



SMART HANDS

Lesplan Portfolio

way of arts

WOA



HOUSE OF DES/GN

Singelland



scient if ica

OPEN
EDUCATION
COMMUNITY



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

INLEIDING

Welkom bij het lesplan portfolio van Smart Hands. Een digitale publicatie die vakoverstijgende samenwerking tussen docenten in het voortgezet onderwijs stimuleert en leerlingen betreft bij multidisciplinaire opdrachten. In de volgende secties vind je kant-en-klare opdrachten die je als docent direct kunt toepassen, binnen en buiten de klas! Ook lees je over ervaringen van andere docenten, werkveldprofessionals en de leerlingen zelf met het implementeren van de Smart Hands manier van onderwijs organiseren in de dagelijkse praktijk.



SMART HANDS

Deze portfolio met lesplannen biedt docenten in het voortgezet onderwijs concrete opdrachten om HEAD en HANDS op school succesvol te combineren. Uitgebreid getest materiaal dat door collega's uit heel Europa is ontwikkeld om lessen te verrijken.

Deze portfolio van lessen, oefeningen en opdrachten werd samengesteld in 2020-2022 tijdens de wereldwijde COVID-19 pandemie - een vreemde en moeilijke tijd voor ons allemaal, maar ook een periode die de invoering van digitale hulpmiddelen en toepassingen voor communiceren, leren en plannen enorm heeft versneld. Zowel leerkrachten als leerlingen hebben kennis gemaakt met nieuwe digitale manieren van werken, maar we zijn er ook aan herinnerd hoe waardevol face-to-face ervaringen kunnen zijn, vooral als ze naast digitale manieren van werken worden gebruikt.

Veel van de lesplannen in dit portfolio hebben we getest in online workshops, met leerlingen uit verschillende landen samen in een virtuele vergaderruimte. De omstandigheden van de afgelopen jaren stimuleerden ons om manieren te vinden om internationaal op afstand samen te werken en om inhoudelijke online uitwisselingen voor leerlingen te organiseren.

En dat doen we nog steeds, ook nu, omdat ze zo verrijkend zijn voor zowel leerlingen als leerkrachten!

Andere opdrachten in dit portfolio werden ontwikkeld en in de praktijk getest tijdens onze internationale leerweken in het buitenland. Middelbare scholieren van onze partnerscholen in Roemenië, Finland, Portugal en Nederland kwamen samen voor STEAM-workshops.

We hopen dat de hier verzamelde voorbeelden je inspireren om onze Smart Hands-lesplannen binnen en buiten je klaslokaal te gaan gebruiken! En als je geïnteresseerd bent in het toevoegen van een internationale component aan je lessen, willen onze schoolpartners graag met je in contact komen om samen lessen te volgen, virtueel of in het echt.



Het SMART HANDS initiatief

Smart Hands is een Erasmus+ project dat partners uit heel Europa samenbrengt.

Smart Hands heeft een duidelijk doel: We streven naar een herbevestiging van de ambachten, in het onderwijs en in het leven. Leerlingen leren de weg van hun inspiratie en talent te volgen. Door leerlingen uit te dagen de tijd te nemen, *trial & error* activiteiten uit te voeren, doen we een beroep op hen om slim en ambachtelijk te zijn. Dit houdt ook in dat hun aandacht spanne wordt verlengd en ze geconcentreerd kunnen werken aan langdurige opdrachten, waarbij ze een opdracht van alle kanten bekijken.

Onze ambitie is om vaardigheden vakoverstijgend te onderwijzen en zo context te creëren voor leerlingen. De combinatie van alfa-, bèta- en gammavakken in één taak daagt leerlingen uit om meer creatief, vindingrijk en inventief te zijn.

Lesplannen

Dit portfolio met lesplannen is gebaseerd op de praktische ervaring en kennis van professionals uit het onderwijs en werkveld van over het hele Europese continent, zoals verzameld door de partners van het Smart Hands-project.

De lesplannen in deze portfolio zijn gebaseerd op de ervaringen van de leerkrachten, werkveldprofessionals en leerlingen zelf, dus alle aanbevelingen en praktische tips komen rechtstreeks van hen!

Docentenhandleiding

Wil je dieper duiken in het pedagogisch perspectief achter Smart Hands en hoe onze aanpak jou als leerkracht beïnvloedt? Bekijk dan onze Smart Hands Docentenhandleiding en leer over de centrale rol die jij als docent hebt en wordt een Teacher Leader. Onze docentenhandleiding laat zien hoe je effectief kunt samenwerken met je collega docenten en het werkveld ten behoeve van de leerling. Verder wordt ingegaan op ondersteuning door de schoolleiding en betrokkenheid van ouders van leerlingen.

Smart Hands Kit

Ben je enthousiast geraakt over onze multidisciplinaire lessen in dit lesplan portfolio en het samenwerken met je collega-docenten van andere schoolvakken? Misschien is het maken van je eigen multidisciplinaire lessen of workshops dan wel iets voor jou!

Naast dit portfolio van kant-en-klare lesplannen en onze leerkrachtengids hebben we een handige set kaarten ontwikkeld die we de Smart Hands Kit noemen. Hiermee kun je snel je eigen STEAM-lessen ontwikkelen voor verschillende schoolvakken. Er zitten gebruiksaanwijzingen bij zodat je meteen aan de slag kunt. Zie het laatste deel van deze Lesplannen-portfolio voor meer details en een introductie over hoe je de Smart Hands Kit kunt gebruiken. Al overtuigd?

➔ Download of bestel meteen een kaartspel via onze www.smarthands.school website!

Erasmus+

Smart Hands wordt gefinancierd door Erasmus+

KA2 - Samenwerking voor innovatie en uitwisseling van goede praktijken

KA201 - Strategische partnerschappen voor schoolonderwijs

Slimme handen: KA201-31F6A59A

Overeenkomst nr.: 2019-1-NL01-KA201-060449

Kansen

Erasmus+ is het programma van de Europese Unie voor onderwijs, opleiding, jeugd en sport. Hun steun stelde ons in staat om samen te komen, samen te werken, samen te leren en samen te ontwikkelen om onze Smart Hands-aanpak bij onze schoolpartners in te voeren. We delen onze resultaten graag met andere scholen en onderwijsenthousiastelingen om er direct van te profiteren en hen te inspireren.

Betrokken organisaties

Smart Hands is ontwikkeld door professionals op het werkveld en scholen die samenwerken.

Onze internationale samenwerking:

Werkveld:

- ➔ House of Design (NL)
- ➔ Way of Arts (PT)
- ➔ Scientifica (RO)
- ➔ Open Education Community (EU)

Scholen:

- ➔ OSG Singelland Surhuisterveen (NL)
- ➔ NationalXollege Emil Racovita (RO)
- ➔ Universitu of Eastern Finland (FI)
- ➔ Kummun koulu Outokummun kaupunki (FI)
- ➔ Agrupamento de Escolas José Estevão (PT)



Samenwerking tussen scholen

Onze schoolpartners hebben niet alleen geprofiteerd van de Smart Hands benadering van onderwijs, ze hebben ook het potentieel van internationale samenwerking met elkaar ontsloten en ze willen ook graag samenwerken met andere scholen uit andere landen. Of het nu gaat om het samen online uitvoeren van een schoolopdracht of het organiseren van een leerlingenuitwisseling, of iets daartussenin. Neem contact met ze op via onze website:

www.smarthands.school



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



SMART HANDS

PORTFOLIO VAN LESSEN



Ana (leerling):

"Ik vond dit experiment erg leuk en ik had geen moeilijkheden, behalve over het soort snoer dat ik moest gebruiken om een goed geluid te krijgen. Door dit soort lessen begrijp ik wiskunde beter."

LAAT HET KLINKEN

[Muziek] [Wiskunde] [Natuurkunde] [Geschiedenis] [Ambachten]



Leerdoelen

Een workshop over hoe je je eigen muziekinstrument kunt maken. De workshop leert leerlingen hoe geluid wordt gemaakt, hoe het kan worden omgezet in muziek en hoe onze aantrekkingskracht tot muziek het tot een van onze oudste uitdrukkingsvormen heeft gemaakt.

Activiteiten

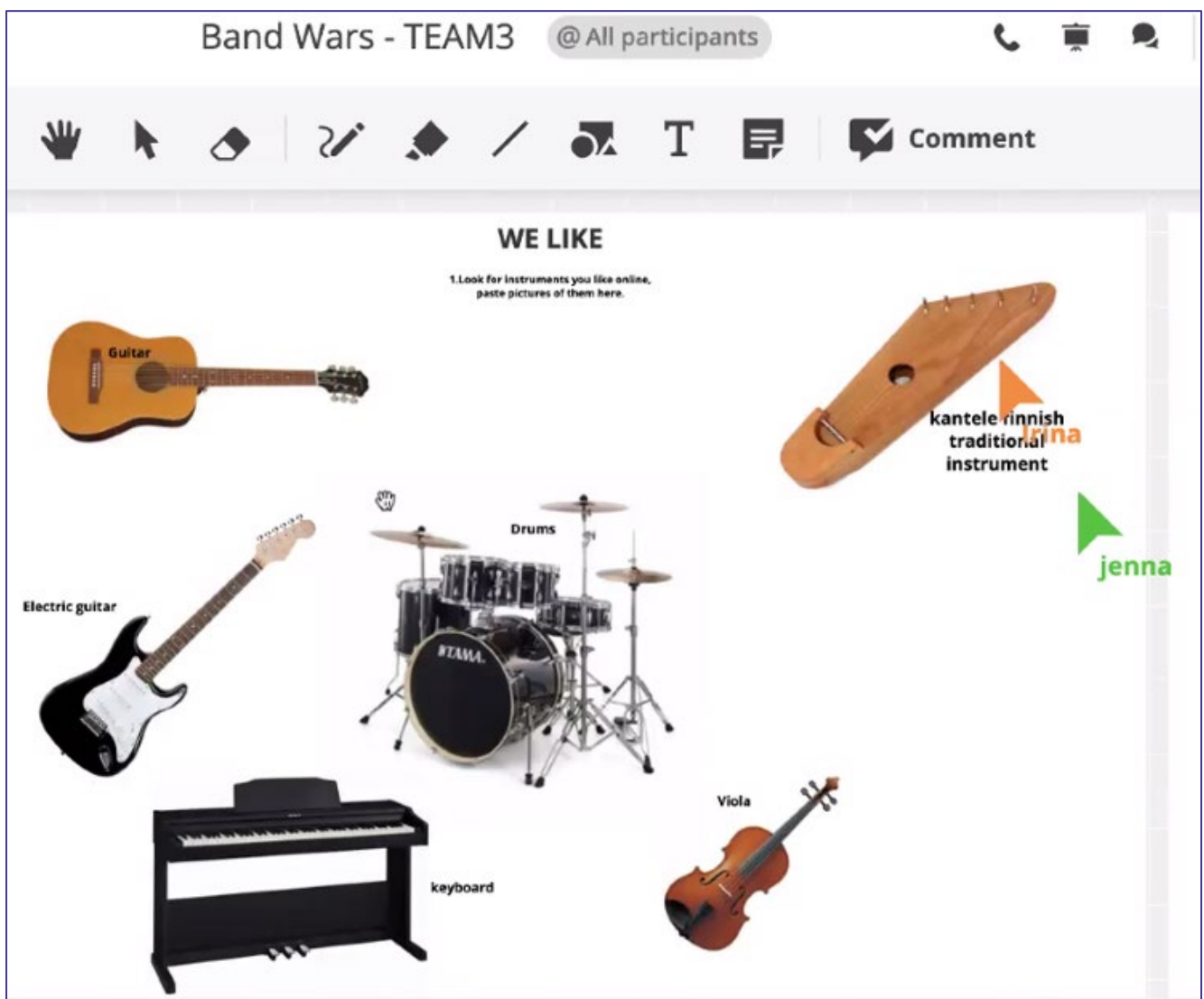
- 5 min - Korte introductie in het thema, uitleg over geluid, trillingen, verschillende muziekinstrumenten en geluidsresultaten.
- 20 min - Workshop: Bouw je eigen monochord muziekinstrument.
- 10 min - Discussie: Instrument showoff / discussie / funtime
- 15 min - Opsplitsen in groepen met behulp van Padlet, Conceptboard of Jamboard: Zoek traditionele instrumenten. Waar zijn ze van gemaakt? / Welke is je favoriet / hoe klinkt het? Waarom is muziek belangrijk?

