

De kunst van meten

vakoverstijgende
lessenreeksen
rekenen en
kunst



ROZET

ontmoet
ontdek
ontwikkel

colofon

redactie

Anneke Ingwersen, Doreen Keurentjes,
Ingrid Wielema

basisconcept

Lieke van Meer, Krista Burger,
leerkrachten van BS De Gazelle Arnhem

met dank aan

Jillis Verbeek, Gerard Boersma,
Suzan Elshof, Aletta Wattimena

vormgeving en opmaak

Ingrid Wielema
pictogrammen

Jeppe Groen

© september 2021



ROZET

ontmoet
ontdek
ontwikkel

ROZET

Kortestraat 16
6811 EP Arnhem

www.rozet.nl/onderwijs

Inleiding

Denk jij ook weleens: hoe kunnen de reken- en wiskundedoelen op een betekenisvolle manier aan de orde gesteld worden? Hoe kunnen abstracte begrippen voor leerlingen tot leven komen?

Rozet Onderwijs begeleidt sinds een aantal jaren scholen en kunstenaars, om samen in co-creatie vakoverstijgende lessenreeksen te ontwikkelen naar aanleiding van een vraag van de school, die het leergebied van taal en rekenen betreft.

De leerkrachten van BS De Gazelle in Arnhem wilden hun rekenonderwijs bij de groepen 3/4 meer onderzoekend, speelser en praktischer laten plaatsvinden. Het materiaal uit hun rekenmethode bleef voor school te abstract, met name de lessen uit de rekendomeinen Meten en Meetkunde.

Rekenspecialist Lieke van Meer en kunstvakdocent Krista Burger ontwikkelden samen met de leerkrachten van de groepen 3/4 in totaal 14 lessenreeksen, waarin werkvormen uit de kunstvakken gecombineerd worden met rekenthema's uit TULE kerndoelen 32 en 33. In bijlage I vind je een toelichting op deze kerndoelen.

De leerlingen leren te meten en rekenen met eenheden en maten, zoals bij tijd, geld, lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud en gewicht en maken spelenderwijs kennis met meetkundige begrippen, zoals ruimtelijke figuren, patronen en spiegelingen.

Voor deze publicatie heeft Rozet Onderwijs 12 lessenreeksen geredigeerd en aangepast voor algemeen gebruik en daarbij met name de kunstdoelen en -werkvormen aangevuld. In de vormgeving zijn de pictogrammen uit de *Ontwikkelkaarten* van Rozet Onderwijs voor de kunsten gebruikt. De rekenthema's zijn ook te herkennen aan eigen pictogrammen.

Het creatieve proces vormt voor Rozet het uitgangspunt voor cultuureducatie. Het geeft de leerling de kans om zijn eigen creativiteit te ontdekken, te onderzoeken en vorm te geven. De nadruk ligt daarbij op het proces en niet op het eindresultaat. Het verloop van alle lessenreeksen en afzonderlijke lessen verloopt steeds langs de vier fases van het creatief proces: oriënteren, onderzoeken, uitvoeren en presenteren/evalueren, met veel aandacht voor reflectie op de doelen en de voortgang van het proces.

In bijlage II vind je meer informatie over het creatieve proces, in deze publicatie specifiek gericht op de rekenthema's.

Rozet Onderwijs en BS De Gazelle zijn trots op deze publicatie en nodigen alle leerkrachten van groepen 3/4 uit, om dit materiaal te gebruiken.

Veel succes en vooral veel plezier met het geven van inspirerende rekenkunstlessen!

BRONNEN

Ontwikkelkaarten voor kunstlessen in het basisonderwijs en bronnenboek - Rozet

<https://www.rozet.nl/ontwikkelkaarten/>

Leerlijnen kunstzinnige oriëntatie- SLO

<https://www.slo.nl/thema/vakspecifieke-thema/kunst-cultuur/leerlijnen/>

Leerlijn Rekenen/wiskunde - SLO

<https://www.slo.nl/thema/meer/tule/rekenen-wiskunde/kerndoel-32/>

<https://www.slo.nl/thema/meer/tule/rekenen-wiskunde/kerndoel-33/>

Inhoudsopgave

Inleiding	3
Inhoudsopgave	4

GROEP 3

		
METEN EN MEETKUNDE I	7	BEELDEND
Oppervlakte en omtrek		Boetseren en gestileerd tekenen
Werkbladen 1 + 2	19	
		
METEN EN MEETKUNDE II	23	BEELDEND
Oppervlakte		Collage + fotografie
		
INHOUD EN GEWICHT	41	BEELDEND
		Boetseren + werken met natuurlijke materialen
Werkbladen 3 t/m 5	57	
		
GELD I	61	BEELDEND
Waardesystemen		Tekenen + druktechnieken
Werkblad 6	75	
		
GELD II	77	BEELDEND
Waardesystemen		Tekenen met inkt
Werkbladen 7 + 8	91	
		
TIJD	95	BEELDEND
Klokkijken		Tekenen
Werkblad 9	107	

GROEP 4

		
METEN EN MEETKUNDE I	109	BEELDEND
Oppervlakte, figuren, patronen en spiegelen		Coderen + weven met papier
Werkbladen 10 t/m 13	129	
		
METEN EN MEETKUNDE II	135	BEELDEND
Oppervlakte, lengte, afstand en tijd		Collage + textiele werkvormen
Werkbladen 14 + 15	151	
		
INHOUD EN GEWICHT	155	MUZIEK + BEELDEND
		Muziek maken met materialen
Werkbladen 16 t/m 18	173	
		
GELD I	177	BEELDEND
Waardesystemen		Tekenen + druktechnieken
Werkblad 19	193	
		
GELD II	195	BEELDEND
Waardesystemen		Ruimtelijk werken met papier
Werkbladen 20 t/m 22	211	
		
TIJD	215	THEATER + BEELDEND
Klokkijken, analoog en digitaal		Tableau vivant + fotografie + kunstbeschuwing
Werkbladen 23 + 24	231	
BIJLAGE I	235	
Kerdoelen 32 en 33		
BIJLAGE II	239	
Het creatieve proces		

Meten en
meetkunde I

groep
3



3



Meten en meetkunde I

Oppervlakte en omtrek

Beeldend

Boetseren + gestileerd tekenen

Vorm, ruimte: 3D, textuur

5 lessen

2 x 45 minuten

3 x 60 minuten

In deze lessenreeks onderzoeken de leerlingen spelenderwijs de begrippen oppervlakte en omtrek. Zij kruipen in de huid van een boer(in) en ontwerpen weilanden voor koeien, schapen en kippen, waarbij gegeven is hoeveel ruimte de verschillende dieren minimaal nodig hebben voor een diervriendelijk bestaan. Ook oefenen de leerlingen in het gestileerd tekenen in contouren en geven zij vorm aan hun materiaalonderzoek door een boerderijdier te kleien uit één stuk.

REKENDOELEN

de leerling:

- verkent de meter als 'officiële' maateenheid voor lengte;
- koppelt deze maat aan de eigen lichaamslengte als referentiemaat, en aan de 'stap';
- verkent het begrip omtrek als de afstand die wordt afgelegd als je om een plat object of om een ruimte heen loopt of de lengte om iets heen meet;
- kan een passende maateenheid kiezen;
- kan de orde van grootte van afmetingen schatten;
- kan het meetresultaat beschrijven;
- is bewust van het feit dat met de aanduiding hoe groot iets is, behalve de lengte of het gewicht, soms ook de oppervlakte bedoeld kan worden;
- kan een eenvoudige plattegrond met legenda maken.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- kan een lijn als contour herkennen: de omtreklijn;
- oefent met direct op papier tekenen met stift;
- onderzoekt, voelt en ervaart klei door kneden, duwen, trekken, rollen;
- oefent met gereedschap zoals spatels, mirettes, kleilatten en rollers;
- experimenteert met aanbrengen van (eenvoudige) texturen met bijvoorbeeld spijkers, paperclips, achterkant van potloden, viltstift-doppen;
- oefent met het boetseren uit één stuk;
- kan met klei een (herkenbaar) boerderijdier vormgeven.



foto: www.siebeswart.nl



3

LES 1

Op de boerderij

45 minuten

Deze les is de introductie van de hele lessenreeks. De leerlingen onderzoeken spelenderwijs de begrippen oppervlakte en omtrek, door buiten stukken grond af te zetten met lint en daarbinnen in grootte verschillende objecten te plaatsen.

LESDOELEN

de leerling:

- verkent de meter als 'officiële' maateenheid voor lengte;
- koppelt deze maat aan de eigen lichaamslengte als referentiemaat, en aan de 'stap';
- onderzoekt het begrip omtrek, door ergens omheen te lopen;
- verkent het begrip oppervlakte, door er op te staan;
- ontdekt hoe kleiner iets is, hoe meer ervan op een oppervlakte kan staan.

Tip: neem de meterlat mee naar buiten en laat de leerlingen individueel bepalen hoe groot hun stap of twee stappen moeten zijn om een meter uit te meten.

Stel vragen zoals bijvoorbeeld: hebben de koeien genoeg ruimte, zouden er meer koeien passen? Hebben de koeien voldoende te eten zo? Hoeveel kippen passen er op het weiland van de koeien?

ONDERZOEKSFASE

opdracht 1

Laat de leerlingen om de verschillende weilanden lopen en hun passen tellen per zijkant. Als je ergens omheen kunt lopen noemen we dat de omtrek. Reken samen met de leerlingen uit hoeveel de omtrek is van de verschillende weilanden, gemeten in stappen.

opdracht 2

Laat de leerlingen ontdekken hoe ze nog meer hun lichaam als referentiemaat kunnen gebruiken bij het meten. Denk aan: voetmaat, elleboog, hand, lengte, grote stap zetten. En stel vragen zoals: hoe kun je het weiland bedekken met zo weinig mogelijk leerlingen? Hoe kun je het weiland bedekken met zoveel mogelijk leerlingen?

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op de les. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat kenden ze al wel en wat nog niet? Welke oplossingen hebben zij ontdekt of bedacht op de vragen uit opdracht 2? Wat wordt er bedoeld met de omtrek van een weiland? En wat wordt er bedoeld met de oppervlakte? Met wat kun je allemaal meten? Welke referentiematen kennen ze nu en vinden zij 'handig' en hoe komt dat? Herhaal wat er met omtrek en oppervlakte bedoeld wordt.



3

LES 2

Een eigen boerderij

45 minuten

In deze les gaan de leerlingen een eigen stukje grond indelen en ontwerpen, met van tevoren vaststaande formaten.

LESDOELEN

de leerling:

- ontwerpt een plattegrond van een weiland;
- past oppervlakte en omtrek toe in een ontwerp;
- ontdekt hoeveel dieren er in zijn wei kunnen staan;
- leert het verschil tussen groot en klein.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: beelden van boerderijen en luchtfoto's verkavelingen
- werkblad 1: format leefruimte van koeien, kippen en schapen
- A2 vellen donkergroen
- A4 vellen lichtgroen
- liniaal
- potlood/stift
- scharen
- plakband/plakstift/lijm



foto: www.siebeswart.nl

ORIËNTATIEFASE

Zoek ter inspiratie op internet naar beeldmateriaal van verschillende vormen van boerderijen, boerenbedrijven en ook naar luchtfoto's van verschillende vormen en indelingen van weilanden en landbouwgronden. Start de les met een gesprek over de boerderij. Wat weten de leerlingen al? Welke dieren worden er op

een boerderij gehouden? Wat voor een 'soorten' boerenbedrijven kennen ze? Stuur met open vragen aan op melkveehouderijen, kippenboeren en schaapskooien. Vraag door over het verschil in de benodigde hoeveelheid grond/weilanden, die de verschillende boeren voor hun dieren nodig hebben.

ONDERZOEKSFASE

Introduceer de opdracht: stel je voor, jullie zijn nu zelf boer en jullie hebben met z'n tweeën een stuk land ter beschikking. Je mag de vorm van het weiland zelf bedenken voor maximaal 60 dieren. Welke dieren bepalen jullie als boer zelf: of alleen koeien, of alleen schapen, of alleen kippen. Ook moet je er rekening mee houden dat een koe meer ruimte nodig heeft dan een schaap en een kip.

De ruimte die twee koeien nodig hebben = 15×10 cm;
de ruimte die twee schapen nodig hebben = 10×10 cm;
en de ruimte die twee kippen nodig hebben = 5×10 cm.

Ieder tweetal krijgt een donkergroen A2 vel; dit is de beschikbare grond. Geef ook ieder tweetal een aantal lichtgroene A4 vellen. Laat de leerlingen met de uitgeknipte vormen van werkblad 1 als mal, de stukjes weiland omtrekken en uitknippen. Of geef als alternatief de leerlingen de mogelijkheid om zelf de stukjes weiland uit te meten en uit te knippen.

