

Docentenhandleiding hoofdstuk 1

Didactische aanwijzingen bij hoofdstuk 1 Licht en kleur

Algemeen

Voor het onderwerp van het eerste hoofdstuk van Impact is gekozen voor Licht en kleur omdat dit dicht bij de leefwereld van de leerlingen staat. In het hoofdstuk komt aan bod: kleur, absorptie, kleuren mengen, schaduwbeelden, spiegelbeelden en het elektromagnetisch spectrum.

Verkennen

In het onderdeel Verkennen komen de onderwerpen uit het hoofdstuk kort aan bod. Het is bedoeld om te zien wat de leerlingen al van dit onderwerp weten en om die kennis te delen.

Paragraaf 1.1

- Ontdekken

- o Lessuggestie: De ontdekcasse gaat over een rechtszaak waarbij het zien van kleuren onder natriumlampen van belang is. In de activiteit moeten leerlingen zelf een foto maken bij het licht van natriumlampen en daarmee de kleuren beoordelen. Daarmee moeten ze een uitspraak kunnen doen over de eis van de aanklager.
- o Alternatieve vormen: Als de school over een natriumlamp beschikt dan kan dit effect in een verduisterd lokaal getest worden. Het maken van foto's, zowel bij daglicht als bij natriumlicht, werkt verhelderend.

- Begrijpen

- o Lesdoel: Kleurenspectrum, absorptie en kleuren, mengen van kleuren.
- o Wijze van behandelen: Korte introductie aan de hand van vragen over (voor)kennis, daarna aan de slag met de opgaven.
- o Korte route door de opgaven: evt. overslaan vraag 3 en 4.

- Verklaren/Berekenen

- o Kern: De werking van kleurgevoelige cellen in het oog en het RGB-systeem dat daarop gebaseerd is. Absorptie en reflectie van kleuren bij gekleurde lichtbronnen verklaren met behulp van het RGB-systeem.
- o Lessuggestie: Dit is voor leerlingen vaak een lastig onderwerp. Demonstraties en voorbeelden zijn belangrijk.

- Verdiepen

- o Kern: Het verschil en de overeenkomst tussen kleuren mengen met licht en kleuren mengen door absorptie (bv. met een inkjetprinter).
- o Gebruik van internet: opzoeken waar CMYK voor staat.

- Onderzoeken

- o Activiteit 2 kan goed uitgevoerd worden met goedkope tralies (te koop per vel of gebruik 'rainbow peepholes'). De verschillen tussen de bronnen (vooral met een continu spectrum) zijn vaak niet erg groot.
- o Activiteit 3 is niet noodzakelijk, wel leuk om te doen.
- o Activiteit 4 is als demonstratie in een verduisterd lokaal te doen.

- o Activiteit 5 past bij het Verdiepen van paragraaf 4. Het mengschema behoeft enige toelichting. Op elk rondje komen drie druppels, bv. in de bovenste $0 + 0 + 3$, of in de rij daaronder $1 + 0 + 2$ en $0 + 1 + 2$.

Paragraaf 1.2

- **Ontdekken**
 - o Lessuggestie: De ontdekkingscase gaat over de lengte van de schaduw van een gebouw. De case kan klassikaal uitgevoerd worden, waarbij op het digibord de simulaties van schaduwen (activiteit 6 en 7) getoond worden, waarna de leerlingen de vragen beantwoorden.
 - o Gebruik van internet: twee simulaties.
- **Begrijpen**
 - o Lesdoel: Schaduwen bij evenwijdige lichtbundels en divergente lichtbundels, constructie van schaduw met lichtstralen.
 - o Wijze van behandelen: Korte introductie aan de hand van vragen over (voor)kennis. Demonstratie van schaduw bij 1 en 2 lichtbronnen (activiteit 8). Daarna aan de slag met de opgaven.
- **Verklaren/Berekenen**
 - o Kern: Berekeningen aan de lengte van schaduwen met behulp van een vergrotingsfactor en tekeningen. De vergrotingsfactor geldt alleen bij puntbronnen. Bij zonlicht wordt gebruik gemaakt van evenwijdige lichtstralen.
 - o Korte route door de opgaven: keuze maken uit 29, 30 en/of 31.
- **Verdiepen**
 - o Kern: Zonsverduistering en gaatjescamera.
- **Onderzoeken**
 - o Activiteit 8: Gebruik eerst twee puntbronnen, daarna eventueel een TL-buis.
 - o Activiteit 9: Moet in een half verduisterd lokaal uitgevoerd worden.
 - o Activiteit 10 is niet noodzakelijk (hoort bij Verdiepen) en niet eenvoudig om goed uit te voeren. Het is voor leerlingen prettig als er al een goed werkend model is.