- 20 min - Kleine presentatie van bevindingen. 2-3 min. presentatie per groep.

Benodigde materialen?

- 1 stuk recht hout, bij voorkeur hardhout van 70-100 cm lengte, ongeveer 10 cm breed en 2-5 cm dik/ in het ergste geval een houten bezemsteel
- 1 gitaarsnaar bij voorkeur of een nylondraad 1-2 mm
- 2 nagels
- Hamer
- 1 leeg metalen blik
- 1 stuk rond metaal, 0,5-1cm dik (bijvoorbeeld een schroevendraaier, een dik mes kan ook)
- Een potlood

Afbeelding hieronder: Impressie met behulp van Jamboard



Make it Sound in de praktijk in Roemenië

We hebben de internationale workshop "Make It Sound" Smart Hands geïntegreerd in de wiskundeles Verhoudingen, proporties en gemiddelde (rekenkundig en harmonisch gemiddelde) voor de leerlingen van groep 9 van Colegiul National Emil Racovita in Cluj, Roemenië.

De les begon met een gestructureerde discussie rond de volgende vragen:

1. Ken je snaarinstrumenten? Weet je iets over het rekenkundig of meetkundig gemiddelde van 2 positieve getallen? Of het harmonisch gemiddelde van 2 positieve getallen? Hoe zit het met het octaaf, kwint of kwart?
2. Is er een verband tussen de 3 gemiddelden van 2 positieve getallen (of slechts één ervan misschien) en het octaaf, kwint en kwart? Zo ja, wat is het verband?

Vervolgens werd de leerlingen gevraagd om monochorden te maken (zoals hierboven beschreven) met verschillende snaarlengtes: 90cm snaarlengte, 45cm snaarlengte, 60cm snaarlengte, 67,5cm snaarlengte en om de geluiden geproduceerd door de 4 monochorden te vergelijken.



In groepjes van 4 (elke leerling in de groep had een andere snaarlengte voor hun monochord) werkten de leerlingen samen om het verband tussen het geluid en de lengte van de snaar te onderzoeken en om verschillende eigenschappen van muzikale proporties te identificeren. Tijdens het groepswerk werkten de leerlingen opdrachten af met betrekking tot de muzikale verhouding, de relatie tussen de muzikale verhouding en de verhouding gemaakt met 2 positieve getallen, het rekenkundig gemiddelde en hun

harmonisch gemiddelde, harmonie van klanken, de frequentie van de klanken geproduceerd door de 4 monochorden (ze gebruikten de [FizzIQ app](#) om de frequenties te meten) en de relatie tussen de muziknoten en de snaarfrequentie.

De les eindigde met de reflectie van de leerlingen op hun werk. Wat zeggen de leerlingen eigenlijk over deze les?

Amelia:

"Tijdens de les leerde ik over de manier waarop de lengte van een snoer de frequentie van de geluiden die het voortbrengt kan beïnvloeden. Ik kreeg ook informatie over iets wat ik tot op dat moment niet wist: de muzikale verhouding; ik vind het heel interessant dat wiskunde zelfs in muziek een belangrijke rol speelt. Ik was verbaasd over de manier waarop we de lengte van het snoer dat een octaaf, een kwint of een kwartet van een geluid voortbrengt, kunnen vinden met behulp van een basisberekening. Ik vond het ook fijn om in een team te werken, waardoor we ons elk op een oefening konden concentreren en de tijd konden nemen om erover na te denken."

Ana:

"Met behulp van onze vier-snarige monochorden ontdekte ons team dat wanneer de snaren samen trillen, ze 4 geluiden produceren, waarbij de kortere snaren de hoogste toonhoogte (een octaaf) hebben en de langere snaar de laagste toonhoogte. Ik heb echt genoten van dit interessante experiment en had geen moeilijkheden, behalve over het soort snoer dat ik moest gebruiken om een goed geluid te krijgen. Door dit soort lessen begrijp ik wiskunde beter."





Citaat van een leerling:
*"Ik vond het leuk hoe de opdracht
 gerelateerd is aan de actualiteit, het
 zorgt ervoor dat je begrijpt wat er aan
 de hand is."*

ONTWERP VAN EEN VIRUS

[Biologie] [Wiskunde] [Handvaardigheid]



Doel

Deze les gaat over een van de grootste wetenschappelijke problemen van dit moment: het begrijpen van een virus. Het laat zien hoe observeren en modelleren wetenschappers kan helpen hun onderwerp beter te begrijpen en hoe de samenwerking tussen verschillende kanten van de wetenschap tot grote doorbraken kan leiden.

De leerlingen krijgen de tijd om een virus te modelleren en te bespreken wat de structuur zo stabiel en efficiënt maakt. Ze leren ook concepten van modelleren, structuur, patronen, schaal en symmetrie.

Activiteiten

5 min - Introvirussen

Toen wetenschappers voor het eerst hoorden over het nieuwe coronavirus, was hun eerste reactie om het te modelleren. Het kostte hen slechts 12 dagen, een superkrachtige microscoop en wat zware rekenkracht. Dit is waar ze mee op de proppen kwamen:

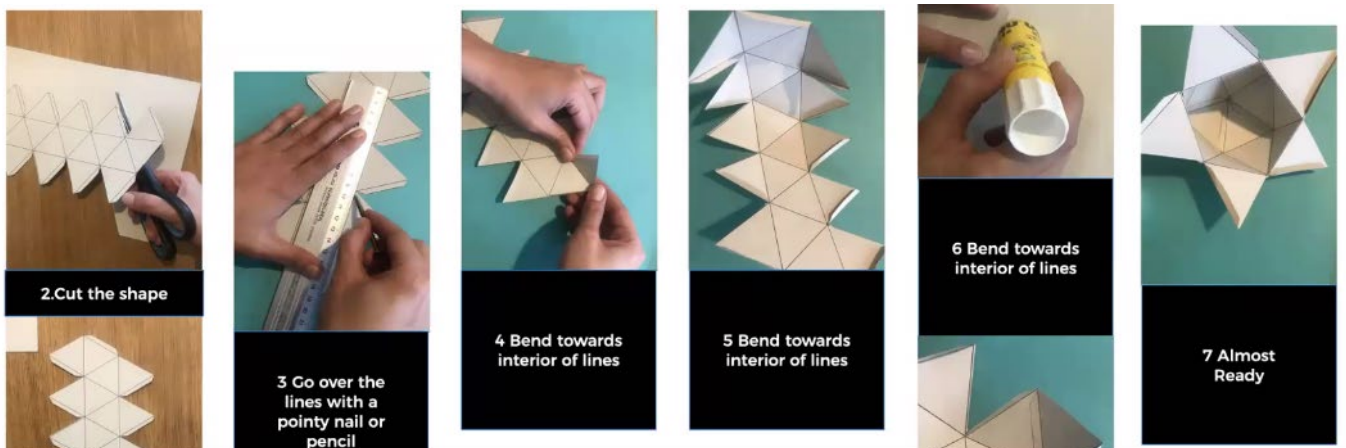
<https://analyticalscience.wiley.com/do/10.1002/was.00020069>

Laten we nu proberen ons eigen kleine virus te modelleren en kijken wat we ervan kunnen leren.

15 min - De workshop

Knip de vorm uit en vouw de driehoeken om een verpakking te maken om het garen en de katoenbolletjes in te doen. Icosaëder maken.

Wat er aan de hand is: Virussen bestaan uit nucleïnezuur genomen (RNA/DNA) - die het virus vertellen wat het moet doen (zo iets als een computerprogramma), omgeven door een beschermende eiwit "huid" genaamd een capsid - die het virus beschermt. In plaats van het kapsel te maken van één gigantisch eiwit, gebruiken virussen meestal vele identieke kopieën van hetzelfde eiwit die samen deze buitenste schil vormen. Op deze manier kan het virus zuinig zijn en één gen herhaaldelijk gebruiken om veel kleine eiwitten te maken in plaats van een groot deel van het genoom te besteden aan het maken van een grote eiwitmantel. De meeste virussen bestaan uit driehoekige sub eenheden die samen een icosaeëder vormen. Deze vorm helpt het virus om zijn oppervlakte-volume verhouding te minimaliseren, waardoor het zoveel mogelijk genetisch materiaal kan dragen binnen een bepaalde eiwitmantel. De icosahedrale structuur is één manier om dat te doen, een andere is de spiraalvormige structuur (SARS-COV-2), maar er zijn ook virussen die beide gebruiken of complexer zijn.



Gratis discussie

Leerlingen worden aangemoedigd om na te denken over wat ze hebben gedaan en informatie te delen. Wat hebben we gedaan? Was het gemakkelijk om de icosaeëder te maken? Hoeveel zijden heeft het? Hoeveel ribben heeft het? Hoeveel hoekpunten? Wat denk je dat deze vorm uniek maakt? Is hij symmetrisch? Op hoeveel manieren kun je het draaien, zonder dat het uiterlijk verandert. Waar lijkt het op? Wat maakt hem volgens jou zo stabiel?

- ➔ Deze icosahedrale structuren vertonen rotatiesymmetrie: 5-voudige symmetrie op de hoekpunten, 2-voudige symmetrie door de randen en 3-voudige symmetrie door het centrum van elk driehoekig vlak. Het kan op 60 verschillende manieren worden gedraaid zonder dat het uiterlijk lijkt te veranderen.

5 min Verder gaan: Modelvergelijking

Sommige virussen hebben een extra lipide membraan, wat betekent dat het virus omhuld is. De besmettelijkheid van deze virussen is vooral afhankelijk van de envelop en zijn eiwitten. Maar het lipide membraan maakt het virus ook gevoelig voor zeep. Klinkt dat bekend? Ken jij een virus dat gedood wordt door zeep?

