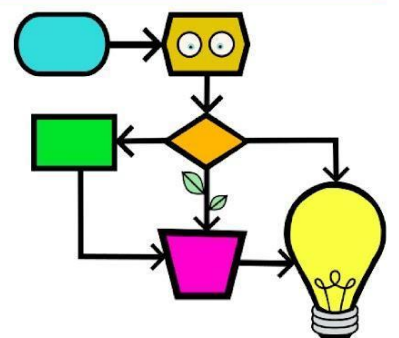
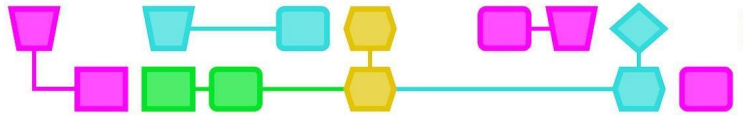


Maak een
(mini)lichtshow





Samenvatting

De leerlingen maken in deze workshop een (analoge) lichtshow. Ze experimenteren met divers materiaal en verschillende lichtbronnen om te onderzoeken hoe ze lichteffecten kunnen creëren. Daarna bepalen de leerlingen klassikaal de voorwaarden, waarna ze aan de slag gaan met het materiaal en hun eigen lichtshow maken. Als de lichtshow klaar is presenteren ze die aan de rest van de klas.

Duur: 80 min

Deel 1: Introductie en materialen verkennen (25 min)

Deel 2: De lichtshow (55 min)

De delen kunnen als aparte lessen gegeven worden.

Leerdoelen:

Leerlingen leren

- voorwaarden voor een opdracht in groepsverband vast te stellen;
- hoe ze kunnen experimenteren met licht en hoe schaduw, lichtbreking en reflectie daarbij werken;
- hoe ze met behulp van pictogrammen een lichtshow kunnen programmeren;
- wat een algoritme is.

Online/offline: offline

Computational thinking: decompositie, abstractie en algoritmes

- Algemene vaardigheden: samenwerken, creatief denken, onderzoeken
- CT-foundations: -
- CT-concepten: programma, functie, loop, code

Bijzonderheden: Deze les moet in een (gedeeltelijk) verduisterde ruimte gegeven worden, zodat de lichtshows goed te zien zijn.

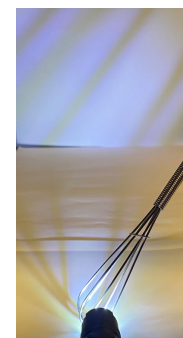
Materialen:

Onderstaande materialen zijn voorbeelden. Gebruik materialen die al in de klas aanwezig zijn, of materialen waar je niet zo snel aan zou denken. Zorg dat elk groepje voldoende materiaal heeft om te experimenteren.

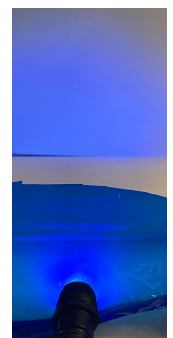
- Verschillende lichtbronnen (in ieder geval 1 lichtbron per leerling)
 - Zaklampen, fietslampen, oude lampen, ledstrips met afstandsbediening, laserlampjes
- Knutselmateriaal
 - Papier, karton, schaar, lijm, schilderstape, stiften, kleurpotloden, plakband, A3-papier
- Reflecterend materiaal (ong. 2-3 items per groepje)
 - Aluminiumfolie, reflecterend papier, glitterpapier, (oude) cd's, spiegels, discoballen, prisma's, lenzen, glazen, kristallen
- Materiaal om schaduwen mee te creëren (ong. 2-3 items per groepje)
 - Garde, vergiet, schuimspaan, poppetjes, crêpepapier



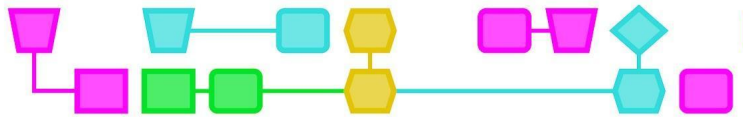
Reflectie van een glas



Schaduw van een garde

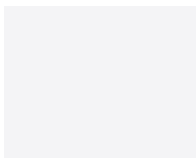


Blauw licht door cellofaan



- Lichtbreking en kleur (ong. 2-3 items per groepje)
 - Cellofaan, glasvezel, plexiglazen staafjes, gekleurd plastic
- Overig
 - NL CTPrimED: pictogrammen. Ongeveer 20 'aan', 15 'draaien' en 5 'lege' per groepje.
 - Als er te weinig ruimte is om leerlingen te laten projecten op de muur/het plafond kunnen ze dit ook op wit papier op de tafel doen. Zorg dan voor voldoende wit papier per groepje.