De leerlingen gaan met deze uitgeknipte stukken weiland hun beschikbare grond inrichten. Laat ze meerdere manieren onderzoeken door te schuiven op het groene A2 vel. De leerlingen mogen de stukken ook uit elkaar knippen in meerdere verschillende vormen.

Voorwaarde is dat in het ontwerp wel alle verknipte stukken gebruikt worden (oppervlakte blijft gelijk) en dat alle weilanden elkaar raken (dus geen eilanden). Stimuleer de leerlingen om verrassende ontwerpen en vormen van hun weilanden te maken.

Pas nadat er verschillende vormen zijn uitprobeerd en de leerlingen tevreden zijn over hun ontwerp, kunnen de weilanden aan elkaar of op het groene vel geplakt worden.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op de les. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat kenden ze al wel en wat nog niet? Welke oplossingen hebben zij ontdekt of bedacht op de vragen uit opdracht 2? Wat wordt er bedoeld met de omtrek van een weiland? En wat wordt er bedoeld met de oppervlakte? Met wat kun je allemaal meten? Welke referentiematen kennen ze nu en vinden zij 'handig' en hoe komt dat?

Herhaal wat er met omtrek en oppervlakte bedoeld wordt.

foto: BS De Gazelle
onderzoeksresultaten les 2 + 3



LES 3

Beestenboel

60 minuten

Deze les gaan de leerlingen dieren in hun weilanden tekenen. Omdat het bij elkaar wel een hele kudde is, is er niet zoveel tijd om dat heel gedetailleerd te doen. De leerlingen gaan oefenen met gestileerd tekenen: het tekenen in buitenste lijnen, omtreklijnen (contouren). Niet alleen de weilanden hebben een omtrek, maar ook alle mensen, dieren en voorwerpen.

LESDOELEN

de leerling:

- leert een plattegrond met legenda maken;
- kan een lijn als contour herkennen: de omtreklijn;
- oefent met direct op papier tekenen met stift.

BENODIGDE MATERIALEN

- eigen ontworpen weilanden
- A4 papier
- stiften
- scharen
- lijmstiften
- werkblad 2: voorbeeld silhouet dieren

ORIËNTATIEFASE

Zoek op internet met de zoekterm 'koeiendans' naar filmpjes van koeien die voor het eerst weer naar buiten gaan na de winterperiode (super vrolijke springende, rennende koeien). Start de les daarmee. Het is tijd om de dieren in de wei te laten!

Kijk ook samen terug op les 1 en 2, wat hebben de leerlingen gedaan en geleerd? Herhaal oppervlakte en omtrek met de leerlingen en kijk naar de eigen ontworpen weilanden. Geef vervolgens instructie over wat een legenda is.

Laat de leerlingen direct met stift tekenen, zonder deze van het papier te halen. Zorg voor voldoende kladpapier. Lukt het niet in één keer, dan gewoon nog een keer proberen. Geef opdrachten zoals: een boom, een huis, een appel, een peer, een mensfiguur. Alleen in omtreklijnen. Verder geen details.

Reflecteer tussendoor: wat valt op? Wat is moeilijk of makkelijk? Wat is er nodig, of welke vormen zijn er nodig om een boom een boom te laten lijken?

ONDERZOEKSFASE

Deze les gaan de leerlingen dieren in hun weilanden tekenen. Omdat het bij elkaar wel een hele kudde is, is er niet zoveel tijd om dat heel gedetailleerd te doen. De leerlingen gaan oefenen met gestileerd tekenen: het tekenen in buitenste lijnen, omtreklijnen (contouren). Niet alleen de weilanden hebben een omtrek, maar ook alle mensen, dieren en voorwerpen.

Oefen eerst met het tekenen in één lijn door korte opdrachten van 1 minuut te geven.

UITVOERINGSFASE

opdracht 1

De leerlingen gaan nu hun dieren in hun eigen ontworpen weiland tekenen. Daar staan maximaal 60 dieren. Bekijk eerst samen de silhouetten van een koe, schaap en kip (werkblad 2). Wat is er kenmerkend aan deze dieren? Welke vormen zijn essentieel om het dier te herkennen? Laat ze eerst nog oefenen met het tekenen van alleen de omtreklijn op het kladpapier. Wanneer de vorm gevonden is, tekenen ze het juiste aantal dieren in hun ontworpen weilanden of op een tekenvel en knippen deze uit.



opdracht 2

De leerlingen maken een legenda waarin zij aangeven, hoeveel dieren er per soort op staan. Hoeveel weilanden er zijn per diersoort, zetten ze ook in de legenda.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug naar deze les. Wat hebben de leerlingen geleerd? Wat hebben zij ontdekt? Wat weten zij van omtreklijnen? Hoe ging het oefenen met tekenen zonder details? Wat was moeilijk? Wat was makkelijk? Hoe snel hebben ze getekend? Hoe zijn de legenda's tot stand gekomen? Aan het eind van de les presenteren de leerlingen hun ontwerp aan de boer(in).



VERDIEPING

1. Fusie nieuw groot bedrijf: de leerlingen worden samengevoegd in viertallen. Belangrijk is, dat ze weilanden hebben met verschillende dieren (koe-schaap, schaap-kip, kip-koe). Iedereen legt zijn eigen ontwerp van een weiland op tafel en de leerlingen gaan uitzoeken hoeveel beesten ze samen hebben van een bepaald soort. Dit verwerken ze in een nieuwe legenda.
2. Boeren kennen en herkennen hun dier als de beste. Elke dier is uniek. Geen enkele koe heeft hetzelfde vlekkenpatroon. Beschouw met de leerlingen een aantal kunstkoeien, -schapen en -kippen. Geef daarna de opdracht om hun gestileerde dieren met een eigen (kunst)patroon te versieren.

LES 4

Met de handen in de klei

60 minuten

De leerlingen maken kennis en gaan experimenteren met plastisch materiaal: klei. Dit als voorbereiding op de opdracht van de volgende les: het vormgeven van de typerende kenmerken van een boerderijdier met klei.

LESDOELEN

de leerling:

- onderzoekt, voelt, ervaart plastisch materiaal door te kneden, duwen, trekken, rollen;
- oefent met gereedschap, zoals spatels, mirettes, kleilatten en rollers;
- experimenteert met het aanbrengen van eenvoudige texturen in kleitegels.

BENODIGDE MATERIALEN

- klei
- spatels
- mirettes
- satéprikkers
- textuurmateriaal (spijkers, paperclips, achterkant van potloden, viltstift doppen etc.)
- kleilatten en rollers
- onderlegger/placemat van hard plastic of vinyl

ORIËNTATIEFASE

Kijk terug op de voorafgaande lessen: wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben zij geleerd? Wat weten zij van omtrek en oppervlakte? Maak de verbinding naar de hoeveelheid dieren die op een stuk land gehouden kunnen worden. Bespreek met de leerlingen welke dieren er allemaal voorkomen op de boerderij. Introduceer daarna de opdracht. De leerlingen gaan de volgende les namelijk een boerderijdier maken van klei. Hoe kun je de typische kenmerken van een boerderijdier in klei vormgeven?

ONDERZOEKSFASE

Leerlingen zijn vaak geneigd om te kleien met losse stukjes. Oefen daarom eerst met kleien uit één stuk, zodat er minder kans is op kieren of zelfs loslaten.

Het is belangrijk om klei goed te leren kennen, omdat het veel oefening vraagt om te maken wat je voor ogen hebt. Laat leerlingen vooral voelen, ervaren en experimenteren met kneden, duwen en trekken voordat het een eindproduct moet worden.

Laat de roller, mirette en spatel in eerste instantie achterwege.

Geef de leerlingen allemaal een stuk klei van tenminste de grootte van een sinaasappel. Laat ze het voelen, ruiken en kneden (want de lucht moet eruit) en er daarna een bol van maken.

Geef vervolgens korte opdrachten (paar minuten de tijd) om vanuit een bol een voorwerp te kneden (dus er mag niets afgehaald en 'aangeplakt' worden). Begin eenvoudig met bijvoorbeeld een boom en vervolgens een appel, een vis, een kopje, een dier- of mensfiguur (hier 'moeten' ze rekening gaan houden om genoeg klei

over te houden om armen en benen uit te drukken). Laat de leerlingen na iedere opdracht binnen hun tafelgroepje hun werk doorschuiven naar de buurman/vrouw. Laat ze kort reflecteren op elkaars werk en ontdekkingen, om er vervolgens weer een bol van te maken voor de volgende opdracht.

Klei is ook uitermate geschikt om er textuur (structuren) in aan te brengen. Niet alleen met vingers, spatels, mirettes en (saté)stokjes, maar met veel meer (gebruiks)voorwerpen (potloden, viltstiftoppen, lepeltjes, legoblokjes, kralen, spijkers, schroeven etc.) kunnen structuren gemaakt worden.

Geef de leerlingen hier nu ook de tijd om te experimenteren, door ze nu wel de roller (van de bol een tegel maken), de gereedschappen en gebruiksvoorwerpen aan te bieden. Stimuleer om zonder dat het verder 'iets' moet worden zoveel mogelijk uit te proberen en reflecteer daarna klassikaal of in tafelgroepjes wat ze ontdekt hebben en hoe ze het gemaakt hebben. Leg de nadruk vooral op waar de textuur ze aan doet denken (het lijkt wel op...) zodat ze dat in de uiteindelijke opdracht ook kunnen toepassen.

Aan het eind van de les wordt alle klei weer in bollen opgeruimd voor de volgende les.

EVALUATIEFASE

Bespreek met de leerlingen wat ze deze les hebben ontdekt. Zijn ze verrast en/of hebben zij zichzelf verrast? Wat is hun opgevallen? Wat was er moeilijk? Welke ontdekkingen van deze les kunnen zij gebruiken voor de volgende les, waarin de leerlingen een boerderijdier gaan vormgeven uit één stuk op een kleitegel ter grootte van het bijpassende weiland.

TIPS

opruimen en bewaren

- Klei dat verder moet worden verwerkt, kun je nat druppelen en in een emmer of plasticzak bewaren tot later gebruik.
- Overgebleven klei: druk er een gat in (duimgat), druppel daar water in en bewaar het in een afgesloten emmer of plastic zak. Gebruik geen natte doek, want die gaat schimmelen.
- De gereedschappen maak je schoon door te laten drogen en af te krabben. Niet onder de kraan afspoelen, want dan gaan materialen roesten of raakt de gootsteen verstopt!



3



LES 5

Dieren uit de klei

60 minuten

In deze les gaan de leerlingen hun materiaalonderzoek en ontdekkingen van de vorige les toepassen op hun eigen vormgegeven boerderijdier.

LESDOELEN

de leerling:

- onderzoekt, voelt, ervaart plastisch materiaal door te kneden, duwen, trekken, rollen;
- gebruikt gereedschap, zoals spatels, mirettes, kleilatten en rollers;
- kan een kleitablet volgens opgegeven maat maken;
- kan eenvoudige texturen in de klei aanbrengen;
- kan met klei de typerende vormen van een dier weergeven;
- kan reflecteren op eigen werk en dat van een ander.

ORIËNTATIEFASE

Kijk terug met de leerlingen op wat ze de vorige les hebben ontdekt en geleerd. Waardoor waren ze verrast en/of hadden zij zichzelf verrast? Wat was hun opgevallen? Wat was er moeilijk? Welke ontdekkingen uit die les kunnen ze gebruiken voor deze les, waarin zij een boerderijdier gaan vormgeven uit één stuk op een kleitegel ter grootte van het bijpassende weiland.

UITVOERINGSFASE

Formuleer de opdracht zo concreet mogelijk. Aan welke criteria of (technische) voorwaarden 'moet' het uiteindelijke werkstuk voldoen? Denk daarbij bijvoorbeeld aan: wat voor een boerderijdier moet het worden (vrije keuze of één van de drie dieren waarmee ook gerekend is?):

- het dier moet uit één stuk worden gekleid;
- aan de vorm moet het zichtbaar voor anderen zijn, welk dier er uitgebeeld wordt (denk aan de kenmerkende vormen uit de tekenopdracht);
- er moet textuur zichtbaar zijn op de 'huid' van het dier en op de kleitegel (weiland);
- het kleitablet moet een bepaalde afmeting hebben (allemaal hetzelfde, of de afmetingen van de papieren weilanden die de leerlingen in eerdere lessen hebben gemaakt?).

tips

1. Leg halverwege de les even stil. Laat de leerlingen kort rondlopen en laat ze kijken bij de anderen. Wat valt op? Welk werk vinden ze bijzonder? Benadruk dat dat geen 'afkijken' is, maar bedoeld om nieuwe ideeën op te doen. Geef ruimte aan leerlingen om elkaar te bevragen: hoe heb jij dat gedaan, gemaakt of voor elkaar gekregen?