Wat kunnen we leren van deze 2 modellen? Waarin verschilt het van het onze? Hoe kunnen we ons model beter maken? Waarop concentreren wetenschappers zich? Kan een model afhankelijk zijn van wat de wetenschapper zoekt?...

*Niet te zien in dit model, maar de inwendige structuur van SARS-COV-2 is spiraalvormig.

MATERIALEN/UITRUSTING/ICT DIE STUDENTEN NODIG HEBBEN:

- Bijgevoegde sjabloon afgedrukt op A4 zwaar papier (120gr)
- Een kartonnen steun om te knippen en te plakken
- Liniaal
- (60-90 centimeter) garen
- Zes extra grote wattenbolletjes
- Schaar
- dubbelzijdig plakband of papierlijm (plakband werkt het beste)
- Plastic folie
- (optioneel) een schroef of iets puntigs
- (optioneel) gekleurde stiften, markers, permanente marker

VOORBEREIDINGSTAKEN / KENNIS DIE STUDENTEN VOORAF NODIG HEBBEN:

Print het model uit op dik A4-papier (wij gebruikten 120gr.)

REFERENTIES OF WEBLINKS:

Gebaseerd op: <https://www.exploratorium.edu/snacks/viral-packaging>

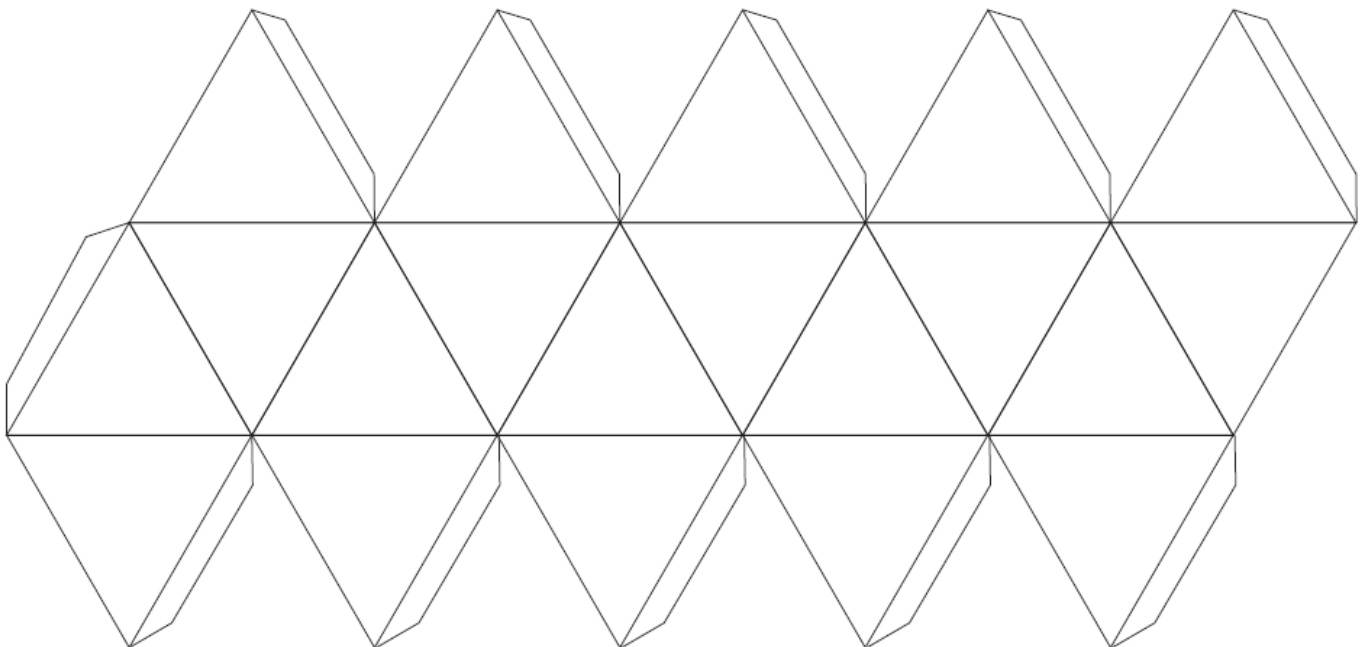
Meer referenties:

- <https://www.quantamagazine.org/the-illuminating-geometry-of-viruses-20170719/>
- <https://viralzone.expasy.org/8577#:~:text=De%20Caspar%2DKlug%20Theorie%20>
- <https://morgridge.org/outreach/teaching-resources/virology-immunology/virus-structure/>
- <https://news.ucr.edu/articles/2018/11/02/physicists-explain-how-large-spherical-viruses-form>
- <https://www.scientificamerican.com/article/are-viruses-alive-2004/>
- <https://dfw.cbslocal.com/2020/10/16/covid-cure-14-year-old-frisco-girl-national-award/>
- <https://learn.genetics.utah.edu/content/cells/scale/>

FOLLOW-UP NA OPDRACHT:

Ontdek meer over de symmetrie van virussen door thuis deze modellen te bouwen:
<https://pdb101.rcsb.org/learn/paper-models/quasisymmetry-in-icosahedral-viruses#:~:text=Virussen%20zijn%20in%20veel%20vormen,eiwit%2C%20geordend%20in%20i%20cosahedrale%20symmetrie>

Je kunt beginnen met het tekenen van de "huid" van je virus, zorg ervoor dat het symmetrisch blijft :).





Maaïke Bergsma (docent):
*"Het combineren van hoofd- en
handenonderwerpen in één opdracht
verhoogt altijd de interesse en motivatie
van mijn leerlingen."*

TAS VAN EEN SHIRT

[Handvaardigheid] [Burgereducatie] [Wiskunde] [Scheikunde].



Lesdoelen

Deze les toont je de waarde van een materiaal, in dit geval de waarde van een t-shirt.

Inleiding

Kleding wordt gemaakt van natuurlijk materiaal of synthetisch materiaal. De meeste van onze kleren zijn gemaakt van katoen. Katoen is een plant die een pluizige vezel geeft waar kleding van wordt gemaakt. De plant groeit in tropische en subtropische gebieden in Zuid-Amerika, Afrika, Egypte en India. Andere natuurlijke materialen zijn wol (van schapen), linnen (vlaspant), hennep (plant).

Synthetisch materiaal dat wordt gebruikt om kleding te maken is plastic: acryl, polyester, nylon. Dit materiaal zorgt voor plastic soep!

Onze kleren zijn waardevoller dan we denken! Stel dat we een shirt kopen voor 20 euro. Voor één t-shirt van katoen is 2.700 liter water nodig. Mensen aan de andere kant van de wereld verdienen 5 cent per t-shirt, de fabriek 22 eurocent. De winkel die het shirt verkoopt verdient

12 euro per t-shirt. De handel verdient 5 euro, het katoen kost 1,40 euro. De rest is administratie, verzendkosten en belastingen.

Dus zorg goed voor je oude t-shirt! In deze les laten we je zien hoe je iets nuttigs kunt maken van een oud t-shirt zonder dat je een naaimachine nodig hebt. Je maakt je eigen unieke tas!

Benodigde materialen:

- Scherpe schaar om stof te knippen
- Oud T-shirt

Stap 1: De mouwen afknippen

Knip de mouwen af. Om de sneden gelijkmatig te maken, vouw je het T-shirt dubbel en knip je beide mouwen tegelijkertijd. Knip de stof net voorbij de naad waar de mouwen aan het shirt zijn genaaid.

Stap 2: Knip de halslijn af

Pak je schaar en knip uit de vrije hand de kraag van het shirt. Het is aan te raden om een licht ovale vorm te knippen in plaats van een ronde. Zorg ervoor dat de achterkant en de voorkant van het shirt op één lijn liggen en op dezelfde afstand geknipt zijn. In deze stap worden de riemen van de draagtas afgewerkt.

Stap 3: De diepte van de zak bepalen

Keer het shirt binnenstebuiten. Bepaal hoe diep je de zak wilt hebben en zet het op een lijn. Alles onder de lijn wordt gebruikt om de bodem van de tas te sluiten.



Begin met het knippen van de linker- en rechterkant van het shirt vanaf de onderkant tot aan de tapelijn, waarbij je de bovenste helft van de onderste helft van het shirt scheidt. Knip vervolgens met je schaar franjes aan de onderkant van de tas. Knip de achterste en voorste lagen van het shirt samen zodat ze op elkaar aansluiten. Knip de splitjes vanaf de onderkant van het shirt tot aan de plakbandlijn en maak ze ongeveer 1,5 cm uit elkaar.

Stap 5: Bind de franje vast

Neem het eerste paar franjes en leg er een knoop in. Knoop vervolgens nog twee paar. Pak een van de touwtjes van 2 en knoop deze aan een van de touwtjes van 1. Pak vervolgens het andere touwtje van 2 en knoop deze aan een van de touwtjes van 3. Knoop nog een paar franjes naast 3 en pak dan het overgebleven touwtje van 3 en knoop deze aan je nieuwe knoop. Doe dit voor de hele tas. Het doel van het aan elkaar knopen van de twee strengen franjes is om het gat tussen de franje sparen te dichten.

Let op: een paar franjes betekent een stuk van de voorkant en een stuk van de achterkant van het shirt. Als het shirt goed gesneden is, moeten ze over elkaar zitten.

Stap 6: Maak je tas af

Zodra alle franjes zijn geknoopt, verwijder je het plakband en keer je de tas binnenstebuiten. Maak de tas af door knopen te leggen aan de bovenkant van de hengsels of knoop er wat restjes stof aan als versiering. Als je wilt dat de franjes deel uitmaken van je tas, sla dan het deel over waar je het T-shirt binnenstebuiten keert.



REFERENTIES WEBLINKS:

- shirt: <https://happiestcamper.com/how-to-make-a-no-sew-t-shirt-bag/>
- textiel en milieu: <https://www.tes.com/teaching-resource/sustainable-textiles-ppt-and-research-activity-6142932>
- ethische mode onderwijzen: <https://www.theguardian.com/teacher-network/2017/apr/06/want-to-teach-ethical-fashion-to-kids-heres-how>
- lesson plan sustainable fashion: <https://static1.squarespace.com/static/579095c1b8a79bc4629250d1/t/5d8f23d095f70c20d4e45eed/1569661922239/Get+Redressed+Lesson+Plan.pdf>
- werkelijke kosten van een t-shirt: <https://www.purnaa.com/post/what-is-the-true-cost-of-a-t-shirt>

FOLLOW-UP NA OPDRACHT:

- Je kunt je shirt pimpen door er met stiften op te tekenen of er een borduursel op te maken.
- Je kunt ook proberen een 3D print op je shirt te maken.
- Tel de hoeveelheid t-shirts en blouses van je familie en van jezelf
- Vraag ze hoeveel ze bijna nooit dragen
- Bereken hoeveel % dit is





Eileen Blackmore (professional uit het werkveld):

"Begin met leerlingen te vragen het label te lezen van het shirt of de trui die ze op dat moment dragen. Waar is het van gemaakt en waar ter wereld is het eigenlijk gemaakt?"