Tip: Gebruik gerecycled materiaal. Bijvoorbeeld oude 's, schoenendozen, gekleurd plastic, etc. Vraag de leerlingen dit materiaal van huis mee te nemen. Of vraag bij een *Makerspace* of ze bruikbaar materiaal/afval overhebben!



'Vrije invulling'



'Lampje aan'

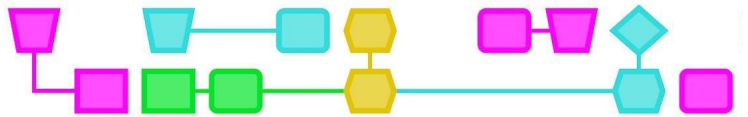


'Lampje draaien'

Vorbereiding

Verzamel de benodigde materialen. Print voor elk groepje een rooster en voldoende pictogrammen (NL CTPrimED: Pictogrammen). Als de leerlingen goed kunnen knippen, kun je ervoor kiezen om ze de pictogrammen zelf uit te laten knippen. Maak een voorbeeldrooster dat je kan gebruiken bij de introductie, zie voor een voorbeeld bladzijde 4.

Tip: Zie voor een digitale versie van deze les: 'Maak een (mini)lichtshow (met micro:bit)'.



Deel 1: Introductie en materialen verkennen (25 min)

Introductie (10 min)

Leg de leerlingen het volgende uit:

Vandaag gaan we een lichtshow 'programmeren', alleen doen we dat niet met computers maar op papier. De lichtshow maak je in groepjes met verschillende lampjes en materiaal. We doen het eerst een keer met de hele klas.

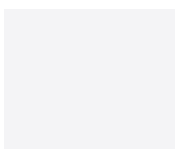
Klassikaal lichtshow programmeren

Verdeel de klas in vier groepen. Geef iedere leerling een lampje. Oefen met de leerlingen zodat ze het lampje snel aan en uit kunnen zetten. Mocht dit lastig gaan/niet snel genoeg kunnen, dan mogen de leerlingen hun hand op het lampje leggen om het licht te dimmen.

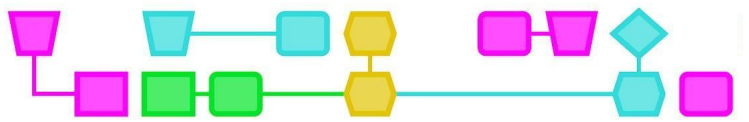
Laat het voorbeeld programmeerrooster zien. Leg uit:

- Ieder cijfer bovenin staat voor een seconde/tel.
- De regels zijn de vier groepen, oftewel vier lampjes.
- Het pictogram 'Lampje aan', betekent dat de lamp aan moet staan.
- Een leeg vlak betekent dat de lamp uitgezet moet worden.
- Een spiraal betekent dat het lampje gedraaid moet worden.
- Groepje 1 leest dus regel 1: lamp aan, lamp aan, lamp uit, lamp uit, lamp aan, lamp aan, etc.

		Actie + seconde							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Taak/kleur	Lampje								
groen	1								
oranje	2								
roos	3								
paars	4								



'Vrije invulling' 'Lampje aan' 'Lampje draaien'



Als het voor iedereen duidelijk is, tel je een paar keer achter elkaar van 1 tot 8.

Leg uit dat dit rooster eigenlijk een programma is. Dit wordt nu door een menselijke 'computer' uitgevoerd, maar zou ook door een echte computer uitgevoerd kunnen worden. De pictogrammen zijn functies: een blokje code dat staat voor een taak. De computer kan dit aflezen en weet dan wat die moet doen en wanneer.

De leerlingen hebben de lampjes nodig voor de volgende opdracht.