BENODIGDE MATERIALEN

- klei
- spatels
- mirettes
- satéprikkers
- textuurmateriaal (spijkers, paperclips, achterkant van potloden, viltstiftoppen etc.)
- kleilatten en rollers
- onderlegger/placemat van hard plastic of vinyl



2. Het boerderijdier en de tegel zijn twee losse onderdelen. Deze kunnen op elkaar geplakt worden met natte vinger of met een kleipapje. Kleipapje: maak van een bolletje klei en een heel klein beetje water een papje (yoghurtdikte). Gebruik een spatel en een kwast en druk goed aan.

EVALUATIEFASE

Geef de leerlingen ruimte om eerst alle werkstukken te bekijken. Wat en welke valt op? Welke springt er voor hen uit, welke is bijzonder en waarom? Waar willen zij graag meer over weten? Wat valt er te vertellen over hun eigen ontdekkingen en proces? Voldoet hun werkstuk aan de opdracht en dus aan de criteria?

Evalueer ook met de leerlingen de hele lessenreeks. Stel vragen zoals: wat heb je geleerd? Waar ging het in deze lessenreeks over? Wat wordt er bedoeld met de omtrek? En wat wordt er bedoeld met de oppervlakte? Met wat kun je allemaal meten? Welke referentiematen kennen ze nu en vinden zij 'handig'? Etc. Bespreek met de leerlingen tips en tops.

Bedenk samen met de leerlingen aan het eind van de les hoe de hele lessenreeks gepresenteerd of tentoongesteld kan worden.

Werkbladen

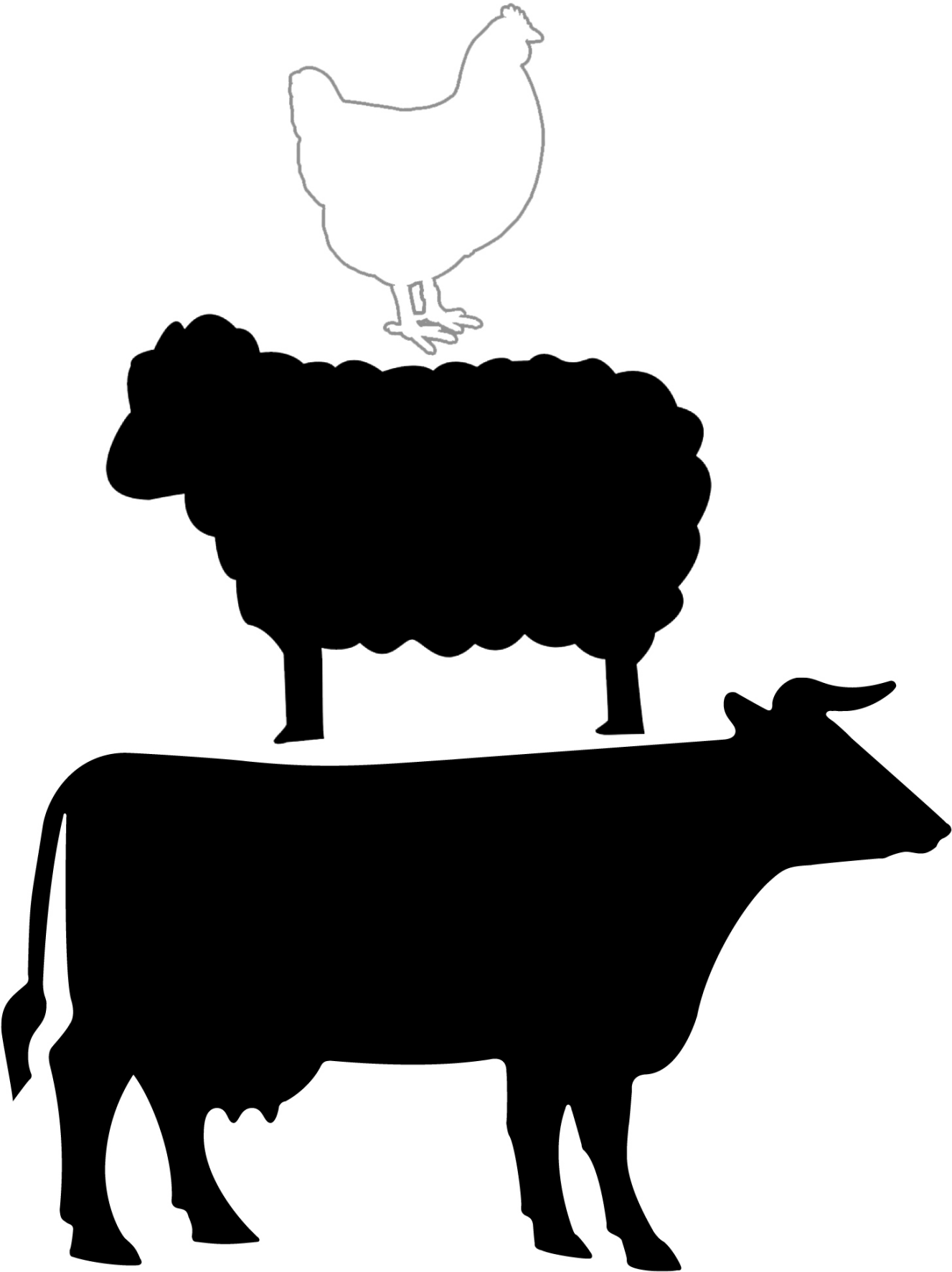
Met en meetkunde I

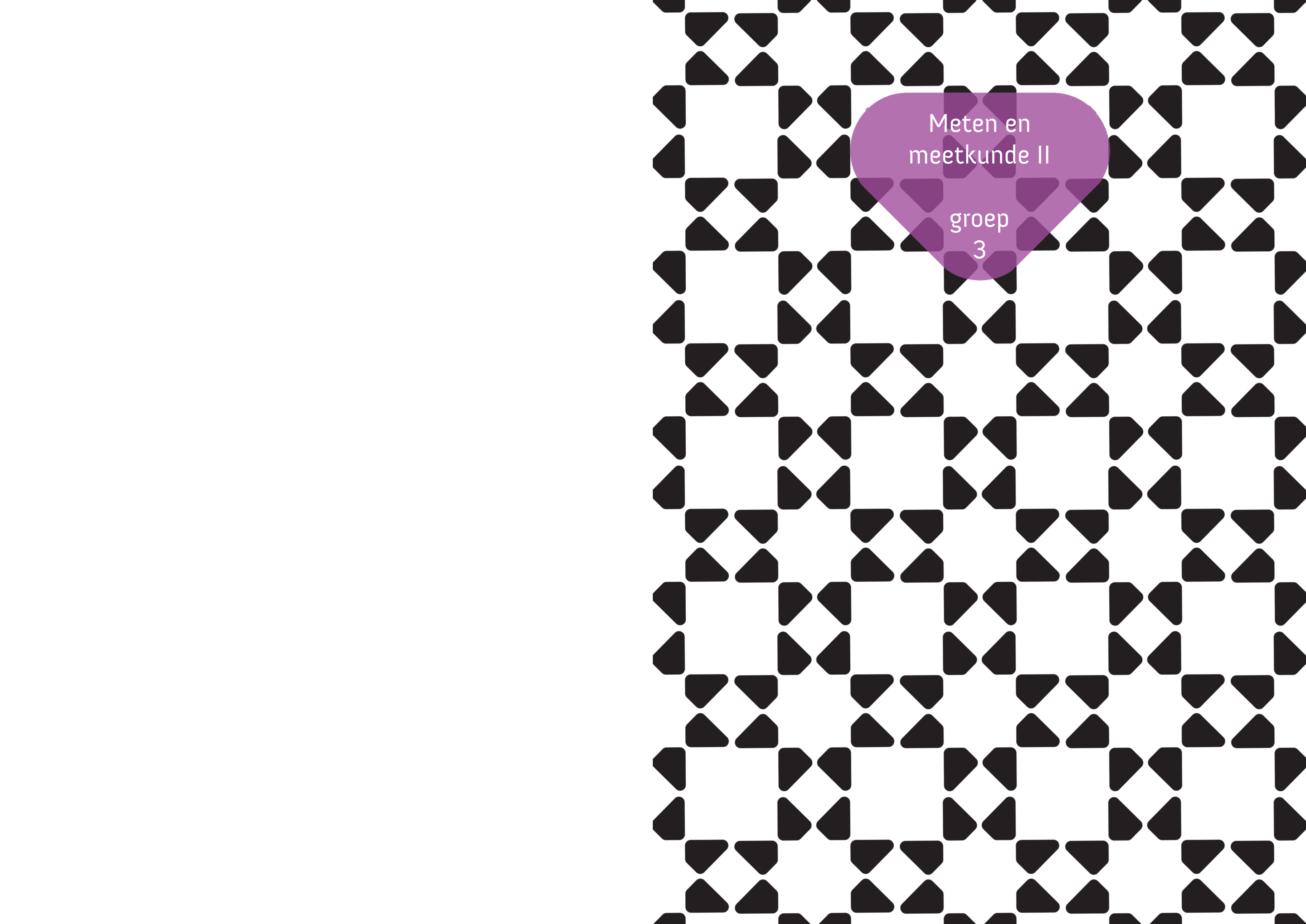
groep
3

KOEIEN
10 x 15 cm

SCHAPEN
10 x 10 cm

KIPPEN
5 x 10 cm





Meten en
meetkunde II

groep
3



3



Meten en meetkunde II

Oppervlakte

Beeldend

Collage + fotografie

Vorm, lijn, compositie, ruimte: 2D

6 lessen

1 x 45 minuten

4 x 45-60 minuten

1 x 60 minuten

De leerlingen gaan in deze lessenreeks aan de slag met het verkennen van vormen en oppervlakten. Ze sorteren verschillende verzamelingen, zoals voorwerpen uit de zandbak, de klas en van thuis en onderzoeken de oppervlakte daarvan op een raster. Ze leren al sorterende dat voorwerpen van verschillende grootte ook verschillende oppervlakten innemen. Door meerdere werkvormen met papier, waaronder vorm en restvormen, verkennen ze het thema oppervlakte met hoofd, hart en handen.

REKENDOELEN

de leerling:

- beseft dat oppervlakte een belangrijk groottekenmerk van objecten kan zijn;
- wordt zich bewust van het feit dat met de aanduiding hoe groot iets is, behalve de lengte of het gewicht, soms ook de oppervlakte bedoeld kan worden;
- verkent en vergelijkt de oppervlakte van platte objecten;
- maakt kennis met vergelijkingsstrategieën zoals het op elkaar leggen, knippen en plakken en omstructureren;
- gebruikt een roostervierkantje als natuurlijke maateenheid voor het bepalen van de oppervlakte;
- verkent de mogelijkheid om daarbij te redeneren in termen van 'zoveel rijen van zoveel vierkantjes';
- onderzoekt vervorming en gelijkvormigheid.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- kan de lijn als contour herkennen: de omtreklijn;
- kan compositie en ordening op vorm en kleur benoemen en toepassen;
- kan positieve en negatieve (restvormen) herkennen en toepassen;
- kent vormkenmerken (spits, rond, hoekig, lang);
- kan vormherhaling en ritme toepassen;
- experimenteert met verschillende camerastandpunten;
- kan verschillende standpunten, zoals vogelperspectief en kikkerperspectief toepassen.

VOORBEREIDING

Start voorafgaand aan de lessenreeks met het bespreken wat een verzameling is. Vraag de leerlingen welke verzamelingen zij kennen, welke verzamelingen zij zelf hebben of wat ze nog graag zouden willen verzamelen. Wie heeft er een verzameling van bijvoorbeeld gedroogde blaadjes, stenen, voetbalplaatjes, stickers, dopjes, snoeppapiertjes, legopoppetjes, schelpen, pennen? Vraag de leerlingen voor de eerste les hun eigen (handzame) verzamelingen mee te nemen. Laat ze deze sorteren en vastleggen met een camera. Deze foto('s) nemen zij mee naar school.

Ook is er in deze lessenreeks een groot raster van 100 x 100 cm nodig. Deze is eenvoudig zelf te maken. Koop dikke doorzichtige folie in de bouwmarkt en teken er met watervaste stiften een raster op met vakjes van 10 x 10 cm.

foto: BS De Gazelle



LES 1

Chaos in de zandbak

45-60 minuten

In deze les gaan de leerlingen verschillende verzamelingen sorteren, zoals voorwerpen uit de zandbak, de klas en van thuis en onderzoeken de grootte, dus de oppervlakte op een groot raster. Ze leren al sorterende dat verschillende dingen, verschillende oppervlakten kunnen innemen en hoe ze dat middels een raster zouden kunnen zien en berekenen.