WAARDE & KOSTEN VAN EEN SHIRT

[Wiskunde] [Natuurwetenschappen] [Economie]

Lesdoelen

Bewustmaking van het belang en de toepasbaarheid van gegevens bij het berekenen van de kosten van een product in een duurzame economie.

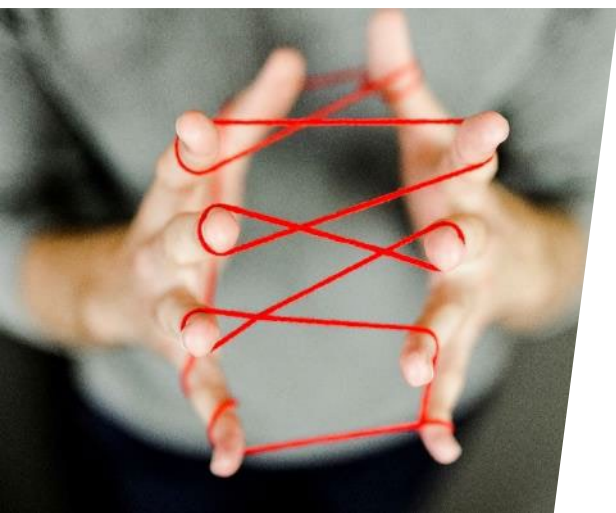
Activiteiten

- Informatie in tabellen en diagrammen identificeren.
- De componenten waaruit de kosten van een T-shirt bestaan in tabellen, grafieken of diagrammen verwerken om ze in een presentatie op te nemen.
- De kosten van twee T-shirts analyseren met gegevensorganisatie-elementen.
- De twee situaties omzetten in een adequate voorstelling.

Materiaal: tekstboek, online bronnen

Procedures: casestudy, rollenspel, modellering, observatie, heuristische gespreksaanpak, werk in tweetallen

Klasse 1



- Introductie van de context, studiecassus, rollenspel en fases van de les. Context: Wat is een duurzame economie en hoe kunnen we die ondersteunen? Zijn we ons bewust van de stappen in het maken van een T-shirt van natuurlijke of synthetische vezels? Wat is het verschil tussen de twee? (bij het ene wordt 2700 liter water gebruikt tijdens het maakproces, bij het andere wordt de 'plastic soep' gevormd)
- Introductie studiecassus: Vergelijking textielindustrie Bangladesh en Purnaa: <https://www.purnaa.com/post/what-is-the-true-cost-of-a-t-shirt>
- Rollenspel: Stel je voor dat je net de functie van Cost Manager hebt gekregen in een textielfabriek. Sommigen van jullie werken in Bangladesh voor een bedrijf dat gebaseerd is op een consumptie-economie, anderen werken in Purnaa voor een bedrijf dat gebaseerd is op een duurzame economie. De CEO van het bedrijf vraagt jullie om de prijs van de T-shirts aan te passen zodat ze beter kunnen concurreren op de markt en het bedrijf meer winst kan maken. Om dat te kunnen doen, moet je weten waar de kosten uit bestaan.

Fase 1: We bestuderen de kostencomponenten/elementen van een T-shirt en organiseren de gegevens in een tabel met behulp van de informatie uit de casestudy.

Fase 2: We bepalen het % dat elk element heeft in de uiteindelijke kosten van het T-shirt (de uiteindelijke kosten zijn de prijs die we betalen voor het T-shirt wanneer we het kopen).

Fase 3: Als nieuwe werknemer moet je overleggen met een specialist om de prijs zo goed mogelijk aan te passen. Je hebt net gehoord dat een oude klasgenoot voor een concurrerend bedrijf in de textielindustrie werkt. Jullie ontmoeten elkaar en wisselen gegevens uit.

Organiseer de vergelijkende gegevens in een diagram.

Fase 4: Huiswerk

Maak met behulp van Excel 3 diagrammen die je helpen bij het maken van een vergelijkende analyse van de elementen die de T-shirtkosten vormen. Druk de diagrammen af of plaats ze op de online ruimte.



Klasse 2

Fase 5: maak ten minste 3 aanpassingen/wijzigingen aan de prijs van het T-shirt zodat het meer winst oplevert voor het bedrijf en beter kan concurreren op de markt.

Overweeg het volgende:

- Duurzame of op consumptie gebaseerde economie
- Aanwezigheid of afwezigheid van een werknemersbeschermingsbeleid in het bedrijf
- Partners vinden die bijdragen aan de kosten, meer of minder duur
- De winst verlagen of niet
- ander

Fase 6: Huiswerk

Schrijf een briefje naar de CEO van het bedrijf waarin je hem informeert over de nieuwe kosten en geef de argumenten voor je keuze. (minstens 3 argumenten)

Schrijf je notitie in Word van $\frac{1}{2}$ - 1 pagina en plaats deze op Classroom of een vergelijkbare online ruimte.

Toegewezen tijd: 1 week.





SMART HANDS





Minna Haatja (lerares):
"Als we onze cultuur waarderen en zien hoe die tot ons spreekt, kunnen we nieuwe innovaties maken van oude culturele paden."

CULTUREEL ERFGOED

[Kunst] [Geschiedenis] [Technologie] [Cultuur]

Lesdoelen

Deze les is erop gericht om ons cultureel erfgoed en tekens in onze omgeving op te merken en te waarderen. Culturele elementen met elkaar delen.

Samenvatting van de les

In onze huizen & omgeving, scholen hebben we sporen van onze eigen cultuur. We kunnen deze sporen zien in architectuur, handwerk, kunst, design en verschillende soorten materialen die we in onze omgeving vinden.

Zoek je culturele merktekens op je school of thuis. Maak er foto's van met goed licht en scherpte, kwaliteit van de foto.

Benodigde materialen:

- Fotocamera (traditioneel, smartphone of tablet)
- Padlet.com of een vergelijkbaar platform



Vinden:

1. Een handwerkvoorwerp dat iemand heeft gemaakt
2. Houten ding
3. Metalen ding
4. Ornament van de stof of het behang
5. Detail van architectuur
6. Detail van de vloer
7. Detail van het dak
8. Een deur
9. De verrassingsfoto van jou

Selecteer vervolgens drie beste foto's en deel deze op Padlet, een online platform.



Belangrijkste conclusies

Als we onze cultuur waarderen en zien hoe die tot ons spreekt, kunnen we nieuwe innovaties maken uit oude culturele paden. We hebben meer schatten voor innovaties als we andere culturen, tradities en vrienden kennen.

Internationaal en online opwaarderen

Houd een Zoom- of Microsoft Teams-sessie met scholen in het buitenland. De foto's kunnen online worden toegevoegd aan Padlet, op deze manier zien de leerlingen de omgeving van hun Europese leeftijdsgenoten en horen ze het verhaal erachter. Je richt je bewuster op je eigen omgeving en ziet ook meteen hoe het bij anderen is. We merken dat het goed werkt om perspectief te krijgen.

Zoek middelbare scholen om mee samen te werken via [eTwinning](#) of de website van [Smart Hands](#).





Maria Gloria Leite (adjunct-schoolleider):
"De waarde van internationalisering is niet alleen naar het buitenland gaan, leerlingen uitgebreid betrekken als je buitenlandse gasten ontvangt zorgt voor een brede impact."

Souvenirs, Smart Hands internationale tentoonstelling [Handvaardigheid] [Kunst] [Aardrijkskunde] [Geschiedenis].

Lesdoelen

- Je leert dat dingen waardevol zijn. Zelfs afval!
- Je leert het erfgoed/culturen van andere landen kennen
- Je kunt andere talen oefenen

Samenvatting van de les

We gaan een souvenir maken voor een ander land. Je gaat kijken naar de cultuur van het land dat je gaat verkennen. Uiteindelijk wordt er een "Smart Hands tentoonstelling" gemaakt met al jullie werk!



Zoek middelbare scholen om mee samen te werken via [eTwinning](#) of de website van [Smart Hands](#).

Stap 1

Maak een souvenir door een voorwerp te kiezen uit het land dat je gaat onderzoeken. Hiervoor gebruik je materialen die in je eigen omgeving beschikbaar zijn. Wat je maakt, mag je zelf kiezen. De enige 3 verplichte vereisten zijn;

- Kies minimaal 2 verschillende materialen,
- Maak een souvenir geïnspireerd op het land dat je hierboven toegewezen hebt gekregen,
- Het werk dat je maakt moet 3D zijn.

Stap 2

Upload een foto van je werk naar een online platform zoals Padlet of eTwinning. Je docent zal je de instructies hiervoor geven.

Stap 3

Tijdens de online workshop presenteer je je werk. Je moet 2 vragen voorbereiden om te stellen over het souvenir/werk van de andere student.

BENODIGDE MATERIALEN/APPARATUUR/ICT:

Natuurlijke en/of gerecyclede materialen om het souvenir te maken, verkrijgbaar in je eigen directe omgeving: je huis, de tuin, het park of op school.





TINKERCAD

Ville Eronen (leraar):
"Jongeren zijn over het algemeen erg handig als het gaat om het gebruik van online programma's en 3D-modellering. Omdat ze digital natives zijn, hebben ze vrij snel intuïtief door hoe het werkt."

Tinkercad

[ICT] [Wiskunde] [Handvaardigheid] [Technologie].



Lesdoelen

Leer een object 3D te modelleren.

Inleiding

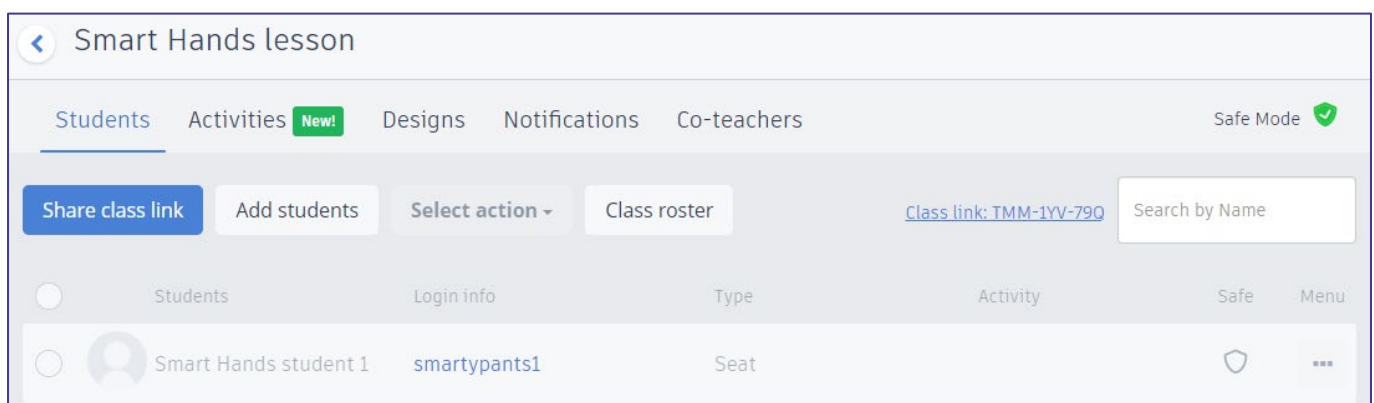
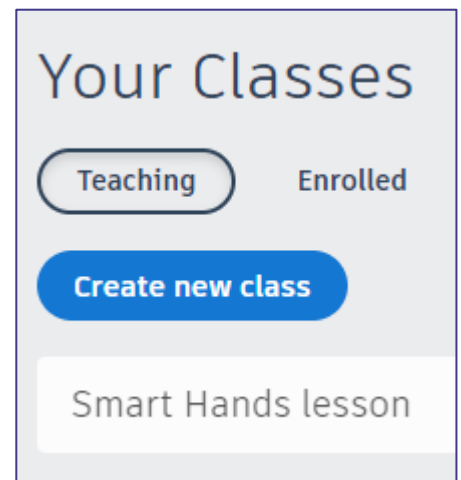
Tinkercad is een gratis online 3D modelleerprogramma dat draait in een webbrowser. Sinds het beschikbaar kwam in 2011 is het een populair platform geworden voor het maken van modellen voor 3D printen, maar ook een instapmodel voor constructieve vaste geometrie op scholen!

