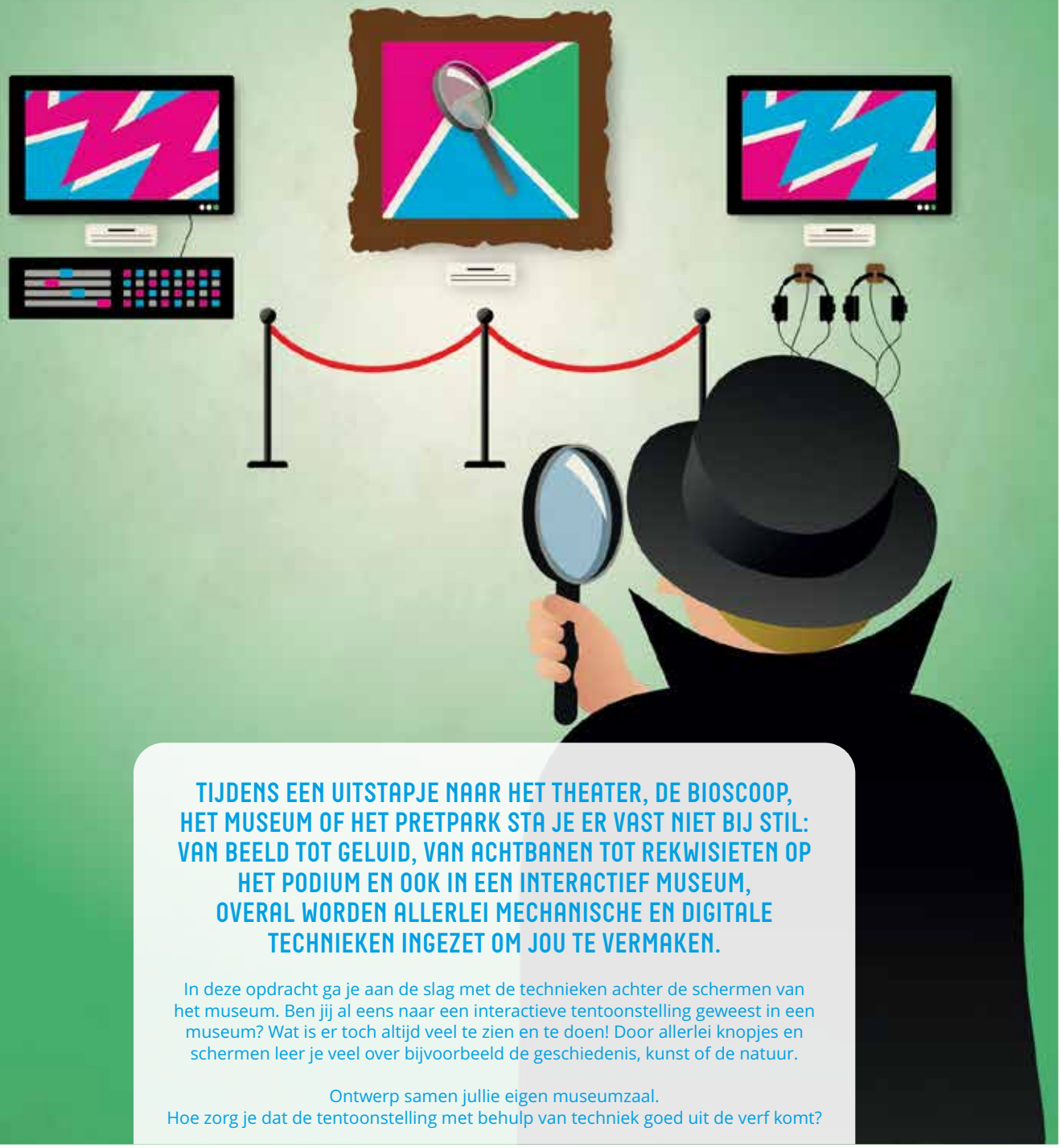
00 TECHNIEK

GOED UIT DE VERF

GROEP 1 T/M 4



TIJDENS EEN UITSTAPJE NAAR HET THEATER, DE BIOSCOOP, HET MUSEUM OF HET PRETPARK STA JE ER VAST NIET BIJ STIL: VAN BEELD TOT GELUID, VAN ACHTBANEN TOT REKWISIETEN OP HET PODIUM EN OOK IN EEN INTERACTIEF MUSEUM, OVERAL WORDEN ALLERLEI MECHANISCHE EN DIGITALE TECHNIEKEN INGEZET OM JOU TE VERMAKEN.