Tip: Voor leerlingen die al wat verder zijn met coderen kun je het rooster weglaten. Laat ze zelf bedenken hoe ze met de pictogrammen de computer zouden kunnen programmeren. Ze kunnen ook gebruikmaken van variabelen (als...dan) en loops.

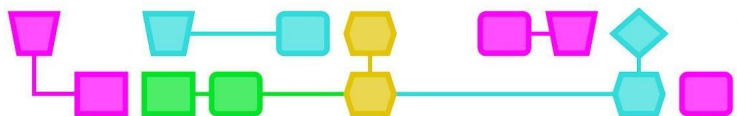
Experimenteer en onderzoek (15 min)

Geef aan dat de leerlingen nu mogen experimenteren met materiaal. Deel de klas op in groepjes van 2-4 leerlingen en laat ze in groepsverband experimenteren met materiaal, kleur en lichtbronnen. Ze kunnen alle verschillende lichtbronnen uitproberen, kijken hoe ze verschillende kleuren kunnen maken en welk materiaal interessante lichteffecten creëert.

Tip: Zet een digitale visuele timer op het bord, bijvoorbeeld een cirkel. Zo kunnen leerlingen zelf de tijd in de gaten houden.

Als de tijd om is, moeten de leerlingen gaan zitten. Vraag naar hun ervaringen: welk materiaal liet goed licht door en welk materiaal juist niet? Hebben ze materiaal gevonden waarmee ze leuke effecten kunnen creëren of materiaal dat het licht een andere kleur geeft? Wijs een paar leerlingen aan die een voorbeeld mogen laten zien.

Tip: Als leerlingen moeite hebben met experimenteren, kun je de voorbeelden uit bijlage 1 laten zien. Laat de leerlingen daarna nog 5-10 minuten experimenteren.



Deel 2: De lichtshow (55 min)

Voorwaarden bepalen (5 min)

Vertel de leerlingen dat ze klassikaal de voorwaarden voor de lichtshow gaan bepalen. Voorwaarden zijn eisen waar de lichtshow aan moet voldoen, bijvoorbeeld welk doel de lichtshow heeft, hoelang hij moet duren en hoeveel lichteffecten erin moeten zitten. Vraag de leerlingen welke voorwaarden ze kunnen bedenken. Laat ze een voor een dingen opnoemen.

Vragen om leerlingen op weg te helpen:

- Wat kan het doel van de lichtshow zijn? Bijvoorbeeld:
 - Een verhaal vertellen
 - Een cool TikTok-filmpje maken op het ritme van een (zelfgekozen) liedje
 - Een bepaalde omgeving namaken (bijvoorbeeld een bos, zee of strand)
 - Een sfeer neerzetten (een enge, sprookjesachtige of relaxte sfeer)
- Waar moet de lichtshow aan voldoen?
 - Welke kleuren moet je gebruiken?
 - Hoe vaak moeten de 8 tellen herhaald worden?
 - Hoeveel lampjes moet je minimaal gebruiken?
 - Welk materiaal moet gebruikt worden?
 - In welke ruimte of op welke plek vindt de lichtshow plaats?
 - Denk hierbij aan projecteren op het plafond, een schaduwspel maken, een discobal gebruiken, enz. Voorbeelden van de lichtshow kun je vinden in Bijlage 2.

Als het grootste gedeelte van de klas het eens is met de voorwaarden, kun je deze op het bord schrijven. Zorg dat er een duidelijke (en korte) lijst voorwaarden is voor de leerlingen.

Plan maken en uitvoeren (30 min)

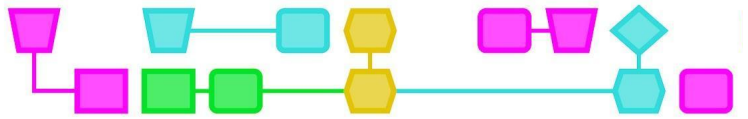
Deel de pictogrammen uit en zorg dat iedere groep een A3-rooster en lijm heeft. Vertel dat de leerlingen de lichtshow gaan bedenken, plannen en uitvoeren. Op het rooster kunnen ze door middel van de pictogrammen de verschillende commando's voor de lampjes plakken. De leerlingen kunnen in het taak-/kleurvak ook nog speciale instructies zetten. Zorg dat de leerlingen de voorwaarden niet vergeten door deze op het bord te laten staan. Ondersteun de leerlingen door rond te lopen en mee te denken over materiaal en kleur als ze er zelf niet uit komen.