Tinkercad is opgericht door voormalig Google-ingenieur Kai Backman en zijn medeoprichter Mikko Mononen, met als doel 3D-modellering, vooral het ontwerpen van fysieke voorwerpen, toegankelijk te maken voor het grote publiek.

Tinkercad gebruikt een vereenvoudigde constructieve vaste-geometriemethode voor het construeren van modellen. Een ontwerp bestaat uit primitieve vormen die ofwel "solid" ofwel "hole" zijn. Door solids en holes met elkaar te combineren kunnen nieuwe vormen worden gemaakt, die op hun beurt de eigenschap van solid of hole kunnen krijgen.

Aan de slag (gids voor leerkrachten)

1. Ga naar www.tinkercad.com
2. Klik op registreren of aanmelden (rechtsboven)
3. Maak een account aan of gebruik je account als Leraar en log in
4. Maak een nieuwe klas aan door op de blauwe knop te drukken.
5. Voeg activiteiten toe aan de les met de bijbehorende knop.
6. Als je klaar bent, ga je naar de knop 'Leerlingen toevoegen'.
7. Voer de namen en gebruikersnamen (aliassen) van de leerlingen in.
8. Gebruik dan de blauwe knop 'Share class link' om de les met je leerlingen te delen.
9. U krijgt instructies van Tinkercad die u kunt doorsturen naar uw leerlingen hoe ze kunnen inloggen met hun nickname en klascode.



Aan de slag (gids voor leerlingen)

1. Ga naar www.tinkercad.com
2. Klik op aanmelden (rechtsboven)
3. Klik leerlingen aan in je klas (leraren doen dit ook!)
4. Gebruik de klassencode van de docent
5. Kies meedoen met bijnaam en gebruik de bijnaam die de docent heeft gegeven
6. Begin met de opdracht(en). Klik op 'maak een nieuw ontwerp' en begin je reis naar de 3D-wereld!

Inspiratie voor 3D-modelleren

Hoe maak je een sleutelhanger?

<https://www.youtube.com/watch?v=hkAguLad3Wc>

Hoe maak je een teddybeer?

<https://www.youtube.com/watch?v=z8pIOB7uLNU>

Hoe maak je Among Us karakter:

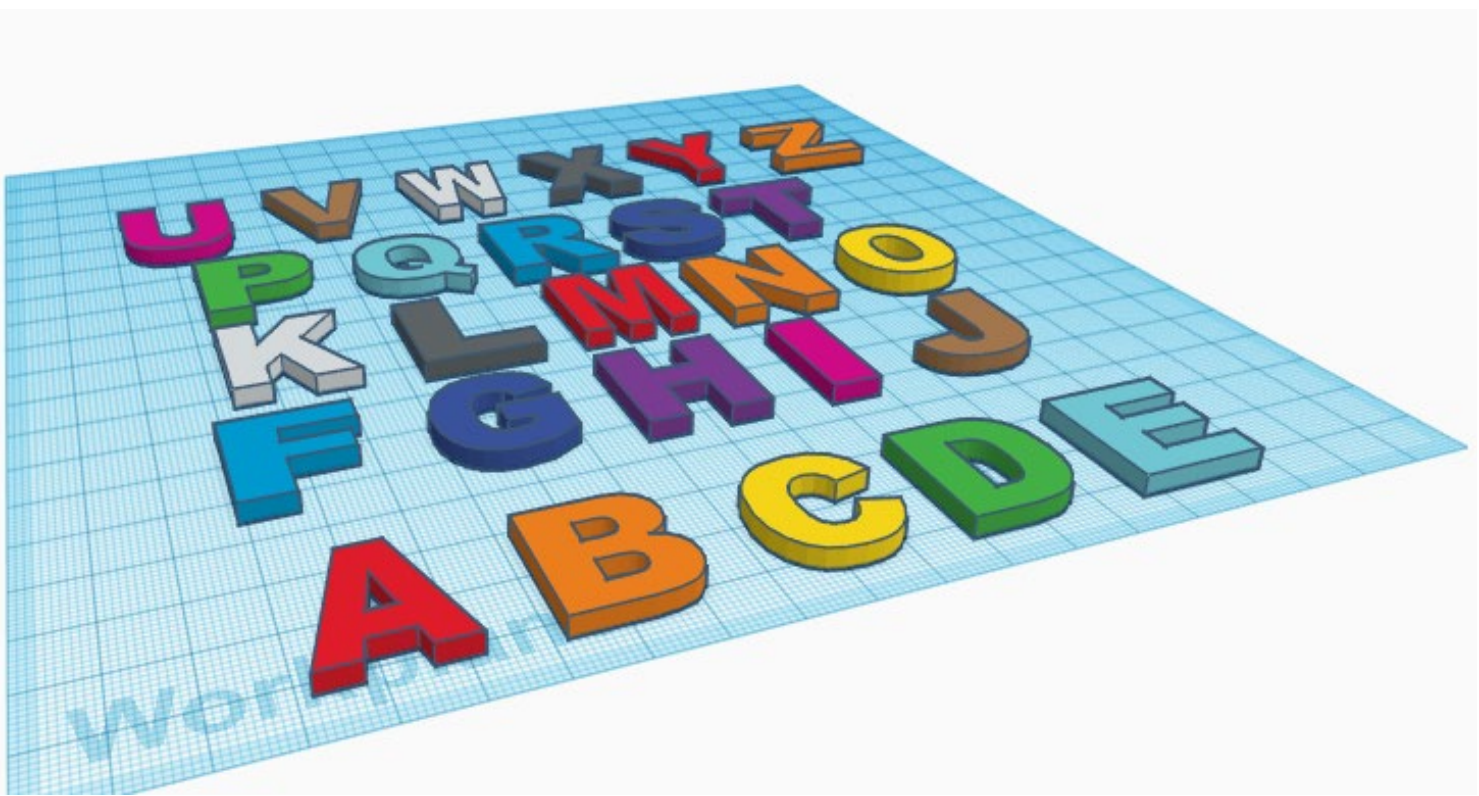
<https://www.youtube.com/watch?v=KgViNud47fE>

3D printen

Je kunt op een paar verschillende manieren 3D printen vanuit Tinkercad.

1. Als u een 3D-printer op school of in een lokale makerspace hebt, downloadt u het STL-bestand vanaf uw dashboard door op de miniatuur van het model te klikken of vanuit de editor. Klik gewoon op Exporteren en kies dan het STL-bestandstype. STL is het standaardbestand voor de meeste printers. Vervolgens kunt u die STL importeren in het slicingprogramma van uw printer om de Gcode te maken die uw printer nodig heeft om de 3D-print te maken.

2. U kunt ook een afdruk bestellen bij een van de Tinkercad-partners vanuit de 3D-editor. Om uw opties te zien, klikt u op "Exporteren" en vervolgens op het tabblad 3D afdrukken om de opties te zien. U kunt de printinstellingen voor uw Tinkercad-ontwerp instellen op de website van de printpartner.





SMART HANDS

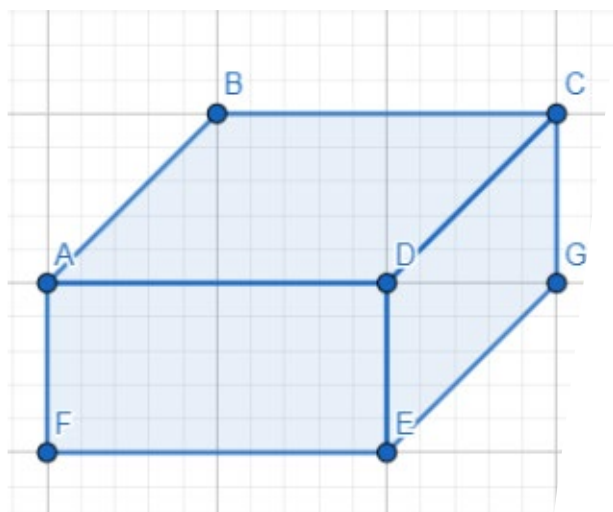




Andreea Stoian (docent):
*"Geometrische vormen vormen een welkom
onderwerp om theorie, praktijk en ICT te
combineren."*

2D- en 3D-geometrische vormen

[Wiskunde] [Natuurwetenschappen] [ICT].



Lesdoelen

Bewustmaking van het belang en de toepasbaarheid van de meetkundige elementen in alledaagse situaties.

Benodigde middelen

Materialen: Wiskundeboek, GeoGebra site (www.geogebra.org), schaar, karton, plakband.

Procedures: experiment, modellering, probleemoplossing, observatie, heuristische gespreksaanpak.

Activiteit 1 (10min)

De leerlingen wordt gevraagd de 2D- en 3D-geometrische vormen uit het tekstboek te observeren en te identificeren en ze als volgt in een tabel op te schrijven:

2D geometrische vormen	3D geometrische vormen

Activiteit 2 (5 min)

Leerlingen moeten de 2D-vormen die een 3D-geometrische vorm vormen, observeren en identificeren/tekenen in hun schrift en de volgende tabel invullen:

3D geometrische vormen	Overeenkomstige 2D-vormen

Activiteit 3 (10 min)

Leerlingen wordt gevraagd het aantal 2D-vormen dat een parallellepipedum vormt te observeren en specifiek te identificeren. Ze worden aangemoedigd om het parallellepipedum in een alledaagse context te herkennen en het verschil op te merken tussen hoe deze geometrische vorm zich in werkelijkheid voordoet en hoe hij wordt weergegeven op een plat/vlak oppervlak. De leerlingen moeten in staat zijn om op het platte vlak de 2D-vormen te herkennen die de 3D-geometrische vormen vormen.

Activiteit 4 (10 min) Praktische toepassing

Projectthema: bouw een doos met een rond geheel aan één kant als we de grootte kennen van alle 2D geometrische vormen die de doos vormen.