Paragraaf 1.3

- **Ontdekken**
 - o Lessuggestie: De case gaat over hoe een periscoop werkt. Een echte periscoop als voorbeeld is inspirerend. De leerlingen gaan eerst zelf een periscoop bouwen uit twee melkpakken en twee spiegeltjes. Het scheelt tijd als de melkpakken voorbereid zijn.
 - o Alternatieve vormen: Een spiekstok maken met twee spiegeltjes aan een stokje.
- **Begrijpen**
 - o Lesdoel: Een spiegelbeeld ontstaat alleen bij gladde oppervlakken. De lichtstralen worden dan spiegelend weerkaatst. Het spiegelbeeld zit achter de spiegel. Een bolle spiegel geeft een verkleind beeld en een groter blikveld.
 - o Wijze van behandelen: Centraal staat dat leerlingen eerst ervaren dat het spiegelbeeld een stuk achter de spiegel staat (activiteit 12). De docent kan hierbij activiteit 13 gebruiken als demonstratie. Pas daarna komt de verklaring met behulp van gladde oppervlakken en lichtstralen.
 - o Korte route door de opgaven: vraag 41 is vrij lastig, vraag 43 kan eventueel overgeslagen worden of gedemonstreerd worden met een foto van het hele lokaal.

- **Verklaren/Berekenen**
 - o Kern: De spiegelwet en de constructie met behulp van lichtstralen. Bij de constructie wordt zowel gebruik gemaakt van de positie van het spiegelbeeld als van de spiegelwet.
- **Verdiepen**
 - o Kern: Gedeeltelijke spiegeling.
- **Onderzoeken**
 - o Activiteit 12: De activiteit is makkelijk uit te breiden met het tekenen van spiegelbeelden of het schrijven in spiegelschrift.
 - o Activiteit 13: Vraag de leerlingen ook naar de plaats en de grootte van het spiegelbeeld. Gebruik een spiegel die omhoog en omlaag geschoven kan worden. Veel leerlingen geloven deze proef niet, ze moeten het eerst zelf zien.

Paragraaf 1.4

- **Ontdekken**
 - o Lessuggestie: De foto's zijn allemaal gemaakt zonder fotoshop, er is gebruik gemaakt van bijzondere soorten straling. De foto's zijn wel speciaal, laat ze op het digibord zien.
 - o Gebruik van internet: Om informatie op te zoeken over de vier technieken.
 - o Alternatieve vormen: Een korte quiz in de klas over de technieken die bij de foto's horen.
- **Begrijpen**
 - o Lesdoel: Er zijn andere soorten straling die samen met licht het elektromagnetisch spectrum vormen. Het gaat met name om UV-, IR- en röntgenstraling.
 - o Wijze van behandelen: Gebruik activiteit 15, 16 en 17 als introductie. Daarna aan de slag met de opgaven.
- **Verklaren/Berekenen**
 - o Kern: Eigenschappen van straling: fluorescentie, golflengte en lichtsnelheid.
 - o Wijzen van behandelen: Deze onderwerpen zijn lastig genoeg om klassikaal te behandelen.
- **Verdiepen**
 - o Kern: Gebruik van straling bij sterrenkunde.
- **Onderzoeken**
 - o Activiteit 15: Controleer vooraf of de temperatuur niet te hoog wordt.
 - o Activiteit 16: Camera's van mobieltjes kunnen soms ook de IR-straling van een afstandsbediening waarnemen.
 - o Activiteit 17: Controleer vooraf of de verschijnselen goed zichtbaar zijn.

Afsluiten

Centraal bij het afsluiten staan de sleutelbegrippen. Die kunnen goed gecombineerd worden met de klassentest met waar/niet waar-vragen. De sleutelbegrippentest en de proeftoets zijn online uit te voeren, eventueel binnen een digitale leeromgeving.