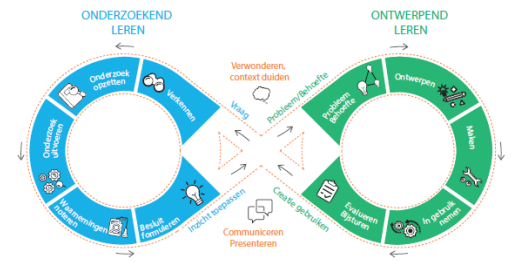


Deze activiteit is gebaseerd op het STEMOOV-model. Je kunt al de fases van dit model terugvinden in dit draaiboek. Deze activiteit handelt zowel over het **ONDERZOEKEND LEREN** als over het **ONTWERPEND LEREN**.



Titel activiteit: OTT gaat mobiel: Co-Valent

Doelgroep/graad: 2^{de} graad

Eindtermen

- WT ET2.3
De leerlingen kunnen onderzoeken hoe het komt dat een zelf gebruikt technisch systeem niet of slecht functioneert.
- WT ET 2.4
De leerlingen kunnen illustreren dat sommige technische systemen moeten worden onderhouden.
- WT ET 2.7
De leerlingen kunnen in concrete ervaringen stappen van het technisch proces herkennen (het probleem stellen, oplossingen ontwikkelen, maken, in gebruik nemen, evalueren).
- WT ET 2.11
De leerlingen kunnen ideeën genereren voor een ontwerp van een technisch systeem.

Materialen, gereedschappen en benodigdheden

Benodigdheden per groep van 4 leerlingen

- 2 stiften primaire kleur (per 2 kids)
- 2 stiften secundaire kleur (per 2 kids)
- 2 satéstokjes (per 2 kids)
- 4 koffiefilterstrookjes (1 per kind)
- 2 maatbekers (per 2 kids)
- 2 pennen (per 2 kids)
- 2 onderzoeksfiches (per 2 kids)
- 4 plastic potten (1 per kind)
- 4 stoffen doekjes (1 per kind)
- Permanent markers + Isopropanol
- T-shirts (ev. brengen de leerlingen zelf een T-shirt mee)

Voor de klas:

- Skittles + bord + water
- 6 glazen met water en waterverf/voedingskleurstof
- 6 lege glazen + keukenrol
- 2 labojassen – en brillen
- 6 pipetjes



VERWONDEREN

- De leerkracht vertelt de leerlingen dat ze vandaag rond Biochemie gaan werken. De leerlingen denken hierbij misschien aan laboranten (met labojassen en veiligheidsbrillen).
- Daarna kan de leerkracht vertellen dat hij/zij laatst ook iets heel cools ontdekt heeft.

De leerkracht heeft op voorhand op een bord Skittles mooi in een cirkel gelegd. Hij/zij stelt de volgende vragen:

- Wat zou er gebeuren als ik water in dit bord zou gieten? (laten vertellen en dan water erbij gieten)
- Hoe noem je dat wanneer kleuren zich “mengen” met water? (“oplossen”)
- Hoe lossen deze kleuren op? Mengen ze zich door elkaar? (eerst niet, dan wel)
- Weet je hoe dat komt? In Skittles zitten verschillende stoffen zoals suiker, smaakstoffen en kleurstoffen. Als Skittles in water liggen, dan lossen ze langzaam op. De buitenste laag, waarin de felste kleurstoffen zitten, lost als eerste op. Wanneer een kleurstof oplost, dan verspreidt deze zich langzaam door het water. De kleurstof kan het makkelijkst bewegen naar plekken waar nog geen andere kleurstoffen zitten. Daarom ontstaan er aan het begin duidelijke strepen. Als je het water bij de Skittles schenkt, dan lossen ze langzaam op. De kleurstoffen uit de Skittles gaan het makkelijkst naar het lege, schone water, maar mengen ook met elkaar. Daarom krijg je eerst strepen in verschillende kleuren en daarna overal een roodbruine kleur.



PROBLEEMSTELLING/BEHOEFTE

De leerkracht heeft een wit T-shirt gekocht voor een van zijn/haar kinderen, maar dat was een miskoop. Hij/zij wil er graag een magisch kleurenpatroon op aanbrengen. Dat experiment met de Skittles bracht de leerkracht op het idee om ook zoiets met het gekochte T-shirt te doen.