Geef na 15 minuten aan dat de leerlingen op de helft van de tijd zitten en dat ze moeten beginnen met het programmeren van de pictogrammen.

Tip: Zet bij deze stap ook een visuele digitale timer op het bord. Dit helpt de leerlingen met inschatten hoelang ze nog hebben.

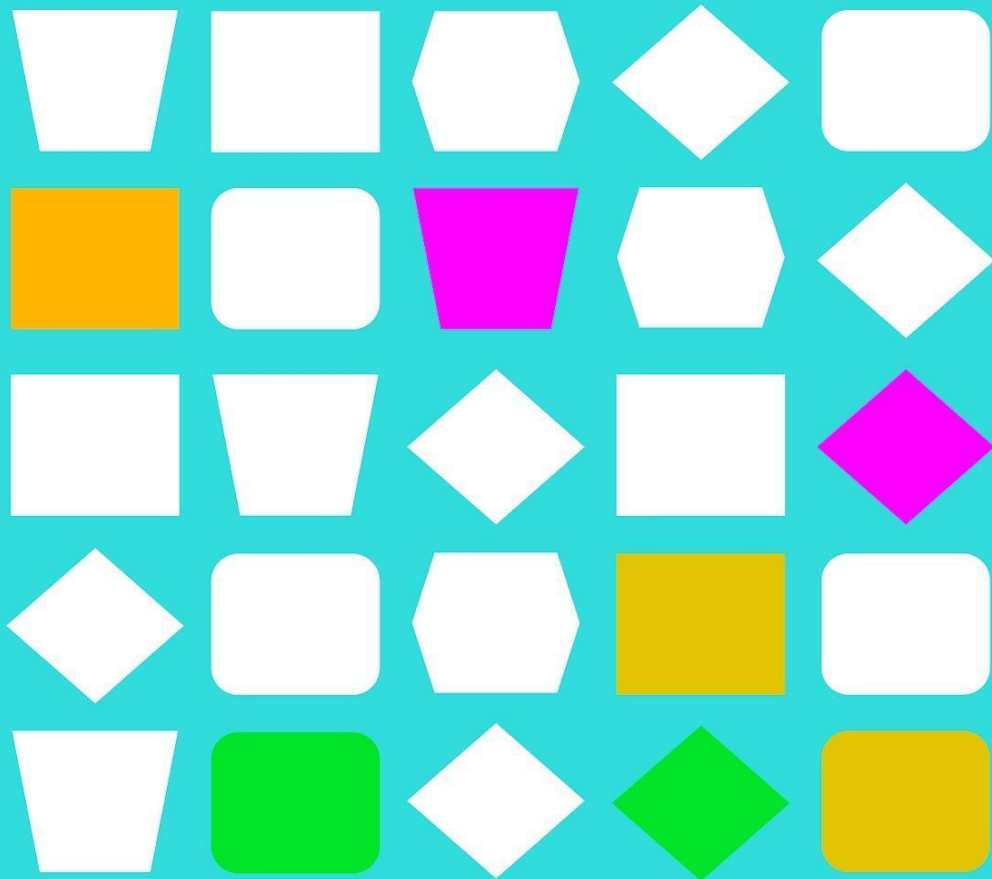
Het presenteren van de lichtshow (15 min)

Besprek klassikaal hoe het programmeren is gegaan. Wat vonden ze leuk om te doen en waar liepen ze tegenaan? Laat de groepjes daarna een voor een hun lichtshow presenteren. Vraag ze eerst even het plan te laten zien en daarna om het plan uit te voeren. Vraag hoe ze het maken en programmeren van de lichtshow hebben aangepakt en waarom. Vraag ook waar ze trots op zijn.

