



Les in het kort

De leerlingen maken, in het kader van het onderwerp elektriciteit, kennis met de begrippen geleiding en de stroomkring. Zij onderzoeken of bepaalde voorwerpen en materialen stroom kunnen geleiden of niet. Daarnaast kunnen de leerlingen in het extra onderzoek een schakelaar maken.

Doel

De leerlingen weten dat elektrische stroom energie is die op een of andere manier door een geleidend materiaal (draad, metalen, etcetera) stroomt. Ze kennen het verschil tussen een gewone en een technische tekening en kennen de symbolen voor draden, een batterij, een lampje en een schakelaar.

Materialen

- Werkbladen - Stroomkring
- Liniaal

Per tweetal:

- Platte batterij van 4,5 volt
- Lampje van 4,5 volt met fitting
- Drie stroomdraden
- Diverse materialen om de geleiding te testen: potloden, paperclips, plastic voorwerpen, geleverde materialen, etcetera

Voor het extra onderzoek

- Plankje van 4 bij 5 cm
- Twee punaises
- Paperclip

Digibord

- Voorbeeld van een technische tekening

Tijd

Totaal 65 minuten inclusief het extra onderzoek.

Plaats

Het klaslokaal of het technieklokaal.

Vorbereiding

- ◆ Print of kopieer de werkbladen - Stroomkring, blad 1 enkelzijdig, blad 2 en 3 dubbelzijdig.
- ◆ Deel blad 1 en 2 van de werkbladen niet tegelijkertijd uit.
- ◆ Knip de stroomdraden en strip de uiteinden (wegknippen of wegsnijden of wegbranden).
Advies: gebruik stroomdraden met krokodillenklemmen, meetsnoeren genoemd.
- ◆ Zaag de plankjes voor het extra onderzoek.
- ◆ Leg de materialen klaar.
- ◆ Stel tweetallen samen.
- ◆ Zet het voorbeeld van de technische tekening (zie site) klaar op het digibord.



Tijd	Lesinhoud
5 min.	<p>Terugblik</p> <p>Bespreek kort de conclusies van de vorige les waarbij de rol van energie in het lichaam werd behandeld. Voor verbranden heb je een brandstof en zuurstof nodig. De mens heeft zuurstof en voedsel nodig voor het energieverbruik in zijn lichaam (bijvoorbeeld voor de spieren). Bespreek dat de leerlingen vandaag onderzoek doen op het gebied van elektriciteit. Electriciteit zorgt dat energie van een bron naar een elektrisch apparaat kan stromen.</p>
5 min.	<p>Introductie</p> <p>Stel tweetallen samen. Deel blad 1 van het werkblad uit. Leg alleen organisatorische zaken uit. Wijs er op dat de instructie op het werkblad staat. Wijs op het volgende: verbind de plus en de min van de batterij niet zonder het lampje er tussen te plaatsen. Anders wordt de draad heel heet en loopt de batterij heel snel leeg. Bied de leerlingen een 'aanrommelfase' waarin ze zelf aan het onderzoeken gaan. Wijs de leerlingen op het verschil in voltage van de batterij en dat van het stroomnet. Wat is veilig, wat onveilig.</p>
10 min.	<p>Stroomkring maken</p> <p>De leerlingen maken zelf met de aangeboden materialen en aan de hand van het werkblad een werkende stroomkring. "Zorg dat het lampje gaat branden." De leerlingen tekenen de werkende stroomkring na bij opdracht 2 van het werkblad.</p>
5 min.	<p>Technische tekening maken</p> <p>Toon op het digibord een voorbeeld van een technische tekening. Leg uit dat in een technische tekening gewerkt wordt met verticale en horizontale lijnen. Licht eventueel de begrippen verticaal en horizontaal toe. Verder worden er afgesproken symbolen gebruikt voor de onderdelen zoals de batterij, de lamp en de draden. Deel blad 2 + 3 van de werkbladen uit. De leerlingen zetten bij opdracht 3 met een liniaal hun tekening om in een technische tekening.</p>
5 min.	<p>Bespreking</p> <p>Bespreek de eigenschap geleiding, de eigenschap van een materiaal om een elektrische stroom door te laten. Laat de leerlingen een oplossing bedenken hoe ze kunnen testen of een materiaal stroom geleidt of niet. "Waar zou je het materiaal in de stroomkring plaatsen?" Geef een voorbeeld in de technische tekening op het digibord.</p>
15 min.	<p>Uitvoering</p> <p>Geef elk tweetal een extra draad en geef hen de opdracht zo veel mogelijk voorwerpen te testen of deze geleiden. Laat ze opdracht 4 van blad 3 invullen.</p>
10 min.	<p>Nabespreking</p> <p>Laat een aantal tweetallen hun bevindingen (voorwerp, materiaal, geleiding) benoemen en schrijf deze op het digibord. Wanneer een flink aantal materialen is opgenoemd, probeer dan samen met de klas te komen tot het vinden van een indeling van geleidende en niet geleidende materialen. "Zijn er overeenkomsten te vinden in het materiaal waarvan de voorwerpen zijn gemaakt?" Toon het materiaal waarvan elektrische draden gemaakt wordt (koperdraad). Gebruik hiervoor de voor een deel blootgelegde stroomdraad. Wijs op het geleidende en isolerende deel.</p>