LESDOELEN

de leerling:

- leert voorwerpen te sorteren aan de hand van verschillende criteria (groot/klein, kleur, vorm);
- kan ordening op vorm, kleur, textuur benoemen en toepassen;
- experimenteert met verschillende camerastandpunten (vogelperspectief en kikkerperspectief);
- leert dat objecten verschillende oppervlakten kunnen innemen;
- wordt zich bewust van het feit dat met de aanduiding hoe groot iets is, ook de oppervlakte bedoeld kan worden;
- verkent en vergelijkt de oppervlakten van (platte) objecten;
- gebruikt een roostervierkantje als natuurlijke maateenheid voor het bepalen van de oppervlakte.

BENODIGDE MATERIALEN

- zandbakmaterialen
- inspiratie: foto's van het werk van kunstenaar Ursus Wehrli
- boeken, schriften, stiften etc.
- groot raster van 100 x 100 cm
- kleine raster van 15 x 15 cm: gebruik A4 ruitjespapier met grote ruiten (1 x 1 cm), laat de leerlingen daarmee zelf de grootte van het benodigde raster maken
- verzamelingen van leerlingen (schelpen, postzegels, stickers etc.)
- camera van mobiele telefoon of tablet

Ursus Wehrli,
The Art of Clean Up



ORIËNTATIEFASE

Neem de leerlingen mee naar buiten. In de zandbak liggen alle zandbakmaterialen op een hoop. Het is een chaos.

onderzoeksopdracht

Vraag de leerlingen de voorwerpen te sorteren en bij elkaar te leggen. Op hoeveel verschillende manieren kan er gesorteerd worden? Welke criteria kunnen ze bedenken, bijvoorbeeld grootte, kleur, materiaal, textuur etc.? Hoe kunnen dezelfde voorwerpen minder oppervlakte in beslag nemen?

Maak foto's van voor en ná het sorteren vanuit een zo hoog mogelijk standpunt.

Bekijk terug in de klas samen de foto's van de eigen ordeningen in de zandbak. Zoek op internet naar verschillende foto's van het werk van Ursus Wehrli. Ook kunstenaars sorteren graag en maken er beelden mee.

ACHTERGRONDINFORMATIE

Ursus Wehrli is een Zwitserse cabaretier, performer en beeldend kunstenaar. In zijn eerste fotoboek Tidying Up Art ruimt hij letterlijk kunst op en vormt beroemde kunstwerken om tot nieuwe structuren. Kleur, vorm en grootte spelen daarbij een rol. In zijn tweede boek The Art of Clean Up breidt Wehrli zijn kritische blik uit naar alledaagse situaties. Het is een manier om ons anders naar onze dagelijkse wereld te laten kijken.

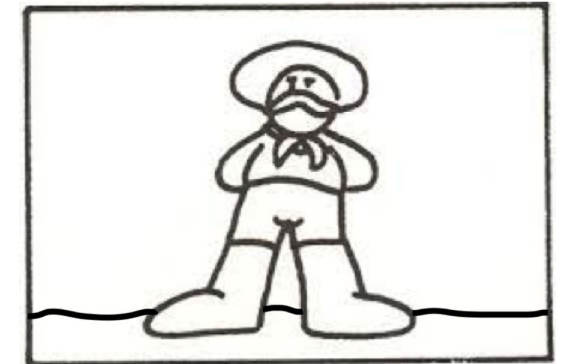
<https://www.kunstaufraeumen.ch/en>

Stel vragen zoals bijvoorbeeld: wat zie je met betrekking tot de compositie en ordening? Hoe zijn de dingen geordend (op vorm, kleur of functie)? Op hoeveel verschillende manieren zijn de voorwerpen gesorteerd? Wat valt nog meer op? Wat vind je ervan? Waar heeft de fotograaf gestaan toen hij de foto's maakte?

Leg vervolgens de verschillende perspectieven en standpunten uit:

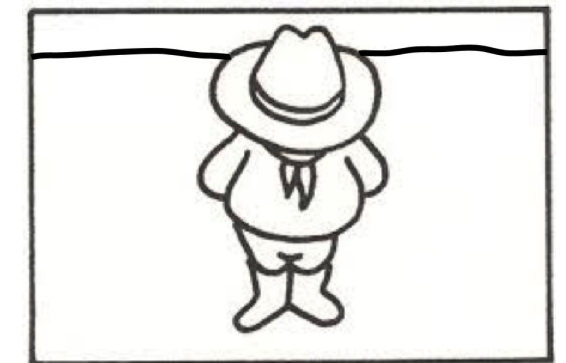
standpunt + perspectief

De plek van waaruit je naar het onderwerp kijkt.



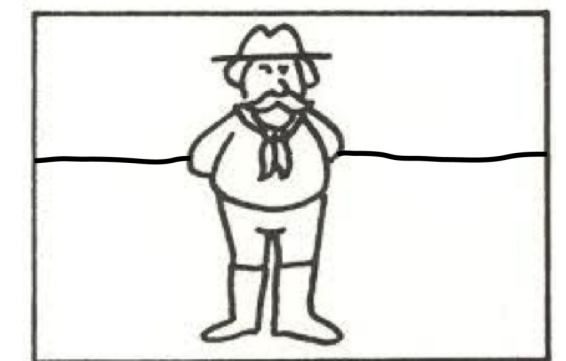
laag standpunt of kikkerperspectief

De kijker zit laag bij de grond en ziet daardoor een lage horizon en veel lucht. Je kijkt tegen de voorwerpen op.



hoog standpunt of vogelperspectief

De kijker bevindt zich op een hogere plek en ziet een hoge horizon en weinig lucht.



ooghoogte

De kijker staat op dezelfde hoogte als het voorwerp. De horizon bevindt zich ongeveer in het midden van het blikveld.



Waarom zou de fotograaf het hoge standpunt gekozen hebben? Waar doet het aan denken?

Leg de leerlingen uit wat ordenen met rekenen te maken heeft. Door ordenen kan met behulp van een raster ook de oppervlakte berekend worden.

ONDERZOEKSFASE

opdracht 1

Laat de leerlingen klassikaal bedenken hoe je iedereen uit de groep op verschillende manieren zou kunnen sorteren en indelen. De leerlingen proberen zoveel mogelijk manieren te bedenken en dit wordt genoteerd op het digibord.

Wat zijn de overeenkomsten en verschillen?

Bijvoorbeeld jongens-meisjes, leerlingen met gympen aan etc. Moedig de leerlingen aan om 'out of the box' te denken (bijvoorbeeld wie heeft er korte, lange, gelakte of vieze nagels?).

opdracht 2

Op de vloer ligt een groot raster. Een paar voorwerpen uit de zandbak zijn mee de klas ingenomen en liggen eerst nog chaotisch in de hoek. Leerlingen leggen klassikaal voorwerpen op het grote raster. Om en om worden een paar leerlingen uitgenodigd om langs de vier kanten van het raster heen te staan. Stel vragen zoals:

- Wat zie je precies vanuit de verschillende standpunten? Hoog of laag, links of rechts.
- Wie ziet wat en wat kun je niet zien? Hoe komt dat?
- Wat zou een vogel of een kikker zien?
- Hoe groot zijn de dingen? Hoe weet je dat? Hoeveel oppervlakte (vierkantjes) bedekken de voorwerpen?
- Hoe zou je met behulp van de roostervierkantjes de oppervlakte kunnen meten? Hoe groot zijn de voorwerpen? Bijvoorbeeld: de schep is zo groot als zoveel rijen van zoveel vierkantjes.
- Hoe kunnen dezelfde voorwerpen minder oppervlakte in beslag nemen?
- Welke andere voorwerpen uit de klas wil jij op het raster leggen? Nemen boeken bijvoorbeeld, evenveel ruimte/oppervlakte in beslag als potloden?

opdracht 3

De leerlingen hebben eigen verzamelingen meegenomen. Ze leggen en ordenen deze in tweetallen op het grote raster op de grond en/of kleine raster op tafel en proberen te redeneren:

- Hoe groot is de oppervlakte van alle voorwerpen samen? Hoe kun je de roostervierkantjes gebruiken om de oppervlakte te meten?
- Orden de verzameling op grootte: van groot naar klein. Welk voorwerp neemt het meeste en welke het minste oppervlakte in beslag?
- Vertel aan medeleerlingen hoe groot jouw verzameling is. Bijvoorbeeld: 'mijn verzameling schelpen is zo groot als zoveel rijen van zoveel vierkantjes'.
- Op welke andere manieren zou je nog meer kunnen ordenen (op kleur, vorm, functie)?

Nodig de leerlingen uit foto's te maken van een compositie van de verzameling die gesorteerd is op het raster. Een compositie die meteen duidelijk maakt hoe groot de verzameling is. Laat de leerlingen daarvoor het vogelperspectief innemen, zoals de kunstenaar Ursus Wehrli deed.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les en lesdoelen. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben ze geleerd over het meten van oppervlakten en sorteren? Wat weten zij van de verschillende standpunten? Hoe helpt een raster bij het berekenen van de oppervlakte? Wanneer is iets groot en wanneer is iets klein?

Bekijk samen de foto's van de verzamelingen van de leerlingen. Wat zien de leerlingen m.b.t. de compositie en ordening in de foto? Hoe zijn de dingen geordend (op grootte, vorm, kleur of functie)? Hoe groot is de verzameling? Hoe kun je dat weten?

LES 2

Hoge torens

45 minuten

In deze les experimenteren de leerlingen met verschillende standpunten door zelfgebouwde torens met voorwerpen uit hun etui te fotograferen vanuit verschillende standpunten.

LESDOELEN

de leerling:

- ervaart op verschillende manieren hoeveel oppervlakte de voorwerpen uit hun etui innemen;
- gebruikt een roostervierkantje als natuurlijke maateenheid voor het bepalen van de oppervlakte;
- verkent de mogelijkheid om daarbij te redeneren in termen van 'zoveel rijen van zoveel vierkantjes';
- leert dat je vanuit verschillende standpunten een object anders ziet en kan dit benoemen;
- onderzoekt verschillende camerastandpunten, zoals vogelperspectief en kikkerperspectief.

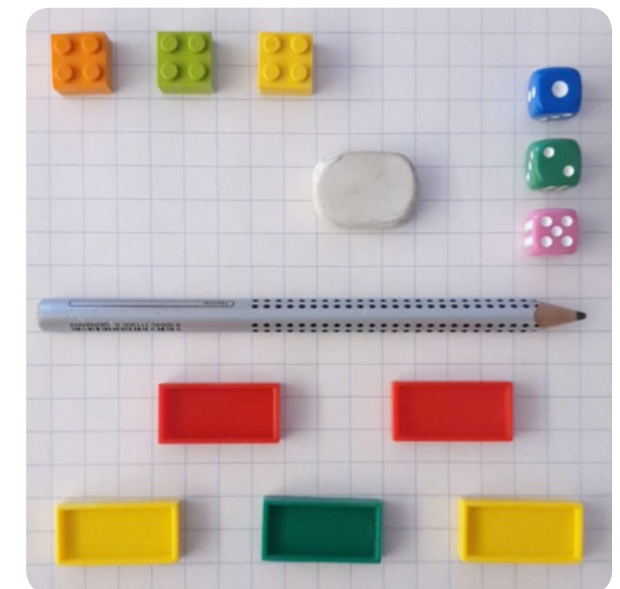
BENODIGDE MATERIALEN

- etui met inhoud
- klein raster van 15 x 15 cm
- één tablet per groepje van vijf
- elastiekjes

ONDERZOEKSFASE

opdracht 1

De leerlingen leggen de inhoud uit hun etui op het raster van 15 bij 15 cm en zien hoeveel oppervlakte deze voorwerpen innemen. De leerling maakt zelf een foto vanuit een hoog standpunt met het vogelperspectief. Stel de onderzoeksvraag: hoe kunnen dezelfde voorwerpen meer of minder oppervlakte innemen?



opdracht 2

De leerlingen gaan van deze voorwerpen een toren op hun tafel op het raster bouwen. Hierbij mogen ze gebruik maken van elastiekjes die de voorwerpen bij elkaar houden. De leerlingen ervaren zo, dat dezelfde hoeveelheid voorwerpen minder oppervlakte innemen, als je de voorwerpen stapelt in plaats van naast elkaar legt. Bespreek dit met de leerlingen. De leerlingen maken er vervolgens foto's van vanuit de verschillende standpunten (vogelperspectief, kikkerperspectief en op ooghoogte van rechts en van links).