VERKENNEN

De leerkracht stelt een aantal vragen aan de leerlingen:

- Welke kleuren ken je?
- Wat is je lievelingskleur?
- Zijn er kleuren die we zelf kunnen maken? (het begrip “mengen” toelichten)
- Kunnen we, naast kleuren maken, ook kleuren lichter of donker maken?



ONDERZOEK 1 OPZETTEN

We willen graag alles te weten komen over kleuren. Daarom gaan we eerst een onderzoek doen.

Proefje: Koffiefilter/satéprikker

De leerlingen zijn ingedeeld in groepjes van 4, maar voor dit onderzoek werken ze per twee. Per duo worden de volgende materialen klaargezet:

- 1 stiften primaire kleur
- 1 stiften secundaire kleur
- 1 satéstokje
- 2 filterstrookjes (voor elk kind eentje)
- 1 maatbeker
- 1 pen
- 1 onderzoeksfiche
- 1 plastic potten

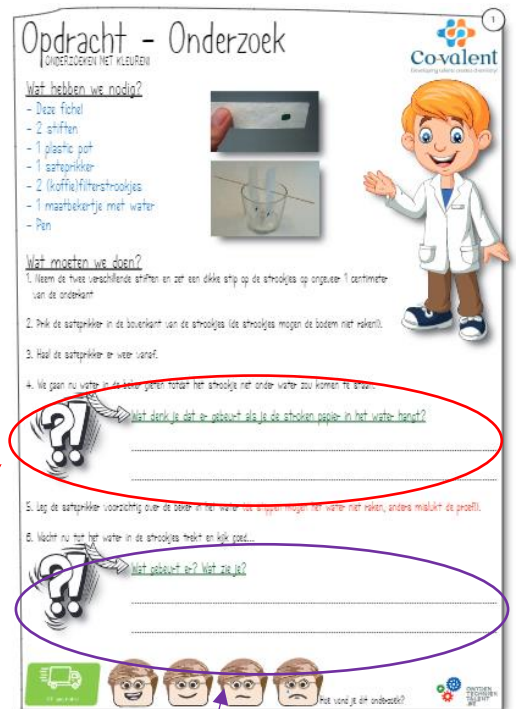
De leerlingen voeren per duo het onderzoek uit. De stappen van het onderzoek doe je als leerkracht best geleid en met behulp van de onderzoeksfiche.

1. Neem de twee verschillende stiften en zet een dikke stip op de strookjes op ongeveer twee centimeter van de onderkant.
2. Houd de strookjes omhoog in de plastic pot en prik de satéprikker in de bovenkant van de strookjes, zorg ervoor dat de strookjes de bodem niet raken, je kunt ze bijknippen indien nodig.
3. Haal de satéprikker er weer vanaf.

HYPOTHESE: Wat denk je dat er gebeurt als je de stroken papier in het water hangt?

De leerlingen noteren hun verwachtingen op de onderzoeksfiche.

4. Doe een klein laagje water in het glas, zodat de filterstrook NET in het water zal hangen.
5. Leg de satéprikker weer over het glas heen en hang de strookjes voorzichtig in het water, zorg ervoor dat de stippen boven het water hangen en NIET erin, anders mislukt het.
6. Wacht nu tot het water in de strookjes trekt en kijk goed.



Onderzoek
ONDERZOEKEN MET KLEUREN

Wat hebben we nodig?

- Deze fiche
- 2 stiften
- 1 plastic pot
- 1 satéprikker
- 2 (koffie)filterstrookjes
- 1 maatbekertje met water
- Pen

Wat moeten we doen?

1. Neem de twee verschillende stiften en zet een dikke stip op de strookjes op ongeveer 1 centimeter van de onderkant.
2. Prik de satéprikker in de bovenkant van de strookjes (de strookjes mogen de bodem niet raken).
3. Haal de satéprikker er weer vanaf.
4. We gaan nu water in de pot gieten tot het strookje net onder water zou komen te staan. Wat denk je dat er gebeurt als je de stroken papier in het water hangt?
5. Leg de satéprikker voorzichtig over de bodem in het water (de stippen mogen het water niet raken, anders mislukt de proef!).
6. Wacht nu tot het water in de strookjes trekt en kijk goed... Wat gebeurt er? Wat zie je?

Hoe vond je dit onderzoek?