Tijd	Lesinhoud
10 min.	<p>Extra onderzoek: De schakelaar</p> <p>In te zetten voor leerlingen die sneller klaar zijn met het voorgaande. Bied een plankje, twee punaises en een paperclip aan naast het materiaal van de stroomkring. Geef de opdracht met deze materialen een schakelaar te maken. Het uitgangspunt voor deze opdracht is de vraag: "Wat doet een schakelaar precies?" (onderbreken van de stroomkring). Laat na afloop een technische tekening maken met liniaal.</p>

Het symbool voor een schakelaar is: 

Achtergrondinformatie

- ♦ Als de stroom meteen (zonder een apparaat er tussen) terugkeert in de batterij of in het stopcontact is er sprake van kortsluiting. Wanneer de plus- en de minpool van een batterij rechtstreeks op elkaar worden aangesloten noemen we dat kortsluiting. Er kan dan in korte tijd heel veel stroom door de draad lopen omdat de stroom niet door een apparaat als een lamp of een motor wordt tegengehouden. De stroom levert wel zijn energie af. In korte tijd komt er veel energie vrij, die energie maakt de draad heet. Wanneer de draad dun is, gaat de draad zelfs gloeien. In het geval van een batterij zorgt een kortsluiting er ook voor dat de batterij in korte tijd leeg raakt of beschadigd wordt. In de begindagen van de elektriciteit ontstonden er veel branden in huizen door kortsluiting. Daarom werd de zekering verplicht. Een zekering of smeltveiligheid bestaat uit een heel dun draadje met daaromheen een onbrandbare huls gemaakt van porselein. De zekering maakt deel uit van de stroomkring. Dat wil dus zeggen dat alle stroom door het draadje gaat. Bij een kortsluiting loopt de stroom zo snel door het draadje dat het kapot smelt. Daarmee is de stroomkring doorbroken en loopt er geen stroom meer.
- ♦ Rond technische tekeningen zijn afspraken gemaakt opdat technici elkaar onderling begrijpen. Het is een internationale taal. Je hoeft niet erg goed te kunnen tekenen en toch kun je duidelijk aangeven wat de bedoeling is.
- ♦ We kunnen materialen en stoffen indelen in twee groepen; de geleiders en de isolatoren. Toch is er binnen de geleiders nog een rangorde te maken van stoffen die in meer of mindere mate de elektrische stroom doorgeven. Ook is er nog een derde groep; de halfgeleiders die in het ene geval wel en in het andere geval de stroom niet geleiden. Deze worden met name toegepast in de productie van transistoren (de basis van de computer) en het werkende materiaal hiervan is silicium.
- ♦ Materialen die elektriciteit geleiden zijn bijvoorbeeld aluminiumfolie, ijzer en zilver. Ook koper wordt vaak toegepast, het heeft een goed prijs-kwaliteit-verhouding. Goud geleidt heel goed, maar is duur, gouden draden worden bijvoorbeeld toegepast in essentiële apparaten in de ruimtevaart. Water met zout/mineralen geleidt, zuiver water geleidt de elektrische stroom niet! De kern van een koolstof-potlood geleidt bij een zachtheid van HB en lager. Hardere potloden bevatten te veel klei.
- ♦ Materialen die de elektrische stroom niet of slecht geleiden zijn kunststoffen als PVC en XLPE in draad en kabels. Gereedschappen zoals schroevendraaiers en tangen hebben daarom isolerende kunststof handgrepen. Andere voorbeelden zijn glas in isolators voor hoogspanningsmasten, lampen en beeldschermen en olie in elektrische toestellen op hoogspanning, zoals transformatoren en schakelapparatuur. Ook lucht, rubber en papier of cellulose. Daarnaast keramiek, met name porselein in zekeringen, isolators voor schrikdraad, bovenleidingen van bijvoorbeeld trein of tram, in verwarmingsapparatuur zoals broodroosters, koffiezetapparaten en fittingen voor halogeenlampjes.