In deze opdracht ga je aan de slag met de technieken achter de schermen van het museum. Ben jij al eens naar een interactieve tentoonstelling geweest in een museum? Wat is er toch altijd veel te zien en te doen! Door allerlei knopjes en schermen leer je veel over bijvoorbeeld de geschiedenis, kunst of de natuur.

Ontwerp samen jullie eigen museumzaal.
Hoe zorg je dat de tentoonstelling met behulp van techniek goed uit de verf komt?

DE OPDRACHT

OO TECHNIEK

OO staat voor Onderzoeken en Ontwerpen. Je leerlingen onderzoeken een probleem en ze ontwerpen een product dat hier een oplossing voor biedt. Daarvoor doorlopen ze in een aantal stappen de onderzoekscyclus en de ontwerpcyclus.

De onderzoekscyclus is gericht op het vergroten van kennis door het doen van onderzoek aan de hand van de vraag: **hoe zit dat?**

In de ontwerpcyclus staat het ontwerpen en maken van een product centraal aan de hand van de vraag: **hoe maak ik iets?**

De stappen staan niet precies vast, soms kan het nodig zijn dat je leerlingen teruggaan naar een eerdere stap. Je kunt er ook voor kiezen om te starten met de ontwerpcyclus. Als de leerlingen daarbij interessante en onderzoekbare vragen stellen, kunnen ze dat gaan onderzoeken. Soms is het zelfs mogelijk een onderzoek te doen met behulp van hun zelfgemaakte product.

Tip: Hang de stappen van de onderzoeks- en ontwerpcyclus zichtbaar op in de klas, aan de muur of aan een touwtje. Leerlingen kunnen zo in één oogopslag zien met welke stap ze bezig zijn.

In het lesmateriaal lees je in de tekstvakken aan de linkerkant over onderzoeken en ontwerpen en aan de rechterkant vind je alle informatie, tips, websites en boeken voor de opdracht. De algemene leerdoelen en kerndoelen die aan bod komen bij OO Techniek, vind je op de pagina **Leerdoelen en kerndoelen** op onze website.

Maak je leerlingen nieuwsgierig naar Onderzoeken en Ontwerpen met de volgende video's:
Ootje onderzoekt
Ootje zoekt onderdak

DIT ZIJN DE LEERDOELEN VAN DEZE OPDRACHT

- De leerlingen maken kennis met de technieken achter de schermen in een museum.
- De leerlingen kunnen in eigen woorden uitleggen wat de rol van techniek is in het museum.
- De leerlingen onderzoeken mechanische overbrengingen.
- De leerlingen leren een constructie bouwen met mechanische overbrenging.
- Optioneel: de leerlingen leren een elektrisch onderdeel, een geprogrammeerd onderdeel of een 3D-geprint/lasergesneden onderdeel te maken.

OO TECHNIEK FINALE

Doen jullie mee aan het OO Techniek Finale? Op de **website** vind je alle informatie over deelname.

ONTWERP JE EIGEN MUSEUM MET OO TECHNIEK!

Eerst onderzoeken de leerlingen de technieken die worden gebruikt in een museum.
Dit verwerken ze in een ontwerp van een museum, met een blik op de technieken achter de schermen.

OO TECHNIEK FINALE

De volgende materialen kunnen handig of nodig zijn bij het werken aan OO Techniek:

Onderzoeken en ontwerpen
Papier, karton (grote dozen), touw, plakband, lijm, lijmpistool, wc-rolletjes, bekertjes, blikjes, flessen, hout, figuurzaag, elastiekjes, rietjes, lapjes stof, satéprikkers, klei etc. Meer inspiratie vind je op de poster "100 materialen voor uitvinders" van **Het Kleine Avontuur**.