Leerlingen worden in 2 groepen verdeeld: de ene bouwt de doos en de andere gebruikt het GeoGebra platform om hetzelfde te doen.

De leerkracht legt het thema van het project uit aan de leerlingen.

Groep 1:

1. Knip 6 stukken uit een oude kartonnen doos en geef aan welke 2D geometrische vormen het zijn:

- 4 stukken van 10x5 cm elk
- 2 stukken van 10x10 cm elk

2. Maak een geheel in het midden van een van de stukken van 10x10 cm en geef aan welke 2D-vorm dit is.
3. Gebruik alle 6 stukken karton om een doos te maken; gebruik plakband om ze aan elkaar te plakken. Je kunt de doos versieren zoals je wilt.
4. Geef de doos een praktisch doel.
5. Maak een foto van de doos en upload deze naar Classroom, waarbij je vermeldt welke 2D geometrische vormen elke kant van de doos heeft.

Groep 2:

Teken op GeoGebra een voorstelling van de doos, met aan één zijde een rond geheel. Pas de eisen genoemd bij groep 1 aan zodat ze gebruikt kunnen worden op GeoGebra; denk aan de manier waarop een parallellepipedum wordt weergegeven op een plat vlak. Gebruik verschillende kleuren voor gelijksoortige 2D-vormen.

Sla je project op als een afbeelding en post het op Classroom, waarbij je vermeldt welke 2D-vormen je hebt gebruikt om het parallellepipedum te tekenen (wat worden het vierkant, de rechthoek en de cirkel als we ze in een 3D-dimensie willen weergeven?)

Individuele projecten

Huiswerk: Praktische toepasbaarheid van Meetkunde-elementen in alledaagse situaties - Een doos bouwen met aan één kant een rond geheel.

Hulpmiddelen: karton, schaar, plakband, het GeoGebra platform (www.geogebra.org)

Uitgetrokken tijd: 1 week

Indruk van het werk van studenten





SMART HANDS





Miruna (werkveld professional):
"Door de opdrachten echt, tastbaar en zichtbaar te maken, helpt het jongeren om de theorie achter de praktijk te begrijpen."

Lichtkubus

[Natuurkunde] [Handvaardigheid] [Technologie].



Lesdoelen

Ontdek aanraakgevoelige papieren schakelingen en RGB LED's.

Benodigde materialen

- een RGB LED
 - een knoopcel van drie volt (bijv. CR2032)
 - geleidende tape met geleidende lijm
 - twee weerstanden van 100 Ohm
 - een ordnerclip
-
- de afgedrukte sjabloon (zie volgende pagina's)
 - schaar, lijm en/of transparante tape
-

Smart Hands jongeren voerden deze opdracht uit tijdens hun internationale leerweek in Roemenië, georganiseerd door onze partners Scientifica en CNER middelbare school. Op de foto's kun je zien hoe ze het deden en dit is wat ze deden:

Stap 1: Knip het sjabloon van het circuit uit. Ril en vouw alle randen.

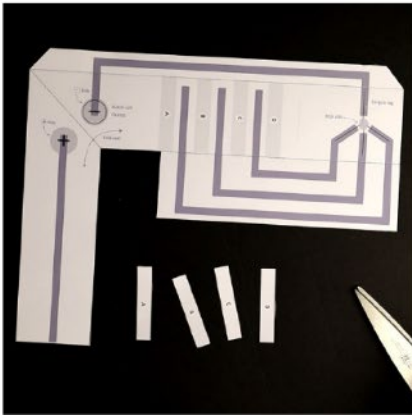
Stap 2: Traceer het circuit met isolatietape.

Stap 3: Bevestig de langste poot van de RGB LED aan één spoor en de andere drie poten aan de andere sporen. Zorg ervoor dat de vier rails elkaar niet raken!

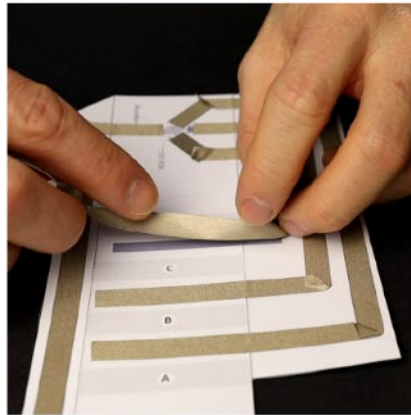
Stap 4: Knip een gat en voeg een kleine weerstand (bijv. 56 Ohm) toe voor het "rode pootje".

Stap 5: Voeg een knooppcel toe aan de schakeling en test hem! Als hij werkt, is het tijd om er een lichtblokje van te maken!

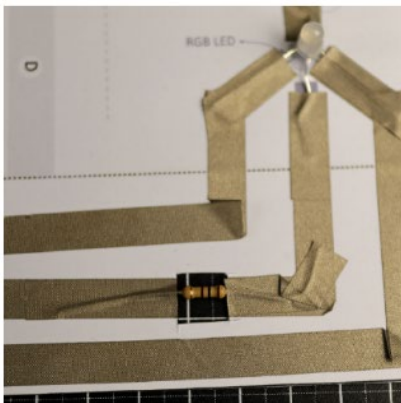
Stap 1



Stap 2



Stap 3



Stap 4



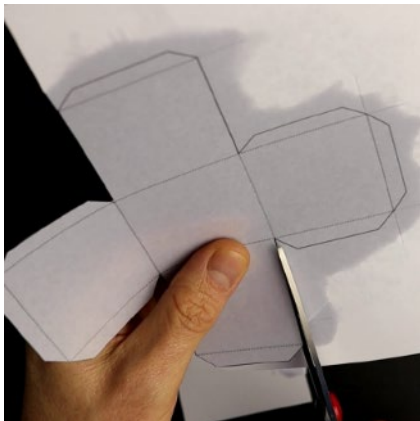
Stap 5

Stap 6: Knip de sjabloon van de kubus uit.

Stap 7: Vouw elke rand voor.

Stap 8: Lijm de kubus aan elkaar. Lijm de kubus bovenop de RGB LED.

Stap 9: Je hebt een van kleur veranderende lichtkubus, test hem uit in het donker!



Stap 6



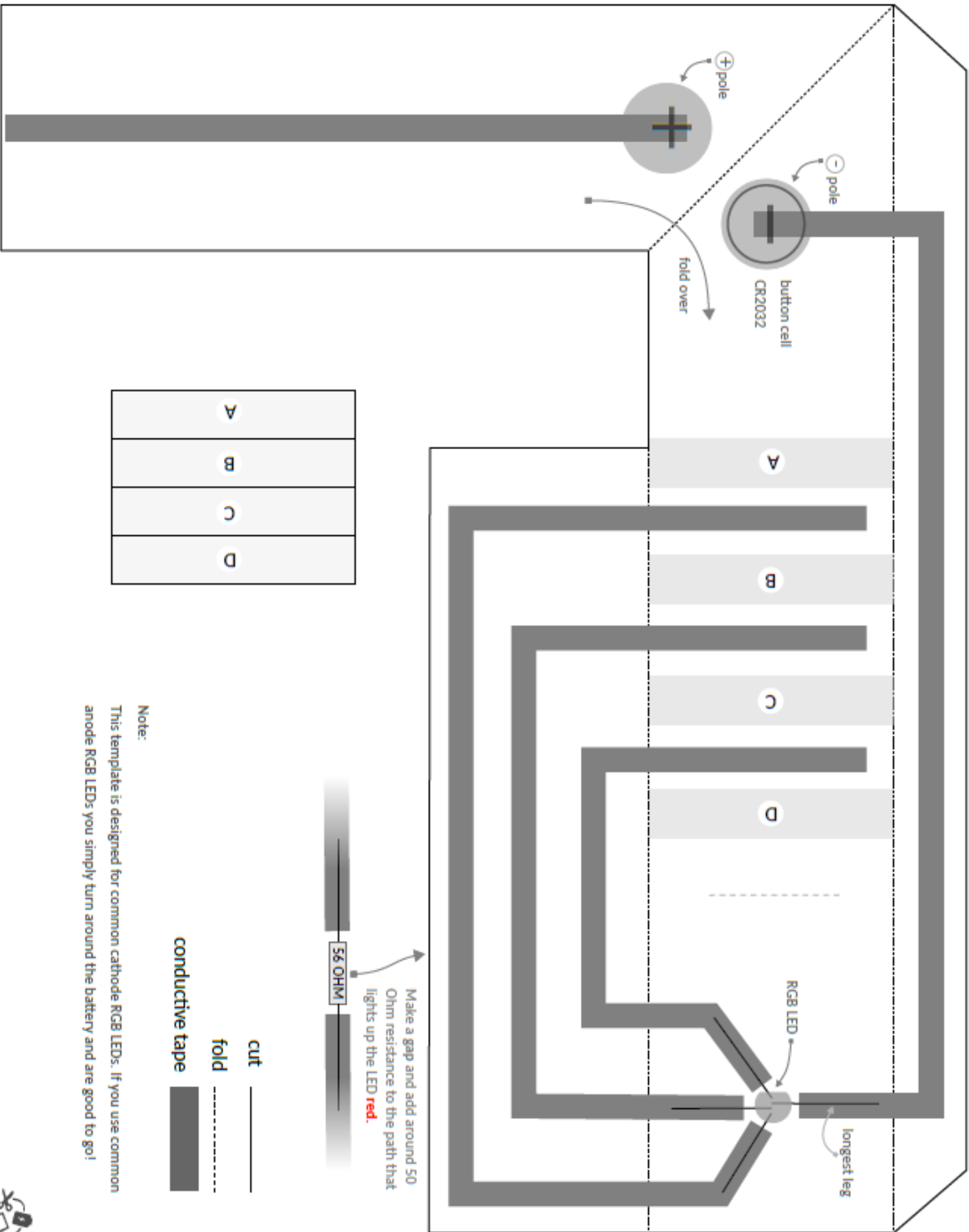
Stap 7



Stap 8

Stap 10: test het in het donker!