3



LES 3

Wat er overblijft

45-60 minuten

De leerlingen gaan deze les aan de slag met vormen en restvormen. Ze gaan grote collages van vliegerpapier maken. Al doende vergelijken en herordenen ze de grootte van oppervlakten van platte vormen.

LESDOELEN

de leerling:

- kan positieve en negatieve (rest)vormen herkennen en toepassen;
- kan de lijn als contour herkennen;
- verkent en vergelijkt de oppervlakte van platte objecten door het op elkaar leggen, knippen en plakken en omstructureren;
- gebruikt een roostervierkantje als natuurlijke maateenheid voor het bepalen van de oppervlakte;
- verkent de mogelijkheid om daarbij te redeneren in termen van 'zoveel rijen van zoveel vierkantjes';
- onderzoekt vervorming en gelijkvormigheid.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: voorbeelden van kunstenaars Henri Matisse en Kees van de Wal
- uitgeprinte foto's van opdrachten 1 t/m 3 van les 2
- klein raster van 15 x 15 cm
- potloden + gum
- overtrekpapier
- vliegerpapier in verschillende kleuren
- scharen
- A4 papier
- gekleurde vellen A2 papier
- meerdere camera's of tablets

Henri Matisse,
Forms from Jazz, 1947

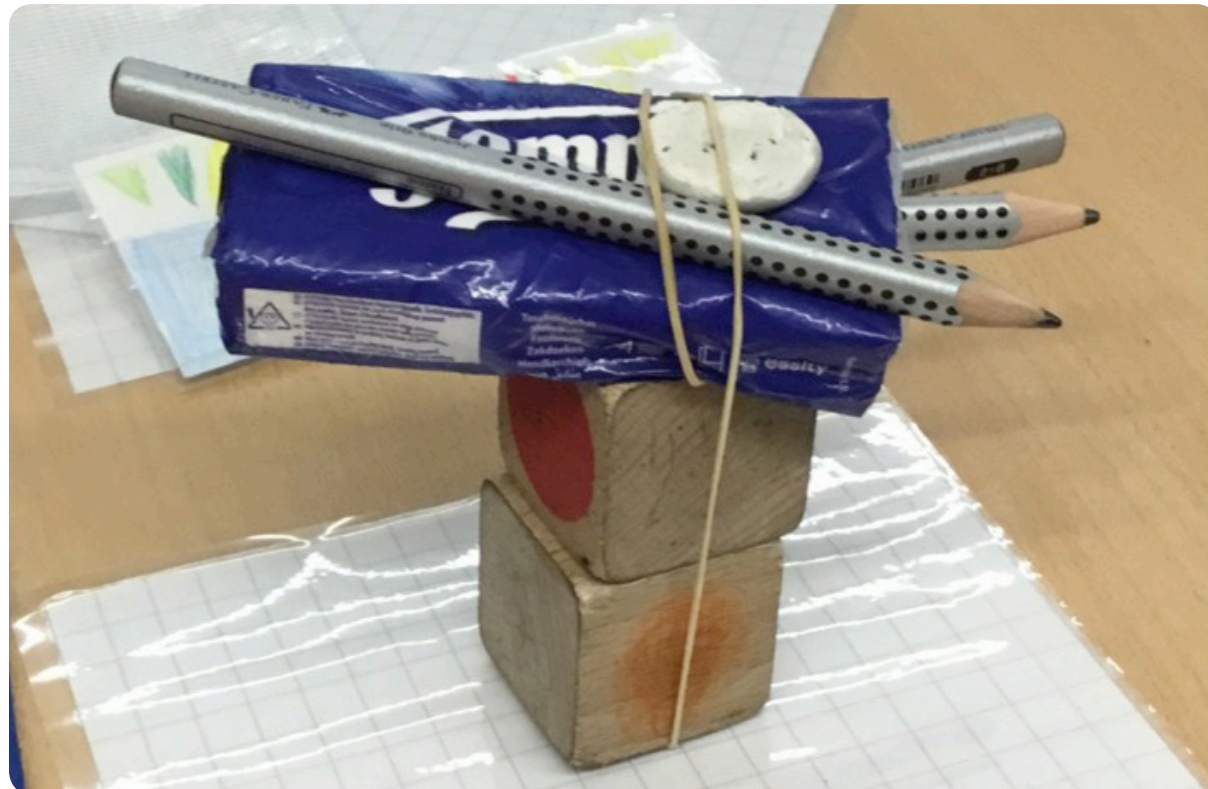
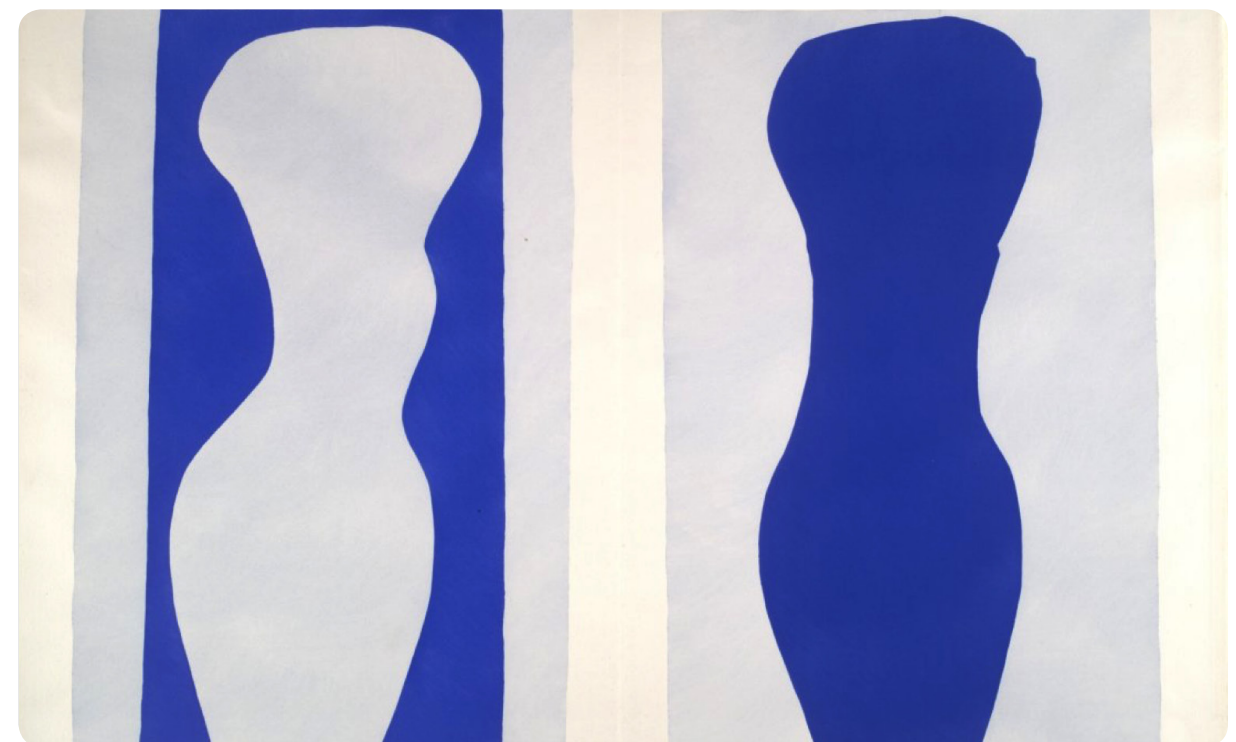


foto: BS De Gazelle

opdracht 3

De leerlingen gaan in groepjes van vijf met alle voorwerpen uit de etuis een grote toren bouwen. Van deze toren maken ze verschillende foto's met hun tablet vanuit verschillende standpunten (vogelperspectief, kikkerperspectief en op ooghoogte van rechts en van links). Laat ze aan elkaar vertellen: wat zien de leerlingen precies vanuit het ene standpunt? Maak er eventueel een spel van: de ene leerling beschrijft wat hij/zij ziet, de andere leerling neemt dat standpunt in. Benoem verschillende standpunten actief, zodat de leerlingen dit gaan herkennen en ook kunnen gaan toepassen. Sla deze foto's op, zodat deze later uitgeprint kunnen worden.

opdracht 4

De leerlingen wisselen van plek en kijken op de tablets naar de foto's van de andere groepjes. Bespreek samen met de leerlingen: waaraan kun je zien vanaf welk standpunt deze foto's zijn gemaakt? Wat kun je vanuit het ene standpunt wel zien en wat niet? Wat valt op als het om de oppervlakte van de voorwerpen gaat?

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Wat is opgevallen? Op welke manier(en) kun je ordenen, zodat het zo min mogelijk oppervlakte in beslag neemt? Wat hebben de leerlingen geleerd over de verschillende standpunten en perspectieven? Hoe worden de verschillende camerastandpunten genoemd? Op welke manieren kan de oppervlakte van voorwerpen gemeten en berekend worden?

ORIËNTATIEFASE

Zoek op internet naar verschillende Cut-outs van Henri Matisse en naar het werk van Kees van de Wal.

Start de les met het beschouwen van het werk van Matisse en Kees van de Wal. Veel kunstenaars werken graag met vormen, restvormen en ordeningen. Stel open vragen zoals bijvoorbeeld: wat is je eerste indruk? Wat zie je precies? Waar doet het je aan denken? Wat valt op als het gaat om de vormen? Hoe is dit werk gemaakt, denk je? Wat vind je ervan?

Leg de link tussen de doelen van rekenen en kunst uit en de werkvorm van deze les: de leerling verkent middels collage met vliegerpapier vormen en restvormen. De leerling maakt daarmee kennis met vergelijkingsstrategieën zoals op elkaar leggen, knippen en plakken en ordenen van vormen, oppervlaktes.

Leg aan de hand van het werk *Forms from Jazz* van Matisse uit wat er bedoeld wordt met vorm en restvorm. Restvorm is ruimte om of tussen de vormen. Elke (positieve) vorm heeft een (negatieve) tegenvorm. Elke vorm heeft dus altijd een restvorm.

Doe het ook voor: knip een willekeurige vorm uit het midden van een A4-tje, de vorm die overblijft is de restvorm. Dit zie je door naar de contouren van de vorm te kijken, de omtreklijn of door de vormen weer in elkaar te leggen als een puzzel. Hiermee vergelijk je dus de grootte van de oppervlakten van vormen.

ACHTERGRONDINFORMATIE

Henri Matisse (1869-1954) is de grondlegger van het Fauvisme. Deze kunststroming kenmerkt zich door duidelijk kleurgebruik, vereenvoudiging en geen gebruik van perspectief. Wanneer Matisse erg ziek wordt, lukt het hem niet meer om te schilderen en gaat hij over tot collage. Hij kleurde hele vellen papier met verf en knipte er daarna figuren en vormen uit. Daarna maakte hij met die stukken papier, net als een puzzel, eerst vastgeprikt en als het pas écht goed was, vastgelijmd, een schilderij. In deze gouacheknipsels brengt hij kleur en vorm in één keer samen. Eigenlijk is het een soort schilderen met scharen.

Kees van de Wal maakt vormen. Losgemaakt uit de schilderijen, waar ze oorspronkelijk ontstonden als abstracte landschapselementen, nemen ze krachtige gestalten aan. Ze schuiven over elkaar, smelten samen. Zoekend naar evenwicht vinden ze hun plaats en houding. Tegen de wand gaan ze relaties aan met elkaar en met de tussenruimte.
<https://www.keesvandewal.nl/>

Kees van de Wal,
#505 Overlapping shape in blue



ONDERZOEKSFASE

De leerlingen gaan collages maken van vormen en restvormen n.a.v. van de foto's van de torens van les 2.

Bekijk eerst een setje foto's van de vorige keer op het digibord: de foto van de inhoud van het etui op het raster, de toren die gemaakt is van de inhoud van één etui en de toren van vijf etuis. Laat de leerlingen deze vormen en oppervlakten vergelijken. En laat de leerlingen de omtreklijn van de toren aanwijzen en ook de restvorm.

opdracht 1 vouwen en meten met een raster

De leerlingen krijgen drie uitgeprinte foto's:

Foto 1: de etui-inhoud op het raster

Foto 2: de toren die is gemaakt van een etui-inhoud

Foto 3: de grotere toren die gezamenlijk gemaakt is

De foto van de grotere toren vouwen de leerlingen in een raster van 16 vakjes. Laat ze de grootte van de torens meten en vergelijken. Stel onderzoeksvragen en laat ze hun resultaten noteren:

- Hoe groot zijn de verschillende torens?
- Hoeveel oppervlakte nemen ze in het gevouwen raster in?
- Hoeveel vakjes raster vullen ze?
- Welke toren lijkt op de foto het grootste? Is dat ook de toren die het meeste oppervlakte inneemt?