Verslag maken
Pennen, stiften, kleurpotloden, papier, karton, fotocamera, etc.

ONDERZOEKEN

CONFRONTEREN

Prikkel de leerlingen en maak hen nieuwsgierig naar het onderwerp.
Zorg voor aansluiting bij hun leefwereld, maar besteed ook aandacht aan wat het voor volwassenen en voor de samenleving betekent.

Techniek gaat leven bij de leerlingen als je aan hen voorleest of hen zelf laat lezen uit deze boeken:

- **Hee, dit is een top idee! - Monique van der Zanden en Marieke Nelissen** (EAN 9789048723263)
- **Wat moet je doen met een idee? - Kobi Yamada** (EAN 9789082545371)
- **Ada Dapper, wetenschapper** (EAN 9789057125119) en **Roza Rozeur, ingenieur** (EAN 9789057124983)

Groep 1 & 2

- **Nijntje in het museum - Dick Bruna** (EAN 9789056474317)
- **Kobe maakt een museum - Åshild Kanstad Johnsen** (EAN 9789051169843)

Groep 3 & 4

- **Willewete; Naar het museum - Florence Ducatteau** (EAN 9789044813623)

Groep 1 t/m 4

- **Een hele kunst; Nederlandse kunstenaars en hun werk in 50 voorleesverhalen - Arend van Dam** (EAN 9789000328949)

Laat je leerlingen naar de volgende bronnen kijken. Ga je op zoek naar extra bronnen, probeer dan te voorkomen dat er een mogelijke oplossing voor de ontwerpopdracht in zit.
In het kader van het leerdoel informatievaardigheden (digitale geletterdheid) kunnen de leerlingen ook zelf bronnenonderzoek doen (met jouw begeleiding).

Algemene bronnen bij het thema

- SchoolTV **Tandwielen, hoe werken ze**
- SchoolTV **Hefbomen worden gebruikt om kracht te kunnen zetten**
- SchoolTV **Hefbomen & katrollen; Full proof**
- Kuijpers **Solarix gevel**

Specifieke bronnen bij deze opdracht

- SchoolTV **Huisje Boompje Beestje - Naar het museum**
- SchoolTV **Interactieve schoolplaat - Het Rijksmuseum**
- Museumkids **Online museumbezoek**
- Kuijpers en het museum **Kuijpers & Naturalis**

VERKENNEN EN VRAGEN FORMULEREN

Activeer de voorkennis van de leerlingen, laat ze zich inleven in het onderwerp en de materialen verkennen. Zorg ervoor dat de leerlingen het onderwerp in deze stap zo breed mogelijk aanpakken. De verwondering die in de vorige stap is opgeroepen, roept bij leerlingen allerlei vragen over het onderwerp op. Je kunt ze ook helpen door zelf vragen te stellen. Stel open vragen die de leerlingen aanmoedigen verder na te denken. Laat zien dat je hun ideeën serieus neemt en waardeert. Het is niet erg als ideeën of vermoedens niet blijken te kloppen. Door te experimenteren doe je nieuwe kennis op. Ook van foute inschattingen kun je veel leren!

ONDERZOEKEN

Om op ideeën te komen voor de ontwerpopdracht gaan de leerlingen eerst onderzoek doen naar de technieken in het museum.

De volgende vragen helpen de leerlingen op gang:

- Hoe ziet een interactieve tentoonstelling eruit?
- Hoe worden bewegende onderdelen gebruikt bij een tentoonstelling, bijvoorbeeld draaiende informatiebordjes?
- Welke elektrische technieken worden gebruikt bij een tentoonstelling, bijvoorbeeld knopjes die iets laten bewegen?