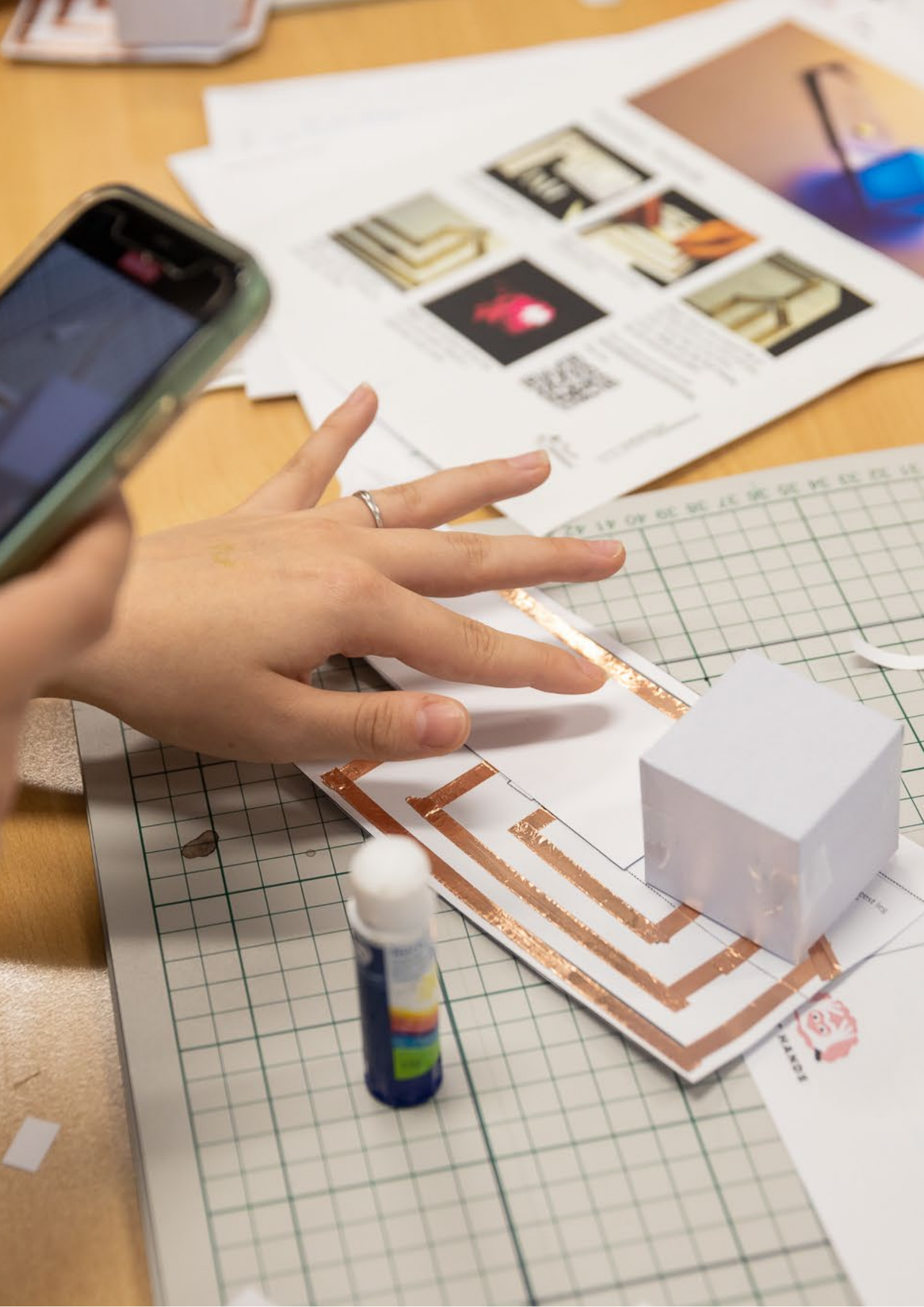




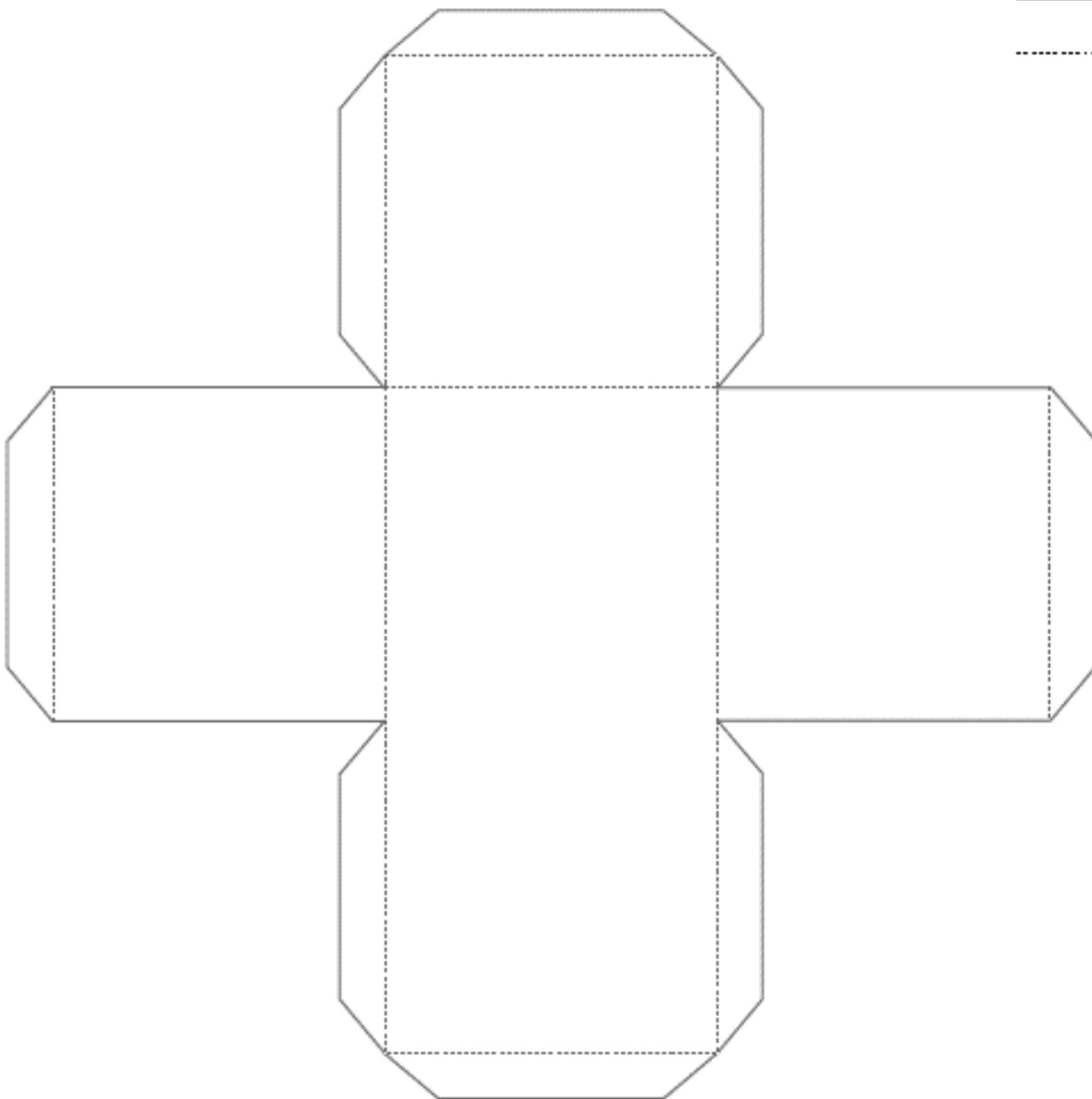
A	B	C	D
---	---	---	---

Note:
This template is designed for common cathode RGB LEDs. If you use common anode RGB LEDs you simply turn around the battery and are good to go!

cut _____
fold - - - - -
conductive tape



——— Cut
- - - - - Fold





Eileen Blackmore (werkveld professional):
"Ik heb deze workshop al een paar keer gegeven binnen de Smart Hands context, het geeft de leerkracht een boeiende basis om gemakkelijk elementen uit het bestaande curriculum aan toe te voegen."

Maak je eigen zeep!

[Biologie] [Handvaardigheid] [Maatschappelijke vorming]
[Huishoudkunde]



Lesdoelen

Krijg meer inzicht in microkorrels, plastic en biobased materialen. Leer je eigen alledaagse producten te ontwikkelen van natuurlijke materialen.

Inleiding

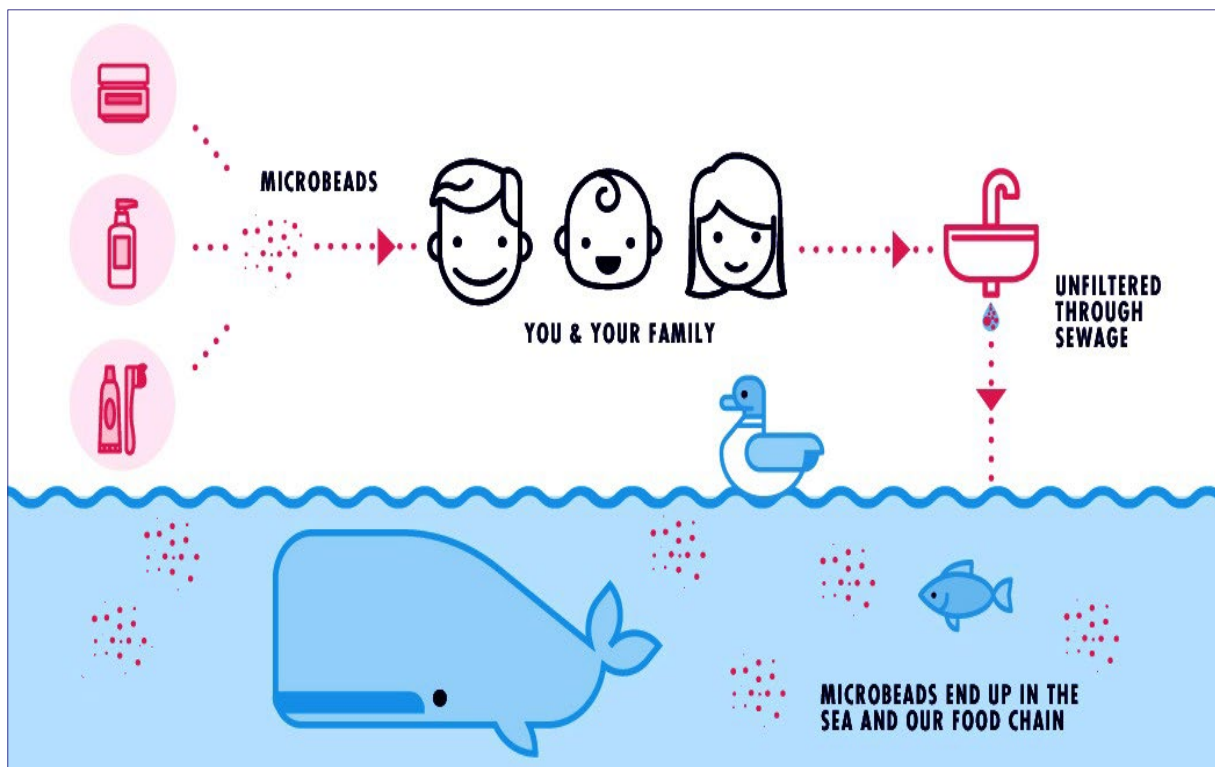
Overal waar je kijkt, zie je plastic. Vanaf 1950 heeft dit materiaal onze manier van leven radicaal veranderd. Het zit in onze kleren, cosmetica, speelgoed, smartphones en auto's. Iedereen kent het, maar wat is het eigenlijk? De grondstof van de meeste kunststoffen is olie.

Van tien procent van de olie maken we plastic en de rest zetten we bijvoorbeeld om in benzine of stookolie.