ONDERZOEK 1 UITVOEREN

De leerlingen voeren het onderzoek samen met de leerkracht uit.



WAARNEMINGEN NOTEREN

Leerlingen voeren het onderzoek uit en formuleren hun vaststellingen.



WAT GEBEURT ER NU EIGENLIJK?

De viltstiften fabrikant mengt een heleboel kleurstoffen met elkaar om verschillende kleuren viltstift te kunnen maken. Deze kleurstoffen zijn niet allemaal even groot. Het papier van de koffiefilter zuigt het water op, het water komt dan langs de viltstift stippen. Alle kleurstoffen lossen op in het water en willen met het water mee omhoog. Het papier werkt alleen een beetje tegen en het is voor de grote kleurstoffen moeilijker om door het papier heen naar boven te gaan dan voor de kleine kleurstoffen. Hierdoor gaan de kleine kleurstoffen vast vooruit en blijven de grotere een beetje beneden hangen. Je kunt dus op deze manier grote en kleine stoffen van elkaar scheiden, in de scheikunde heet dit met een moeilijk woord: chromatografie.



BESLUITEN FORMULEREN

We kijken nog kort terug op de hypothese, nl. 'Wat dacht je en wat heb je waargenomen?' en formuleren een antwoord op de onderzoeksvraag.

De leerlingen kunnen dit besluit noteren op de onderzoeksfiche.



PROBLEEMSTELLING/BEHOEFTE

De leerkracht heeft een wit T-shirt gekocht voor een van zijn kinderen, maar dat was een miskoop. Hij/zij wil er graag een magisch kleurenpatroon op aanbrengen.



ONDERZOEK 2 OPZETTEN

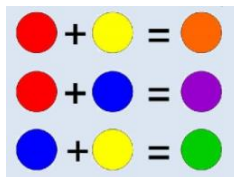
De leerkracht vraagt 2 kinderen naar voren en geeft hen een labobril en -jas. Dit zijn de 'kleine professors'. Zij gaan nu bewijzen dat je door het mengen van primaire kleuren, secundaire kleuren bekomt.

De leerkracht heeft in drie verschillende glazen waterverf of voedingskleurstof gemengd met water en dit in de drie primaire kleuren (rood, geel, blauw). Daarna worden twee primaire kleuren met elkaar gemengd.

Rood + geel = oranje

Blauw + rood = paars

Blauw + geel = groen



ONDERZOEK 2 UITVOEREN

Dit onderzoek wordt klassikaal gedaan. Eén of twee leerlingen zijn de 'professors'.

Deze kleine professors krijgen de spuitjes/pipetten en mogen in de lege glazen telkens twee primaire kleuren mengen. De leerkracht kan voor het mengen van een nieuwe secundaire kleur steeds twee andere kinderen vragen. De secundaire kleuren zijn: oranje, paars en groen.

Opgelet! We voeren een eerlijk onderzoek, dat betekent dat er van elke kleur evenveel vloeistof wordt genomen. Vandaar ook de spuitjes of pipetten.



WAARNEMINGEN NOTEREN

Het onderzoek wordt uitgevoerd en de leerlingen vertellen wat ze hebben waargenomen. De waarneming wordt dit keer niet genoteerd. (Of klassikaal aan bord genoteerd.)



BESLUITEN FORMULEREN

Het volgende besluit wordt geformuleerd en worden mogelijks als visualisaties in de klas opgehangen:

Rood + geel = oranje

Blauw + rood = paars

Blauw + geel = groen



PROBLEEMSTELLING/BEHOEFTE

De leerkracht heeft een wit T-shirt gekocht voor een van zijn kinderen, maar dat was een miskoop. Hij/zij wil er graag een magisch kleurenpatroon op aanbrengen.



ONTWERPEN

De leerlingen krijgen elk **eerst** een stukje stof. Daarop moeten ze nu een magisch kleurenpatroon op aanbrengen. Opgelet! Ze mogen geen tekeningen of letters/cijfers maken, enkel patronen!



MAKEN

De leerlingen spannen hun stukje stof over de plastic pot met een elastiek. Vervolgens brengen ze met een permanent marker een patroon aan van stipjes en lijntjes. Daarna nemen ze de Isopropanol en laten een tweetal druppels vallen op het kleine stukje stof. De kleuren lopen onmiddellijk uit. De leerlingen wachten eventjes vooraleer ze hun plastic pot onder een ander stukje stof plaatsen.