Voor een mooi overzicht van het onderwerp kun je onderstaande sleutelwoorden bespreken en verwerken in een woordweb of mindmap.
Tip: www.mindmapmaker.nl

Museum	Tentoonstellingsgebouw. Van het Griekse woord mouseion, een plaats of tempel gewijd aan de Muzen, de Griekse godinnen van de kunsten.
Tentoonstelling	Het werk van een of meerdere kunstenaars of over een bepaald onderwerp aan muren of in vitrines.
Collectie	Een verzameling van bv. kunstwerken, vondsten van vroeger of voorwerpen uit de natuur.
Vitrine	Een kast van glas of kunststof waarin men voorwerpen kan uitstallen.
Exhibit	Een bouwsel in het museum waar een uitleg of verhaal wordt uitgebeeld voor het publiek.
Beweging	Het verplaatsen van een voorwerp in de ruimte door de tijd, in een rechte of kromme lijn.
Mechanische overbrenging	Een beweging van het ene voorwerp naar een ander voorwerp overbrengen.

TAALLESSEN KOPPELEN AAN OO TECHNIEK

OO Techniek biedt een rijke context voor de taalontwikkeling en het uitbreiden van de woordenschat:

- Besteed bij het werken aan OO Techniek aandacht aan taal, bijvoorbeeld bij het opzetten van het onderzoek.
  - Een aantal kernwoorden over onderzoeken: experiment, proef, meten, wegen, waarnemen, liniaal, weegschaal, stopwatch, tijd, lengte, gewicht/massa, afstand, aantal, hoeveelheid, tabel, grafiek, proefopstelling, schaal, invloed, variabele, stijgen, dalen, toenemen, afnemen, verschil, meer, minder, evenveel, nul.
- Besteed bij de verslaglegging ook aandacht aan het juiste gebruik van bv. werkwoorden, meervoudsvormen, telwoorden, zinnen met het woord “aantal”.
  - Een aantal voorbeeldzinnen: Wanneer ging jij voor de eerste keer naar een theater? De meeste mensen gaan in het weekend naar musea. Het aantal bezoekers van bioscopen is in het afgelopen jaar flink gestegen. Hoe vind je het om in de achtbaan over de kop te gaan?

ONDERZOEKEN

ONDERZOEK OPZETTEN EN UITVOEREN

De leerlingen zetten een onderzoek op en voeren dit in groepjes uit. Ze bedenken een onderzoeksvraag. Om het behapbaar te maken, splitsen ze het onderzoek op in deelvragen. Dan gaan ze onderzoek doen door middel van experimenteren. De leerlingen formuleren verwachtingen bij de experimenten die ze gaan doen. Daarbij maken ze gebruik van informatie uit boeken en van websites.

- In de aanrommelfase opperen de leerlingen ideeën voor onderzoek, proberen deze uit en bespreken de voor- en nadelen.
- Verzamel voorwerpen die met techniek en met het onderwerp te maken hebben en maak daarmee een **onderzoekshoek**.
- Hopelijk kunnen jullie op excursie achter de schermen bij een theater, museum, bioscoop of pretpark.
- Ga eens lekker naar buiten! Vaak zijn er in de omgeving van de school al veel aanwijzingen en voorbeelden te vinden over de onderwerpen van OO Techniek.
- Zoek experts: er zijn vast ouders en andere bekenden die werken in het vakgebied van dit thema. Zij kunnen een gastles geven, vragen van de leerlingen beantwoorden en een excursie regelen naar interessante locaties. Als je een klasfinale of schoolfinale organiseert, vraag dan deze welwillende experts of zij ook het werk van de leerlingen willen komen bewonderen en beoordelen.
- Er zijn veel Engelse websites met leuke ideeën voor onderzoeken en ontwerpen. Deze pagina's kun je vertalen in het Nederlands, door met de rechtermuisknop op de pagina te klikken. In het menu kies je de optie "Vertalen in het Nederlands".