Wat is nu de relatie tussen plastic en microkorrels? Microkorrels zijn gefabriceerde vaste plastic deeltjes van minder dan een millimeter in hun grootste afmeting. Ze worden meestal gemaakt van polyethyleen, maar kunnen ook van andere petrochemische kunststoffen zijn, zoals polypropyleen en polystyreen. Ze worden gebruikt in exfoliërende

verzorgingsproducten, tandpasta's en in biomedisch en gezondheidswetenschappelijk onderzoek.

Microbeads kunnen watervervuiling door plastic deeltjes veroorzaken en een gevaar vormen voor waterdieren in zoet water en oceaanwater. Helaas bestaat ongeveer een derde van al het plastic dat wereldwijd wordt geproduceerd uit verpakkingsmateriaal.



Om een volledig beeld te krijgen, wat meer achtergrondinformatie over persoonlijke verzorgingsproducten:

- ➔ Vloeibare shampoo produceert niet alleen veel plastic afval, maar er wordt ook een enorme hoeveelheid water gebruikt bij de productie ervan. Shampoo bestaat voor meer dan 80 procent uit water.
- ➔ We gebruiken gemiddeld 11 (plastic) flessen douchegel en 10 flessen shampoo per jaar.
- ➔ Volgens dermatologen is scrubben een van de slechtste dingen die je kunt doen voor je huid. Maar scrubben is ook slecht voor het milieu omdat de crèmes kleine stukjes plastic bevatten.

Wat kun jij nu doen om plastic in verzorgingsproducten te verminderen?

Workshop: Maak je eigen zeep

Stap 1: Onze eigen ingrediënten kiezen - onderzoeken wat er in de zeep kan

Stap 2: zeep gieten, opwarmen en gieten (zie gedetailleerde instructies op de volgende pagina)

Stap 3: Natuurlijke ingrediënten toevoegen

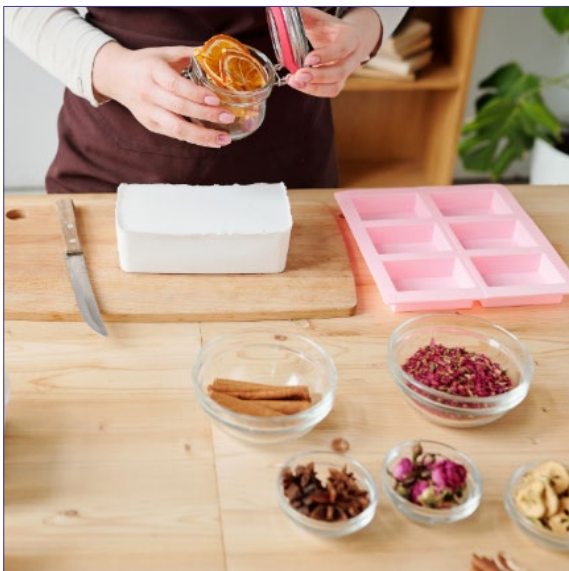
Stap 4: Laat de zeep drogen

Stap 5: Snijd de verpakking uit (zie gedetailleerde instructies op de volgende pagina's)

Stap 6: Maak je eigen naam/logo erop.

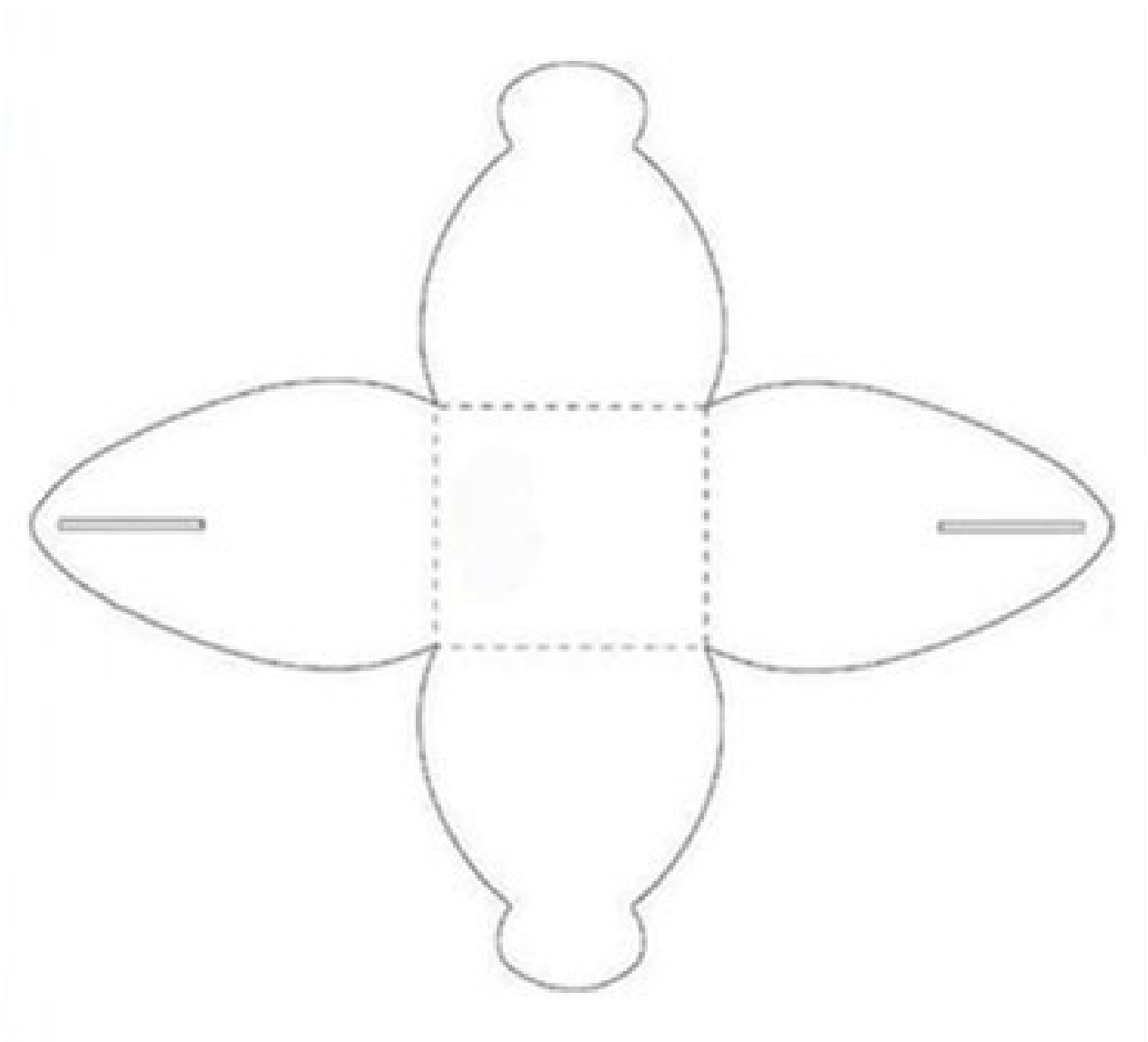


- ➔ Roer voorzichtig tot je een mooi glad mengsel hebt
- ➔ Roer niet te hard anders komen er veel belletjes in de zeep.
- ➔ Voorzichtig uit de pan halen (LET OP! HEET!)
- ➔ Giet het in je mal
- ➔ Doe er de door jou gekozen natuurlijke ingrediënten in of doorheen.
- ➔ Roer voorzichtig (als de vorm ingrediënten bevat).
- ➔ Nu is het tijd om te wachten....



Details van stappen 5 en 6: de verpakking maken

- ➔ Verkrijg de mal (onderstaand voorbeeld)
- ➔ Traceer deze
- ➔ Uitknippen
- ➔ Let op de vouwlijnen
- ➔ Vouw het dan samen
- ➔ Bedenk een naam of logo voor je zeep
- ➔ Markeer dit op de verpakking





SMART HANDS



SMART HANDS

SMART HANDS KIT

Maak je eigen lesplannen in een handomdraai



Smart Hands Start Kit

→ downloaden of bestellen via www.smarthands.school

Enthousiast over onze multidisciplinaire lessen? Vond je het leuk om samen te werken met je collega-docenten van andere vakken? Misschien is het maken van je eigen multidisciplinaire lessen of workshops dan wel iets voor jou!

We hebben een handige set kaarten ontwikkeld die we de Smart Hands Kit noemen. Hiermee kun je snel je eigen STEAM-lessen ontwikkelen voor verschillende schoolvakken. Het wordt geleverd met instructies hoe je het moet gebruiken zodat je meteen aan de slag kunt. Wil je een set ontvangen? Neem dan contact met ons op via www.smarthands.school!



Instructies voor Smart Hands Cards

Waarom raden we je aan deze kaarten te gebruiken? Deze kaarten kunnen worden gebruikt om samen met andere leerkrachten die lesgeven in andere vakken te brainstormen over multidisciplinaire lessen of workshops. De belangrijkste focus van het gebruik van deze kaarten is om het hoofd met de handen te combineren, om lessen tastbaarder en begrijpelijker te maken.

Ideeën om de kaarten te gebruiken

- Een workshop of lessenreeks opzetten waarin je multidisciplinair wilt werken;
- Samenwerken met belanghebbenden aan een maatschappelijke of regionale kwestie;
- Om wat extra's toe te voegen aan je bestaande les om je leerlingen te inspireren en motiveren;
- Een praktische les toevoegen aan je lesprogramma om meer ambachtelijke vaardigheden aan te leren;
- Om wat A van Arts toe te voegen aan STEM-lessen of om praktijk aan theorie toe te voegen.

De vier beschikbare kaartcategorieën

1. Thema: kaarten over thema's van de verschillende vakken die worden onderwezen, zoals meetkunde, hersenen, licht.
2. Materiaal & technologie: deze kaarten maken de taak zichtbaar en tastbaar.
3. Actie: wat wordt er gedaan met materiaal & technologie, wat zal het resultaat zijn.
4. Bigger Picture: deze kaarten vertegenwoordigen de samenleving. Wat zijn de problemen in de wereld of in jouw regio?

* Joker: je kunt deze kaart aan je selectie toevoegen om je meer te richten op een onderwerp waar je mee bezig bent of om het te koppelen aan een vraag uit het werkveld.

* Lege kaart: je kunt ook je eigen thema, actie, materiaal & technologie en grotere fotokaart toevoegen.

"Als we nog een uur bij elkaar zouden zitten, heb ik zeker een compleet lesplan klaar!" zei een deelnemer enthousiast. "Je maakt heel andere combinaties dan normaal, heel inspirerend" zei een ander."

Feedback van workshop met leerkrachten





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

WWW.SMARTHANDS.SCHOOL

Het project "SMART HANDS" is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Dit document geeft alleen de mening van de auteurs weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor het gebruik van de informatie die erin is vervat.



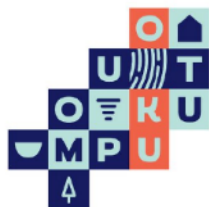
SMART HANDS

way of arts

WOA



HOUSE OF DES/GN



scient if ica

**OPEN
EDUCATION
COMMUNITY**