De leerlingen presenteren hun resultaten aan de klas.

VERDIEPING

opdracht 1a transponeren

Leerlingen kijken naar de gevouwen foto en het raster. Ze kiezen een vakje en knippen deze uit. Ze plakken deze op een leeg A4 vel met een gevouwen raster van 16 vakjes op dezelfde plek. Nu gaan de leerlingen de omtrek van de toren op het raster van het bijna lege A4 blad natekenen. Leg aan de leerlingen uit hoe ze het raster moeten gebruiken als referentie, doe dit voor op het digibord. Deze tekentechniek heet transponeren. Kunstenaars gebruiken deze techniek veelvuldig om dingen na te tekenen. Dit kan ook de vorm worden waar de leerlingen mee verder werken.



opdracht 2 van vorm naar restvorm, omtreklijnen tekenen

De leerlingen leggen overtrekpapier op de foto van de toren. Daarop omlijnen ze de omtreklijn van de torens. Ze volgen dus de contour van de toren met hun pen/potlood. Zo ontstaat op het papier de vorm van de toren en een restvorm. Deze vormen knippen de leerlingen uit. Stimuleer de leerlingen om de vormen en restvormen te vergelijken, zoals het op elkaar leggen en anders ordenen. Hiervoor gebruiken ze het raster. Hoeveel oppervlakte nemen de vormen in op het raster, dus hoe groot zijn ze? Even groot, groter, kleiner?

UITVOERINGSFASE

opdracht 3 collages van gekleurd papier maken

De leerlingen krijgen gekleurd vliegerpapier waarmee ze de vormen van opdracht 2 nog een keer overtrekken. Daarna knippen ze deze vormen uit.

Met de uitgeknipte vormen gaan de leerlingen in kleine groepjes of tweetallen een nieuwe samengestelde vorm maken of een compositie van losse vormen. Ze kunnen ook de restvormen van andere leerlingen gebruiken.

Stimuleer de leerlingen nieuwe, samengestelde vormen te onderzoeken: laat de leerlingen hun eigen vormen naast of half over elkaar heen leggen, dan kijken en daarna weer schuiven (wisselen 'moet'). Zo ontdekken de leerlingen al doende wat uiteindelijk het sterkste beeld (compositie) oplevert.

tip

Laat de leerlingen na elke nieuwe vondst met de tablet foto's maken. Zo kunnen ze terugkijken op het maakproces en de verschillende samengestelde vormen



3



LES 4

Geknipt voor kunst

60 minuten

In deze les spelen de leerlingen met ordening en compositie van vormen en maken ze een grote gezamenlijke collage van de onderzoeksresultaten van opdracht 3 van les 3.

LESDOELEN

de leerling:

- kan positieve en negatieve (restvormen) herkennen en toepassen;
- maakt kennis met vergelijkingsstrategieën van oppervlakten zoals het op elkaar leggen, knippen en plakken en omstructureren;
- kan ordening op vorm, kleur en textuur toepassen;
- kan vormen door groepering op ritme en herhaling toepassen.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: voorbeelden van kunstenaars (o.a. Henri Matisse en Kees van de Wal)
- potloden
- de onderzoeksresultaten van les 3
- scharen
- plakband of lijm
- A4 papier
- A2 gekleurd fotokarton
- camera's of tablets

ORIËNTATIEFASE

Haal op wat de leerlingen in de vorige les hebben ontdekt, gedaan en geleerd over grootte van oppervlakten en het vergelijken en meten daarvan. Bekijk samen nog een keer een aantal kunstwerken van Henri Matisse. Welke overeenkomsten zien de leerlingen nu met hun eigen werk als het gaat om vorm en restvorm? Welke verschillen? Op welke manieren heeft de kunstenaar geordend? Stelt het beeld iets voor? Moet dat? Of kan het ook abstract blijven: een verhaal over kleur en vorm? Wat vind je daarvan? Bespreek dat kunstenaars graag spelen met de ordening van vormen en restvormen en dat, door dat spel, verrassende composities kunnen ontstaan, die niet allemaal 'iets' hoeven voor te stellen (abstract). Leg uit dat een ordening/compositie een zeer belangrijk onderdeel is van de beeldende kunst. Als ze dit oefenen kunnen ze hun werk steeds spannender maken om naar te kijken.

Leg uit wat er met compositie bedoeld wordt. Compositie wordt ook wel ordening of vlakverdeling of plaatsing genoemd. De manier waarop vorm, maar ook kleur, licht, lijn in een werk worden gebruikt.

ONDERZOEKSFASE

Deze les gaan de leerlingen spelen met ordening en compositie van gekleurde vormen. De leerlingen gaan in groepjes van 4 à 5, grote gezamenlijke collages maken van de onderzoeksresultaten van de vorige les. Daarvoor moeten ze minstens drie verschillende ordeningen hebben uitgetest en gefotografeerd:

- ordening op grootte
- ordening op kleur (hoe maak je met het vliegerpapier mengkleuren?)
- ordening op vormkenmerken (rond, hoekig, etc.)



Henri Matisse in zijn atelier aan het werk met vorm en restvormen voor zijn collages



Henri Matisse, *The Sheaf (La Gerbe)*, 1953, Hammer Museum, Los Angeles



3



LES 5

Knippen en plakken

45-60 minuten

In deze les gaan de leerlingen vorm en restvormen nader onderzoeken. Dit keer met de nadruk op ritme en herhaling.

LESDOELEN

de leerling:

- kent de vormkenmerken (spits, hoekig, lang, dun, rond);
- kan positieve en negatieve (restvormen) herkennen en toepassen;
- kan vormen door groepering op ritme en herhaling toepassen;
- kan ordening op vorm, kleur en textuur toepassen;
- maakt kennis met vergelijkingsstrategieën zoals het op elkaar leggen, knippen en plakken en omstructureren.

BENODIGDE MATERIALEN

- stickervellen
- A4 papier wit
- A2 gekleurd fotokarton
- raster 15 x 15 en groot raster voor de vergelijking en meting
- scharen
- camera's of tablets

ORIËNTATIEFASE

Laat nog eens de beelden van Henri Matisse en ook van Kees van de Wal zien. Vertel dat er nog andere manieren zijn om vorm en restvormen te onderzoeken en daar kunstwerken mee te maken. Met deze keer de nadruk op ritme en herhaling. In welke beelden zien de leerlingen een voorstelling (figuratief) en in welke blijft de compositie puur vorm en kleur (abstract)? In welke beelden zien de leerlingen herhaalde vormen? Wat gebeurt er als je een vorm herhaalt? Er ontstaat een ritme en een patroon.

ONDERZOEKSFASE

Leg vervolgens de werkvorm van deze les uit: iedere leerling krijgt een eigen stickervel en gaat met de stickers op het vel nieuwe vormen plakken. De stickers moeten elkaar met de zijanten aanraken als ze

worden opgeplakt tot een nieuwe vorm. Op deze manier ontdekken de leerlingen dat een stickervel een oppervlakte heeft bestaande uit meerdere stickers en dat je deze kan manipuleren. Door er stickers vanaf te halen ontstaan restvormen en met de stickers die er af zijn afgehaald kunnen weer nieuwe vormen gemaakt worden.

opdracht 1

Elke leerling krijgt een stickervel. Daar halen zij zeven stickers uit en plakken deze stickers op een vel tot een gesloten vorm. Stimuleer de leerlingen om na te denken over welke stickers ze weghalen en hoe ze deze vervolgens aan elkaar plakken. Bespreek met de leerlingen welke vormen er zijn ontstaan. Zowel op het stickervel als de eigen gemaakte vormen. Bespreek de verschillen en overeenkomsten. Waarom hebben de leerlingen gekozen voor een bepaalde sticker? Zijn er dezelfde vormen ontstaan? Kun je de vorm terug plakken op je vel?

Overige onderzoeksvragen:

- Welke andere ordeningen kun je nog meer bedenken?
- Hoeveel oppervlakte nemen de verschillende collages in? Het meeste en het minste?
- Kun je alle vormen naast elkaar leggen tot een groot rechthoek of vierkant, rondje?
- Kun je de vormen iets laten voorstellen: bijvoorbeeld een dier, een mens, een landschap, een plattegrond?
- Kun je de vormen abstract laten blijven?

Laat de leerlingen van alle tussenresultaten foto's nemen, zodat ze als groep kunnen beslissen welke vorm uiteindelijk de definitieve wordt.

UITVOERINGSFASE

Reflecteer samen. De groepjes bekijken alle foto's van de onderzoeksresultaten en beslissen welke vorm de definitieve wordt. Deze collage plakken ze met plakband op een raam of een stuk muur of op een groot vel papier (A2 vellen).

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Alle grote collages worden bekeken en besproken. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben de leerlingen geleerd over oppervlakten, vormen en restvormen? Hoe kun je de grootte van een oppervlakte meten? Wat hebben ze geleerd over compositie? Hoe zien de collages eruit? Wat valt op? Hoe is er geordend? Wat kun je zeggen over de compositie? Waarin verschillen de ordeningen/composities met elkaar? Welke is de grootste, kleinste, langste, meest gekleurde, met de meeste mengkleuren, meest abstracte, meest figuratieve?

foto: BS De Gazelle





opdracht 2

De leerlingen halen nogmaals zeven stickers weg maar letten nu op welke restvorm ze willen laten ontstaan op het stickervel. De zeven stickers plakken ze vervolgens aan de vorm die ze al hebben gemaakt en maken deze op deze manier groter. Op de stickervellen leggen de leerlingen nu wit tekenpapier en trekken de omtreklijn van de vormen over. Deze gemaakte vormen knippen ze uit.

Laat ze de nieuwe witte vormen en restvormen met elkaar en met de stickervellen vergelijken. Welke verschillen en overeenkomsten zien de leerlingen tussen het restant op het stickervel en de nieuwe vormen/restvormen? Hoe kun je weten hoe groot ze zijn en of ze even groot zijn? Laat ze ook hier weer de rasters gebruiken.

opdracht 3

De leerlingen krijgen in groepjes meer vellen wit papier waarmee ze de gevonden vormen een aantal keer overtrekken. Daarna knippen ze deze vormen uit. Met de uitgeknipte witte vormen leggen en schuiven de leerlingen in een groepje, een nieuwe samengestelde vorm of een nieuwe compositie van losse vormen.

Dit gebeurt in overleg. Laat de leerlingen met elkaar onderzoeken en bespreken:

- Op welke manieren kunnen de witte vormen gesorteerd en geordend worden? Op vorm of grootte? Van groot naar klein? Van welke vorm naar welke vorm (van hoekig naar rond)?
- Wat gebeurt er als je een vorm herhaalt? Hoe ontstaat er een ritme of patroon?
- Welke samengestelde vormen kun je maken? Wat heeft nog meer die vorm? Waar lijkt het op (bijvoorbeeld een dier, een bloem, een mens, een wolk etc.)?
- Moet het iets voorstellen of kan het ook gewoon abstract zijn?
- Hoe kunnen de vormen naast elkaar gelegd worden tot een rechthoek of vierkant?

Laat de leerlingen met de tablet foto's maken van alles wat ze samen uitproberen, zodat ze terug kunnen kijken op hun creatief proces. Op deze manier worden de leerlingen gestimuleerd om te experimenteren. De (rest) vormen worden niet opgeplakt, maar aan het eind van de les bewaard voor de laatste les.

tip

Doordat de leerlingen nu met één kleur werken, worden de samengestelde vormen veel duidelijker één geheel. Om de losse vormen voor het zicht helemaal samen te laten smelten, laat de leerlingen af en toe eens met samengeknepen ogen, door hun oogharen kijken.

EVALUATIEFASE

Kijk samen naar de onderzoeksresultaten van opdracht 3. Wat valt op? Overlappen de vormen elkaar of niet? Stelt de vorm iets voor en blijft het een compositie van vormen? Waar is heel duidelijk een ritme of een patroon te ontdekken? Hoe verliep de samenwerking? Wat hebben de leerlingen nog meer ontdekt deze les? Wat weten zij nu van vorm, restvorm, compositie, ritme en herhaling?



LES 6

Klassewerk

45-60 minuten

Deze les maken de leerlingen een groeps collage van de witte vormen van les 5 en meten deze met behulp van het grote raster. Het groepswerk en de meetresultaten van deze oppervlakten bespreken ze met elkaar.

LESDOELEN

de leerling:

- kan vormherhaling en ritme toepassen;
- verkent en vergelijkt de oppervlakte van platte objecten;
- kan vergelijkingsstrategieën zoals het op elkaar leggen, knippen en plakken en omstructureren toepassen;
- gebruikt een roostervierkantje als natuurlijke maateenheid voor het bepalen van de oppervlakte;
- verkent de mogelijkheid om daarbij te redeneren in termen van 'zoveel rijen van zoveel vierkantjes'.