BOEK

Techniek doeboek

Over de werking van kurkentrekkers en andere machines (EAN 9789026923432) **en de vernieuwde versie: Hoe werkt dat nou?** (EAN 9789000346905) **van David Macaulay**

WEBSITES

Samen onderzoeken
Proefjes.nl
Zo zit dat
Enceclopedoe
C3 Ontdek chemie
Slimme Handen
NEMO Science Museum
Technopolis
Kleuter-Lab

Ideeën voor onderzoek en experimenten

- Ga in filmpjes en buiten op zoek naar voorwerpen die bewegen en daarmee een ander voorwerp in beweging brengen. Haal afgedankte apparaten met bewegende onderdelen **uit elkaar** (verwijder eerst zelf de stekker of accu). Welke bewegingen kunnen de leerlingen vinden en welke manieren van overbrenging worden gebruikt?
- Maak tandwielen: van karton, **cirkelvormen met spelden**, **poolnoodles met grote punaises (pinpunaises)** of **flessendoppen met ijsstokjes**.
- Katrollen kun je maken van lege spoelen van garen (te vinden bij de naaimachine).
- Als oefening kunnen de kinderen bouwen met K'nex, LEGO, DUPLO of Georello.
- C3: **Ontdek de chemie van verf**
- Bedenk een verfmengmachine.
- Proefjes van **Nemo Science Museum**, **Universiteitsmusem Utrecht** en **Science Center Delft**.

ONDERZOEKEN

REKENLESSEN KOPPELEN AAN OO TECHNIEK

OO Techniek biedt een heel toepasselijke context voor het leren werken met getallen, diagrammen en meetgegevens.

- Laat de leerlingen experimenten opzetten waarbij ze gaan meten en rekenen.
  Zorg dat de leerlingen de metingen herhalen en van de resultaten het gemiddelde berekenen; dit doen wetenschappers ook in hun onderzoek omdat ze er dan zekerder van kunnen zijn dat het klopt.

- Laat de leerlingen een plattegrond maken van een museumzaal.
- De leerlingen kunnen een enquête houden onder een groep mensen over hun museumbezoek, bv. familie en buren.

CONCLUDEREN

De leerlingen verwerken de resultaten van het opzoeken van informatie en van hun experimenten. Daarna formuleren zij het antwoord op de onderzoeksvraag. Bespreek de uitkomsten met de leerlingen. Wat hebben de leerlingen gezien in hun experimenten? Welke verbanden hebben ze gevonden? Wat zijn ze te weten gekomen over het onderwerp wat niet op internet te vinden is?

Wat zijn de leerlingen te weten gekomen over de technieken in een museum?

VERBREDEN EN VERDIEPEN

De leerlingen ontdekken dat hun onderzoek onderdeel is van een groter geheel.
Sommige leerlingen willen misschien meer weten over het onderwerp. Ze blijven met vragen of plannen komen. Hieronder zie je voorbeelden van onderwerpen en verbanden die passen bij het onderwerp, met name om te verbreden. Wil je de leerlingen laten verdiepen? Help hen dan met dieper graven in wat moeilijkere bronnen en nog preciezer werken.

Natuur
Natuurmusea in het hele land

Techniek
Science centers **in Nederland** en in Vlaanderen: Technopolis

Geschiedenis
Hoe is het museum ontstaan en hoe is het museum veranderd in de loop van de tijd?
Het Teylers Museum is het oudste museum van Nederland (1784). Een deel van de tentoonstelling is daar nog precies hetzelfde ingericht als vroeger; een soort museum van een museum.

Aardrijkskunde
Geofort Herwijnen en Museon: musea over (o.a.) aardrijkskunde

ONTWERPEN

CONFRONTEREN EN VERKENNEN

Vertel de leerlingen over de ontwerpopdracht. Laat de leerlingen nadenken over een lijst met eisen. Hierbij kunnen ze gebruikmaken van de resultaten van hun onderzoek.

Bij elke eis bedenken de leerlingen zoveel mogelijk ideeën, dit heet ook wel “divergeren”. Ze mogen nieuwe toepassingen bedenken, maar ook bestaande oplossingen verbeteren.