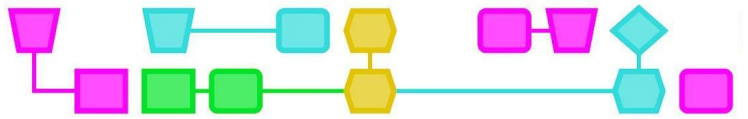


Afsluiting van de les (5 min)

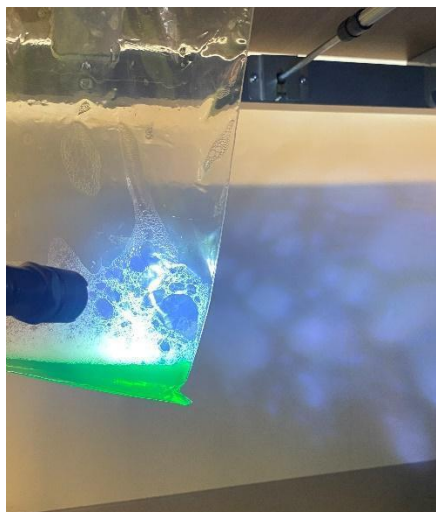
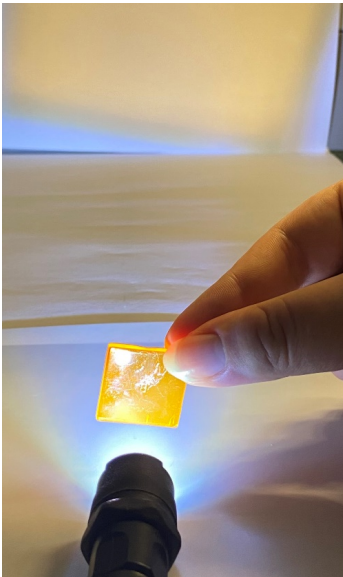
Laat de leerlingen opruimen en bespreek de les na. Benadruk dat iedereen dezelfde opdracht kreeg maar er toch heel diverse lichtshows uit zijn gekomen! Vertel dat de leerlingen met behulp van de pictogrammen een programma hebben geschreven.

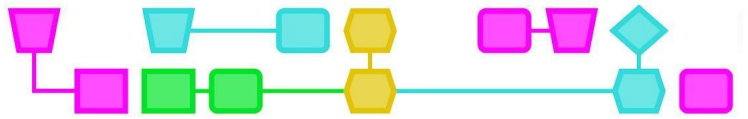


Bijlagen



Bijlage 1: Voorbeelden met materialen





Bijlage 2: Voorbeelden van lichtshows

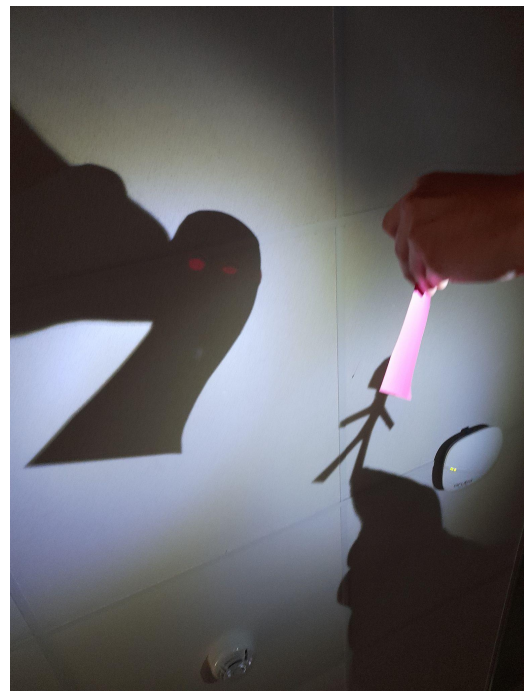


Eisen: Meerdere kleuren, verder vrijgelaten

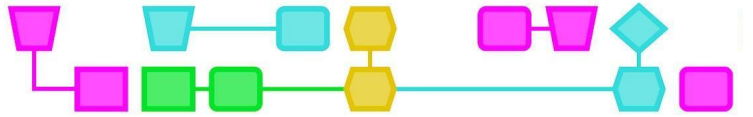
Eisen: Meerdere kleuren, verder vrijgelaten



Eisen: Op de muur, sprookje



Eisen: Op het plafond, horror



Colofon

© CTPrimED

This publication is a product of CTPrimED (2021-1-NL01-KA210-SCH-000031319), funded with support from the Erasmus+ Programme of the European Union. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Project Coordinator

NEMO Science Museum, The Netherlands

Partners

Universidad de la Iglesia de Deusto Entidad Religiosa, Spain
Stichting Children's Science Museum Curacao, Curacao



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Universidad de Deusto
University of Deusto

Deusto