BENODIGDE MATERIALEN

- witte vormen van les 5
- wit papier
- gekleurd fotokarton A2
- schilderstape
- scharen
- lijmstiften of fotolijm
- groot raster

Henri Matisse, *Polynesia, La Mer*, 1946



ORIËNTATIEFASE

Herhaal wat er in de vorige les ontdekt en gedaan is. Bekijk samen het werk *Polynesia*, *La Mer* en *The Sheaf* van Henri Matisse. Wat zie je? Wat valt op? Wat kun je zeggen over de vormen, restvormen, compositie, ritme en herhaling? Leg daarna de opdracht van deze les uit aan de leerlingen wat ze deze les gaan doen met de witte vormen en restvormen.

UITVOERINGSFASE

Ter afsluiting gaan de leerlingen gezamenlijk één grote collage maken, waarin alle ontdekkingen en onderzoeksresultaten toegepast kunnen worden. Hiervoor gebruiken de leerlingen de witte vormen en restvormen van les 5.

Plak 8 tot 10 gekleurde A2 vellen van fotokarton aan elkaar met schilderstape. Bedenk zelf of samen met de leerlingen of dat allemaal verschillende kleuren zijn of een schakering van twee verschillende kleuren, zoals *Polynesia*, *La Mer* van Matisse.

Laat de leerlingen om de beurt in grotere groepen hun vormen neerleggen. Laat de hele groep geregeld samen kijken, overleggen en reflecteren: blijven het losse vormen, of worden er nieuwe samengestelde vormen gelegd? Wordt het een compositie, die wat voorstelt, of blijft het abstract? Krijgt het werk een rand, zoals bij Matisse of niet? Zo, ja, welke vormen 'lenen' zich daar dan voor en hoe kunnen die dan geordend worden in een ritme of patroon? Op vorm of grootte? Hoe is de verdeling op het totale vel? Zijn er 'lege' plekken? Hoe vol gaat of moet het worden? Pas als de leerlingen een compositie gevonden hebben die ze echt allemaal kloppend vinden, plakken ze de vormen vast.

tip

Gebruik hiervoor plakstiften of fotolijm, om opbollen van het papier te voorkomen.

EVALUATIEFASE

Bekijk samen het eindresultaat. Wat vind je ervan? Hoe trots ben je op dit werk van klasse? Hoe groot is de oppervlakte van de vormen op deze collage wel niet? Leg het grote doorzichtige raster erop. Hoeveel vakjes bij hoeveel vakjes zijn gevuld?

Kijk ook terug op de hele lessenreeks: wat waren de reken- en kunstdoelen? Wat hebben de leerlingen geleerd over het meten van oppervlakten? Hoe kun je oppervlakten van de verschillende gelegde vormen vergelijken? Hoe en waarvoor kun je een raster gebruiken? Wat hebben de leerlingen geleerd over vormen, restvormen, omtreklijnen, compositie, ritme en herhaling?

INSPIRATIE

De witte restvormen kunnen ook heel goed als sjablonen gebruikt worden. Met behulp van kleine (lak)rollers kunnen op die manier meerdere afdrukken in verschillende ordeningen/composities gemaakt worden.



onderzoeksresultaten sjabloneren
foto: BS De Gazelle

Inhoud en
gewicht
groep
3



3



Inhoud en gewicht

Boetseren + werken met natuurlijke materialen

Vorm, ruimte: 3D

Beeldend

5 lessen

1 x 45 minuten

3 x 45-60 minuten

1 x 60 minuten

In deze lessenreeks onderzoeken de leerlingen spelenderwijs de meetkundige begrippen van gewicht, inhoud en maat door zand en klei en andere voorwerpen te meten, te schatten en te vergelijken. Ze maken verschillende gebouwen: van zandkastelen tot kleitoren. Ze verkennen vormkenmerken en tegenstellingen (groot/klein, groot/licht, klein/zwaar) die zowel bij het meten en wegen als ook bij het boetseren met klei een rol spelen.

REKENDOELEN

de leerling:

- verkent de liter als standaardmaat voor inhoud en koppelt deze maateenheid aan een literpak melk als referentiemaat;
- onderzoekt de inhoud van verpakkingen waar bijvoorbeeld 0,5 liter, 1,5 of 2 liter in gaat door deze te vergelijken met een literpak melk of maatbeker;
- onderzoekt de relatie tussen de vorm van een verpakking (melkpak, blikken, blikjes, flessen) en de inhoud;
- verkent de kilogram als standaardmaat voor gewicht en koppelt deze maateenheid aan een pak suiker als referentiemaat;
- verkent de personenweegschaal als elementair meetinstrument en gebruikt dit instrument om het gewicht van een werk te bepalen;
- maakt kennis met de verhoudingstabel.

VOORBEREIDING

De eerste les gaan de leerlingen aan de slag met het vergelijken van inhoud en behulp van kosteloos verpakkingsmateriaal, zoals bakjes van de margarine, yoghurt, pudding etc. Vraag de leerlingen om thuis te verzamelen en mee te nemen naar school.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- kent de vormkenmerken (hoog, breed, smal, plat, lang, dun, spits, hoekig, rond etc.);
- verkent de drie dimensionale grondvormen (bol, kubus, cilinder, kegel, balk en piramide);
- kent de begrippen van ruimtelijkheid (voor, achter, op, in, tussen etc.);
- onderzoekt, voelt en ervaart klei door kneden, duwen, trekken en rollen;
- oefent met het boetseren van holle vormen door slangen te rollen en te stapelen.



Calvin Seibert, bron: [Smithsonian Magazine](#)



LES 1

Wikken en wegen in de zandbak

45-60 minuten

Na een beschouwing van grote zandkastelen van kunstenaars, gaan de leerlingen in de zandbak bakjes vullen met zand en water en het gewicht hiervan wegen. Daarmee bouwen ze een eigen zandkasteel geïnspireerd op die van kunstenaars. Ze verkennen de samenhang tussen de grootte en de vorm en het gewicht en de inhoud. Kan iets groots ook licht zijn?

LESDOELEN

de leerling:

- verkent het begrip gewicht, inhoud en maat;
- verkent de balansweegschaal als elementair meetinstrument en gebruikt dit instrument om het gewicht van een beeldend werk te bepalen;
- verkent de kilogram als standaardmaat voor gewicht en koppelt deze maateenheid aan een pak suiker als referentiemaat;
- onderzoekt de inhoud van verschillende maten bakjes;
- onderzoekt de relatie tussen de vorm van een verpakking (melkpak, blikken, blikjes, flessen) en de inhoud;
- kan schatten of iets licht of zwaar is;
- verkent de vormkenmerken (hoog, breed, smal, plat, lang, dun, spits, hoekig, rond etc.) en de bijbehorende tegenstellingen groot/klein, groot/licht, klein/zwaar;
- verkent de driedimensionale grondvormen (bol, kubus, cilinder, kegel, balk en piramide).

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: beelden van kunstenaars Calvin Seibert en Matthew Kaliner
- werkblad 3: grondvormen 2D en 3D
- verschillende maten bakjes van verpakkingsmateriaal (margarine, yoghurt, bekertjes etc.)
- zandbakvormpjes, emmertjes etc.
- zand en water
- maatbeker of leeg literpak van melk
- balansweegschalen
- A4 papier en schrijfmateriaal



Calvin Seibert
bron: [Smithsonian Magazine](#)

ORIËNTATIEFASE

Begin de les met een gesprek over gewicht, inhoud en maat aan de hand van verschillende voorwerpen in de klas, zoals de prullenbak, de plakbandhouder, etuis etc. en de meegenomen verpakkingsmaterialen.

Stel vragen zoals: als iets groot is, is het dan ook altijd zwaar? Waarom is de plakbandhouder zwaar? Is een ballon zwaar of licht en waarom? Weet iemand een ander voorbeeld van iets wat heel groot is en ook heel licht? Weet iemand een voorbeeld van iets kleins dat heel zwaar is? Welke voorwerpen zijn even groot, maar niet even zwaar?

Welke vormen zien jullie? Hoe zou je die vorm beschrijven (vormkenmerken: hoog, breed, smal, plat, lang, dun, spits, hoekig, rond etc.)? Wat is de samenhang tussen vorm en de maat van de dingen? Wat zegt de grootte of de vorm over het gewicht of de inhoud? Hoe kun je dat weten of meten?

Zoek op internet naar afbeeldingen van zandsculpturen van Calvin Seibert en Matthew Kaliner. Beschouw samen met de leerlingen. Stel vragen zoals: wat valt op? Wat zie je precies? Waar zijn deze kunstwerken van gemaakt? Wat schat je: hoe groot zijn deze kunstwerken? Hoeveel gram of kilogram wegen deze werken? Zijn deze werken zwaar of licht?

Welke verschillende vormen zie je? De vormen hebben een vormkenmerk, hoe noem je dat? Hoog, breed, smal, plat, lang, dun, spits, hoekig, rond etc.

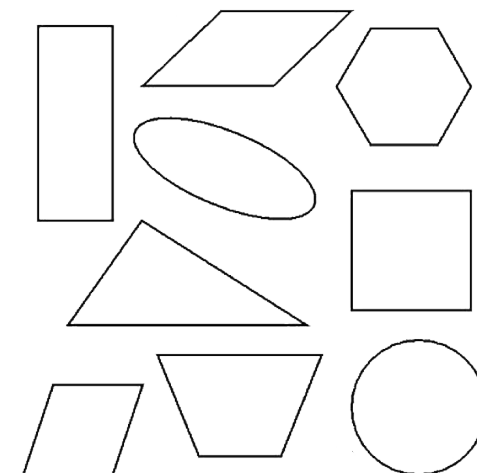
Laat de leerlingen vormtegenstellingen benoemen.

Maak met de leerlingen een lijst met tegenovergestelde vormkenmerken en bewaar die voor de volgende lessen:

- groot versus klein
- licht versus zwaar
- kort versus lang
- hoog versus laag
- breed versus smal
- dun versus dik
- spits/hoekig versus rond

Leg uit dat alle vormen uit tweedimensionale of driedimensionale grondvormen zijn opgebouwd: in elk vorm schuilt één of meerdere van die basisvormen. Als je die leert zien, kun je uiteindelijk alles maken wat je ziet!

Welke driedimensionale grondvormen herkennen de leerlingen in de zandsculpturen? De meegebrachte bakjes hebben ook allemaal een grondvormen. Bekijk en bevoel ze samen en bespreek met behulp van werkblad 3 de verschillende kenmerken.



tweedimensionale grondvormen
vierkant, rechthoek, driehoek, veelhoek, cirkel en ellips



driedimensionale grondvormen
cilinder, kubus, kegel, balk, bol en piramide

ONDERZOEKSFASE

De leerlingen gaan buiten in de zandbak gewicht en inhoud onderzoeken.

opdracht 1 wikken

Elke leerling krijgt vier verschillende maten bakjes, emmertjes, bekertjes etc.

Laat ze de inhoud van de voorwerpen bekijken, ervaren en bedenken:

- Hoeveel zand past erin? Veel of weinig? Wat schat je hoe zwaar dat is?
- Hoeveel water past erin? Veel of weinig? Wat schat je hoe zwaar dat is?
- Wat denk je dat zwaarder is: zand of water?
- Hoe groot is het hoopje zand dat er uit komt?
- Op welke (grond)vorm lijkt het hoopje?
- Welke tegenovergestelde vormen kun je ontdekken?



3



LES 2

Spelen met gewicht en inhoud

45 minuten

Deze les wegen en vergelijken de leerlingen in circuitvorm het gewicht van klei, zand en voorwerpen in de klas door met verschillende weegschalen, een referentiemaat van 1 kilo zout, suiker of zand en 1 liter water te werken.

LESDOELEN

de leerling:

- verkent de liter als standaardmaat voor inhoud en koppelt deze maateenheid aan een literpak water als referentiemaat;
- verkent de kilogram als standaardmaat voor gewicht en koppelt deze maateenheid aan een pak zout/suiker als referentiemaat;
- verkent de balansweegschaal als meetinstrument en gebruikt dit instrument om het gewicht van iets te bepalen;
- verkent de personenweegschaal als elementair meetinstrument en gebruikt dit instrument om het gewicht van een voorwerp te bepalen;
- onderzoekt de relatie tussen de vorm van een verpakking (drinkbekers, melkpak, blikjes, flessen) en de inhoud;
- kan inhouden vergelijken;
- kan schatten of iets licht of zwaar is;
- maakt kennis met de verhoudingstabel.