Lopen de leerlingen vast bij het verzamelen van ideeën? Zo kunnen de leerlingen nieuwe inspiratie opdoen:

- Ga naar een andere omgeving: binnen of buiten school.
- Pak een stapel boeken en tijdschriften over diverse onderwerpen en laat de leerlingen daar in bladeren.
- Zoek experts op om vragen aan te stellen. Leerlingen kunnen elkaar ook feedback geven (**artikel met tips** en **artikel over effectiviteit**).

Vragen die helpen om een lijst met eisen op te stellen:

- Welk verhaal willen de leerlingen vertellen met hun maquette?
- Welke bewegingen zijn geschikt om in een maquette te verwerken?
- Met welke materialen willen de leerlingen gaan bouwen?

Bouw een museumzaal
De leerlingen maken een maquette met een vloeroppervlak van maximaal 90 cm bij 60 cm van een museumzaal met bewegende onderdelen in de tentoonstelling.

De uitdaging voor groep 1 & 2
De maquette bevat minimaal één mechanische overbrenging.

De uitdaging voor groep 3 & 4
De maquette bevat minimaal twee mechanische overbrengingen of één mechanische overbrenging en één van de andere technische onderdelen.

Als leerkracht bepaal jij welke andere technische onderdelen de leerlingen mogen kiezen, afhankelijk van de materialen en mogelijkheden van je school.

Mechanische overbrenging

Geprogrammeerd onderdeel

Elektrisch onderdeel

3D-geprint of lasergesneden onderdeel

Mechanische overbrenging

Een mechanische overbrenging bestaat altijd uit twee bewegingen en een overbrenging tussen deze bewegingen. Er zijn twee soorten bewegingen:

- Draaien
- Heen en weer

Mechanische **overbrengingen** kun je indelen in 3 varianten:

- Overbrenging van draaien naar draaien, bv. met een snaar, riem of ketting, kruiskoppeling, tandwielen.
- Overbrenging van heen en weer naar heen en weer, bv. hefboom, katrol met kabel/touw, pneumatiek (lucht), hydrauliek (water).
- Overbrenging van draaien naar heen en weer of andersom, bv. tandwiel en wormwiel, windas met kabel/touw, kruk en drijfstang, tandheugel en rondsel, nokkenwiel.

Je kunt voor inspiratie eens kijken naar flapjesboeken en pop-up kaarten. Hier zitten vaak al simpele vormen van overbrenging in, gewoon van karton (**Bouw een kartonnen machine** Waag). Met LEGO® Technic (een geschikte set is LEGO® Dacta set 1031) kunnen de leerlingen oefenen. Voor de uitdaging bouwen ze het vervolgens zelf van andere materialen.

Elektrisch onderdeel

Denk bv. aan een elektrische schakeling om lampjes aan en uit te zetten.

- **Maak circuits op papier** SkillsDojo (vanaf 7 jaar)
- **Techlab - Het Stroomlab** Nieuwe Makers (vanaf 7 jaar)
- **Uitleg gebruik van kopertape** Future NL
- Tip voor gevorderden: gebruik een gehackte servomotor i.p.v. een standaard DC motor: als je de stop-pinnen eruit haalt en het motortje rechtstreeks voedt, heb je een motor met vertragingskast die sterk en niet te snel is.

Geprogrammeerd onderdeel

Hiermee werk je aan het leerdoel: digitale geletterdheid > computational thinking. Denk bv. aan het programmeren van led-strips of Arduino.

- **Programmeren** Kleuters Digitaal
- **Online en offline leren programmeren** Codekinderen
- **Micro:bit community** en **SkillsDojo** Programmeren met Micro:bit (vanaf 8 jaar)
- **SkillsDojo** Programmeren met Scratch (vanaf 8 jaar)

3D-geprint of lasergesneden onderdeel

Dit mag een nuttig onderdeel zijn, maar ook bv. een mooi naambord of een andere versiering van de maquette.

