie?

Nieuwe vraag





PROEF 4 / Werkblad 1

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kun je een lampje laten branden met de materialen die op tafel liggen?

Voorspel wat er gaat gebeuren?

Kun je een lampje laten branden met de materialen die op tafel liggen?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Kun je 2 lampjes laten branden met de materialen die op tafel liggen?





PROEF 4 / Werkblad 2

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kun je 2 lampjes laten branden met de materialen die op tafel liggen?

Voorspel wat er gaat gebeuren?

Kun je 2 lampjes laten branden met de materialen die op tafel liggen?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag





PROEF 5 / Werkblad 1

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kun je het alarm aanzetten met de materialen die voor je liggen?

Voorspel wat er gaat gebeuren?

Kun je het alarm aanzetten met de materialen die voor je liggen?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Hoe zou je het alarm kunnen uitschakelen?





PROEF 5 / Werkblad 2

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Hoe zou je dit alarm kunnen uitschakelen?

Voorspel wat er gaat gebeuren?

Kun je het alarm uitschakelen?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?





PROEF 6 / Werkblad 1

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kun je het molentje laten draaien?

Voorspel wat er
gaat gebeuren?

Kun je het molentje laten draaien?
Ja/nee

Wat gaan we
doen?

Wat zien we
gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Kun je de auto laten rijden als je een lamp
op de zonnecellen zet?





PROEF 6 / Werkblad 2

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kun je de auto laten rijden als je een lamp op de zonnecellen zet?

Voorspel wat er gaat gebeuren?

Kun je de auto laten rijden als je een lamp op de zonnecellen zet?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag





PROEF 7 / Werkblad 1

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kun je met een draaiende windmolen
het lampje laten branden?

*Voorspel wat er
gaat gebeuren?*

Kun je met een draaiende windmolen
het lampje laten branden?
Ja/nee

*Wat gaan we
doen?*

- Je pakt de föhn en zet hem aan,
richt de föhn op de wieken.

*Wat zien we
gebeuren?*

Conclusie?

Nieuwe vraag

Kun je het lampje uitzetten zonder de wieken
te laten stoppen met draaien?





PROEF 8 / Werkblad 1

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Wat zal je zien als je in de lichttunnel kijkt?

Voorspel wat er gaat gebeuren?

Wat verwacht te zien als je straks in de lichttunnel kijkt?

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Hoe kun je dit beeld veranderen?





PROEF 8 / Werkblad 2

Gaat er bij jou al een lampje branden?

VOOR GROEP 6 EN 7

Onderzoeksvraag

Kun je het beeld veranderen?

Voorspel wat er
gaat gebeuren?

Kun je het beeld veranderen?
Ja/nee

Wat gaan we
doen?

Wat zien we
gebeuren?

Conclusie?