IN GEBRUIK NEMEN

De leerlingen bekijken hun ontwerp grondig. Wat werkt en wat niet?



EVALUEREN - BIJSTUREN

De leerlingen sturen hun ontwerp bij vooraleer ze het op het T-shirt uitvoeren.



COMMUNICEREN

Daarna gaan de leerlingen aan de slag met hun witte T-shirt. Dit kunnen ze per twee of alleen doen.

- Zorg ervoor dat de leerlingen niet teveel Isopropanol gebruiken. Een paar druppels is voldoende.
- Zorg ervoor dat de leerlingen een verfshort of dergelijke dragen als ze bezig zijn met de permanent markers en de Isopropanol.
- Strijk de T-shirts eerst alvorens ze in de wasmachine te stoppen, dit zal er voor zorgen dat de inkt niet meer zal vervagen of uitlopen wanneer het T-shirt gewassen wordt.

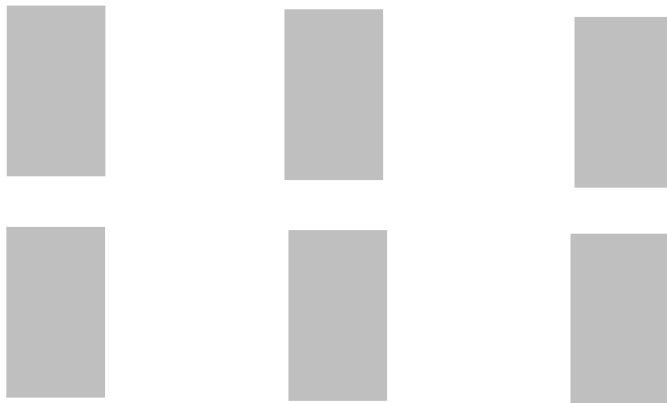
Leuke tip om op voorhand zelf klaar te zetten:

- Neem 6 glazen en vul er 3 met water
- Doe in het eerste gevulde glas blauwe kleurstof, in het volgende gevulde glas doe je rode kleurstof en in het derde gevulde glas doe je gele kleurstof. De andere 3 glazen zijn leeg.



- Plaats de glazen in een cirkel. Zet ze als volgt: eerst een glas met kleurstof, vervolgens een leeg glas, dan weer een glas met kleurstof gevolgd door een leeg glas en als laatste weer een glas met gekleurd water en een leeg glas.
- Hang vervolgens telkens een opgevouwen stuk keukenrol tussen de verschillende glazen. Dus van glas 1 naar 2, maar ook van 2 naar 1, van 2 naar 3, maar ook van 3 naar 2, enz.
- Wat gebeurt er? Het stukje keukenrol absorbeert het gekleurde water en brengt het naar het lege glas. Daar komen de twee primaire kleuren samen en mengen zich tot een secundaire kleur.
Vb. glas 1= blauw – glas 2 = leeg – glas 3 = geel – glas 4 = leeg – glas 5 = rood – glas 6 = leeg
In glas 2 krijg je blauw + geel = groen, in glas 4 krijg je geel + rood = oranje en in glas 6 krijg je rood + blauw = paars.
- Als je dit experiment voor de aanvang van de les klaarzet, heb je nog een mooie afsluiter.

Mogelijke klasopstelling



Demonstratie tafel voor het proefje met de Skittles en de kleurstoffen

EXTRA TIP!

Maak op voorhand zakjes klaar per groep waarin alle benodigdheden zitten voor de onderzoekjes en het ontwerpen. Laat de kinderen vervolgens eruit halen (en terugsteken) wat ze (niet meer) nodig hebben. Zo blijft hun bankje leeg en de aandacht behouden.

De inhoud van zo'n zakje per groep bestaat uit het volgende:

- 2 stiften primaire kleur (per 2 kids)
- 2 stiften secundaire kleur (per 2 kids)
- 2 satéstokjes (per 2 kids)
- 4 filterstrookjes (1 per kind)
- 2 maatbekers (per 2 kids)
- 2 pennen (per 2 kids)
- 2 fiches (per 2 kids)
- 2 plastic potten (per 2 kids)
- 4 stoffen doekjes (1 per kind)
- Permanent markers + Isopropanol
- 4 bekertjes (1 per kind)
- T-shirts (de leerlingen brengen zelf een T-shirt mee)