- **Programma's voor 3D-ontwerpen** 3D-kanjers
- **Lasersnijden** Vernieuwenderwijs
- Heeft je school (nog) geen eigen apparatuur?
  - Zoek een **Fablab**, een middelbare school die techniekles of Technasium aanbiedt of een bedrijf in de buurt met deze apparatuur. Een aantal bibliotheken heeft apparatuur, bijvoorbeeld in de vorm van een **Makerkar**, een mobiele maakplaats (**bouwbeschrijving** om dit als school zelf te bouwen).
  - In plaats van lasersnijden, kun je je leerlingen ook onderdelen laten figuurzagen of snijden met een piepschuimsnijder. Maak het ontwerp eerst op papier en zet dit over op plaatmateriaal of piepschuim.

ONTWERPEN

ONTWERP SCHETSEN

De leerlingen groeperen de ideeën die ze in de vorige stappen hebben bedacht, dit heet ook wel “convergeren”. Daarna maken ze een keuze uit de ideeën en schetsen daarmee hun definitieve ontwerp.

Ook stellen ze een plan van aanpak op:

- Wie doet wat en wanneer?
- Welke materialen hebben ze nodig om het product te maken?
- Hebben ze gereedschappen nodig (en hulp bij het gebruik daarvan)?

De leerlingen ontwerpen hun maquette met mechanische overbrenging(en) en één of meerdere andere technische onderdelen.

KUNSTLESSEN KOPPELEN AAN OO TECHNIEK

Het onderwerp van dit seizoen is bij uitstek geschikt om de wetenschap & techniekles te koppelen aan de kunstlessen!

- In de kunstlessen oefenen de leerlingen een bepaalde vaardigheid. Vervolgens passen ze deze vaardigheid op creatieve wijze toe op hun product van OO Techniek!
- Laat de leerlingen een verhaal of een kort toneelstukje schrijven bij hun product, met de bezoekers in de hoofdrol.
- De leerlingen kunnen een collage of moodboard maken over hoe hun maquette eruit komt te zien, met afbeeldingen uit tijdschriften en brochures van bijvoorbeeld het lokale theater.
- Meer tips: **Meester in Kunst** en workshops van **Nieuwe Makers**.

ONTWERP REALISEREN, TESTEN EN VERBETEREN

De leerlingen bouwen een werkend product van het ontwerp. De leerlingen testen hun product en verbeteren het. Herhaal zo nodig het testen en verbeteren. Welke tips hebben de leerlingen voor elkaar?

De leerlingen bouwen hun maquette. Vervolgens testen zij of hun product voldoet aan de eisen. Werken de technische onderdelen zoals ze het hadden bedacht? Zijn ze tevreden of willen ze nog iets verbeteren?

PRESENTEREN

De leerlingen presenteren hun onderzoeks- en ontwerpproces. Ze vertellen wat hun onderzoeksvraag was, hoe zij dit onderzocht hebben en welk antwoord zij op deze vraag hebben gevonden. Zij vertellen over de keuzes bij het ontwerpen van hun product en ze demonstreren hun product. Enkele vragen die zij kunnen beantwoorden:

- Hoe hebben ze het aangepakt?
- Wat ging er goed?
- Wat was moeilijk?
- Hoe hebben ze dat opgelost?

De leerlingen kunnen hun onderzoek en ontwerp delen met familie en vrienden (voor de oudere kinderen misschien ook via sociale media), achteraf of al tijdens het werken. De mensen kunnen dan laten weten wat ze ervan vinden en wellicht de leerlingen op ideeën brengen.

Op een klasfinale, schoolfinale of evenement van Stichting Techniekpromotie vertellen de leerlingen aan de hand van hun posterverslag over het onderzoeks- en ontwerpproces: wat hebben ze gedaan om het vraagstuk te onderzoeken, hoe hebben ze het ontwerpen aangepakt en hoe hebben ze samengewerkt. Daarna laten zij hun product aan de jury zien en demonstreren zij de werking.

De leerlingen demonstreren hun museum. Ze vertellen over hun aanpak van het onderzoek naar gebruikte technieken in musea. Ook laten ze zien hoe het ontwerpproces van de technische onderdelen in de maquette verliep. Bij 3D-geprinte of lasergesneden onderdelen laten ze hun eigen ontwerptekening zien.

Kuijpers

DIT LESMATERIAAL IS MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR KUIJPERS