ORIËNTATIEFASE

Start de les met een terugblik op de vorige les. Wat hebben de leerlingen ontdekt en geleerd? Introduceer of herhaal de maateenheden van gewicht en inhoud: de kilo en de liter.

Stel ook de verschillende manieren van wegen voor: wat kun je met de balansweegschaal wegen? Wat op een personenweegschaal? En hoe doe je dat zonder een weegschaal?

ONDERZOEKSFASE

Deze les werken de leerlingen in circuitvorm en gaan aan de slag met wegen, vergelijken en bouwen (met zand). Leg de verschillende opdrachten uit:

opdracht 1

wegen met de balansweegschaal

Iedere leerling krijgt een bakje, die helemaal gevuld moet worden met klei en zand.

Laat de leerlingen het gewicht onderzoeken en de resultaten noteren op een blaadje.

- Hoeveel wegen de gevulde bakjes met inhoud van zand en klei op de balansweegschaal? Wat is zwaarder en lichter?
- Welk voorwerp uit de klas is ongeveer even zwaar?
- Met welke voorwerpen in de klas (dat kunnen er meer zijn) kun je de weegschaal in balans krijgen?
- Hoe komt het dat iets groots, licht kan zijn (materiaal, vorm, bakje)?

tip

Om het bakje goed te kunnen vullen met klei, moet je de klei eerst goed kneden. Gooi de bol klei een paar keer op de placemat op tafel. Daardoor sla je er alle lucht uit. Stamp de klei daarna goed aan in het bakje.

BENODIGDE MATERIALEN

- balansweegschalen
- personenweegschaal
- klei
- een pak van 1 kilo zout, suiker of zand
- emmer zand uit zandbak
- verpakkingsmateriaal zoals bakjes van yoghurt, kwark, margarine etc.
- maatbekers voor water (liter etc.) + 1 liter melkpak, blikjes, 0,5 liter flesjes
- lege drinkbekers van de leerlingen
- werkblad 4 en 5: schattend wegen



Matthew Kaliner

opdracht 2 wegen

Laat de leerlingen de inhoud van zand (en eventueel ook water) van hun vier bakjes in de balansweegschaal kiepen en dan het verschil in gewicht van de inhoud in de verschillende bakjes ontdekken. Laat ze dit noteren op een blaadje.

Stel ondertussen vragen over gewicht en inhoud zoals:

- Wanneer is iets zwaarder?
- Wat is zwaarder? Zand of water?
- In welk bakje kan het meeste zand of water?

weten? Als je namelijk weet uit welke bakjes je het zandgebouw gebouwd hebt en hoeveel je ervan hebt gebruikt kun je het gewicht echt meten.

Wie er nog tijd over heeft, kan het zandkasteel nog versieren door er met de vinger lijnen en figuren in te tekenen.

tip

Neem foto's van de zandkastelen.

UITVOERINGSFASE

opdracht 3 bouwen

Elke leerling bouwt met de vier verschillende bakjes als mallen, een eigen zandkasteel. Denk terug aan de zandsculpturen van kunstenaars. Welke viel op? Welke vond je heel bijzonder?

Bekijk gezamenlijk de zandkastelen van de leerlingen en reflecteer samen: wat valt op? Welke vind je heel bijzonder? Wie heeft het grootste, laagste, breedste, smalste, langste, meest hoekige gebouw gemaakt? Hoe zwaar zou jouw zandgebouw zijn? Hoe kun je dat

EVALUATIEFASE

Kijk met de leerlingen terug op proces, product en de lesdoelen. Wat hebben de leerlingen ontdekt en geleerd over de maat van de bakjes, de inhoud van water of het gewicht van zand dat erin past? Wat valt op door met verschillende soorten bakjes te bouwen? Wat is het grootste, kleinste, zwaarste en het lichtste zandkasteel van de klas? Hoe ging het bouwen van een zandkasteel? Waar liepen de leerlingen eventueel tegenaan? Hoe kun je met zand zo hoog mogelijk bouwen? Welke tegenovergestelde vormkenmerken herkennen de leerlingen?

opdracht 2

wegen met een referentiemaat van
1 kilo zout, suiker of zand

De leerlingen zoeken allerlei voorwerpen in de klas. Deze gaan zij al schattend wegen door de voorwerpen in hun ene hand vast te houden en in de andere hand één kilo zout, suiker of zand als referentiemaat. De leerling is nu eigenlijk zelf een balansweegschaal. Welk voorwerp voelt zwaarder of lichter dan een kilo suiker, zout of zand? Noteer de uitkomsten op werkblad 4. Leg daarna alle voorwerpen op een rij van licht naar zwaar.

Reflecteer samen: hoe heb je het aangepakt om de voorwerpen die bijna even zwaar zijn, toch in de goede volgorde te leggen? Heb je het goed geschat en/of aanvoeld? Om het zeker te weten, laat de leerlingen opdracht 2 controleren, maar nu met behulp van de balansweegschaal.

opdracht 3

wegen met je eigen gewicht als referentiemaat

De leerlingen zoeken allerlei voorwerpen in de klas. Deze gaan zij wegen door eerst zonder voorwerp op de personenweegschaal te staan en daarna met het voorwerp. Het verschil is het gewicht van het voorwerp. Welke som hoort hierbij?

Noteer de uitkomsten op werkblad 5. Leg daarna alle voorwerpen op een rij van licht naar zwaar.

opdracht 4

meten van de inhoud van drinkbekers met
een referentiemaat van één liter water en een
weegschaal

Vul de maatbeker met een liter water. Hoeveel weegt 1 liter water? Schenk dan deze liter water uit in de lege drinkbekers van de leerlingen.

Onderzoeksvragen:

- Hoeveel water past in de verschillende drinkbekers?
- Hoe meet je wat in de verschillende bekertjes past?
- Hoeveel bekertjes water schenk je uit een liter water?

Zet de verschillende grote drinkbekers op een rij, op volgorde van waar het meeste in past tot het minste.

Laat de leerlingen eventueel een verhoudingstabel invullen: hoeveel bekertjes (van dezelfde maat) gaan uit een liter water (bijvoorbeeld vijf bekertjes), 2 liter water (10 bekertjes), 4 liter water (20 bekertjes)?

EVALUATIEFASE

Bespreek en bekijk samen de onderzoeksresultaten.

Wat hebben de leerlingen ontdekt over: de maat van voorwerpen en bakjes en drinkbekers en de inhoud of het gewicht dat erin past?

Wat is het lichtste en wat is het zwaarste voorwerp uit de klas? Wie heeft de grootste drinkbeker? En wie de kleinste? Hoeveel water past erin?



3



LES 3

Vol of hol?

45-60 minuten

De leerlingen gaan de komende twee lessen een toren van klei boetseren. In deze les onderzoeken ze het gewicht van klei en de technieken en de grondvormen om te boetseren.

LESDOELEN

de leerling:

- verkent de kilogram als standaardmaat voor gewicht en koppelt deze maateenheid aan een pak suiker als referentiemaat;
- verkent de weegschaal als elementair meetinstrument en gebruikt dit instrument om het gewicht van een werk te bepalen;
- kent de vormkenmerken (hoog, breed, smal, plat, lang, dun, spits, hoekig, rond etc.);
- verkent de driedimensionale grondvormen (bol, kubus, cilinder, kegel, balk en piramide);
- kent de begrippen van ruimtelijkheid (voor, achter, op, in, tussen etc.);
- onderzoekt, voelt, ervaart de eigenschappen van klei door te kneden, duwen, trekken, rollen;
- oefent met gereedschap, zoals spatels, mirettes, kleilatten en rollers;
- oefent met het boetseren van holle vormen door slangen te rollen en te stapelen.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: beelden van kunstenaars zoals Rachel Whiteread, Tiipoi, Toshiku Takaezu en Hubert Kiecol
- balansweegschaal of keukenweegschaal
- klei
- spatels
- mirettes
- kleilatten en rollers
- onderleggers/placemats van hard plastic of vinyl
- fotocamera of tablet
- lijst met tegenovergestelde vormkenmerken uit les 1
- voorbeelden van twee- en driedimensionale grondvormen uit les 1

Toshiku Takaezu



ORIËNTATIEFASE

Begin de les met het tonen van een aantal kunstwerken/sculpturen van Rachel Whiteread, Tiipoi, Toshiko Takaezu en Hubert Kiecol. Het zijn sculpturen die de hoogte ingaan en stel vragen zoals:

- Wat zie je als het gaat om de vorm?
- Welke kenmerken hebben de vormen? Refereer naar de lijst met tegenovergestelde kenmerken van vormen uit les 1.
- Welke werken zijn gevuld met materiaal, vol dus?
- Welke zijn hol?
- Hoeveel zouden ze wegen?
- Hoeveel water zou in de holle vormen passen?

Vertel de leerlingen dat ze in de komende twee lessen eigen holle torens gaan boetseren.

Laat de leerlingen eerst brainstormen. Wat voor soort torens bestaan er allemaal?

Verwijs naar de lijst met tegengestelde vormkenmerken uit les 1.

ONDERZOEKSFASE

Vertel van tevoren dat de opdrachten en het werk van deze les onderzoekopdrachten zijn en dus niet bewaard worden. Het is belangrijk om klei goed te leren kennen, omdat het oefening vraagt om te maken wat je voor ogen hebt. Laat leerlingen deze les vooral voelen, ervaren en experimenteren met kneden, duwen en trekken en er een bol van maken, voordat het iets moet worden.

Rachel Whiteread, *House* (1993)
© Rachel Whiteread/Photo Sue Omerod



Tiipoi, *Siment Tower Vase*, 2018



Hubert Kiecol,
Häusler Contemporary, Lustenau

opdracht 1

Alle leerlingen krijgen precies evenveel klei. Geef de leerlingen allemaal een stuk van tenminste de grootte van een sinaasappel. Bepaal of weeg zelf van te voren het (referentie)gewicht. Laat leerlingen hun stuk klei met de balansweegschaal wegen en er wat vanaf halen of bijplakken, totdat het gewenste gewicht is bereikt.

Laat ze de klei voelen, ruiken en kneden (want de lucht moet eruit) en er daarna een bol van maken. Geef ze vervolgens de opdracht om vanuit de bol, uit één stuk, een zo hoog mogelijke massieve toren te kneden (dus er mag niets afgehaald en aangeplakt worden).

Stimuleer de leerlingen om oplossingen te bedenken om zo hoog mogelijk te kunnen bouwen. Maak foto's van de verschillende resultaten. Bespreek de verschillende oplossingen die de leerlingen ontdekt hebben. Welke vorm is het hoogst en welke het breedst? Welke technieken hebben de leerlingen gebruikt?

Bij het bouwen uit één stuk klei onderzoeken de leerlingen de mogelijkheden en beperkingen van klei. Ze ontdekken zo zelf dat klei snel inzakt als het gewicht te groot is en de basis te klein of te smal.

opdracht 2

duimpotje maken – holle vorm

Om hoger met klei te kunnen bouwen, kun je óf meer klei gebruiken, óf de vorm hol maken. Holle vormen kunnen op meerdere manieren gemaakt worden, bijvoorbeeld door een zogenaamd duimpotje.

Geef instructie: rol de klei tot een bol en druk dan met de duimen in het midden en vorm het tot een potje. Welke vorm is het hoogst en welke het breedst? Hoe hoog kan het potje worden, voordat de wanden te dun worden en inzakken?



LES 4

Holle torens

60 minuten

De leerlingen bouwen nu met de technieken van de vorige les een eigen holle toren voor een nieuwe stad.

LESDOELEN

de leerling:

- verkent de kilogram en gram als standaardmaat voor gewicht en koppelt deze maateenheid aan een pak suiker/zout als referentiemaat;
- verkent de personenweegschaal als elementair meetinstrument en gebruikt dit instrument om het gewicht van een werk te bepalen;
- onderzoekt het bepalen van het gewicht van een gebouw van klei;
- kent de vormkenmerken (hoog, breed, smal, plat, lang, dun, spits, hoekig, rond etc.);
- verkent de driedimensionale grondvormen (bol, kubus, cilinder, kegel, balk en piramide);
- kent de begrippen van ruimtelijkheid (voor, achter, op, in, tussen etc.);
- onderzoekt de eigenschappen van klei en leert met het materiaal en de techniek van opbouw van rolletjes ruimtelijk werken.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: torens van kunstenaars en torens uit steden, zoals Abu Dhabi, San Gimignano etc.
- foto's van onderzoeksresultaten les 3
- balansweegschaal
- klei
- spatels
- mirettes
- textuurmateriaal (spijkers, paperclips, viltstift doppen, ijslollystokjes, satéprikkers, lapjes stof etc.)
- kleilatten en roller
- onderlegger/placemat van hard plastic of vinyl
- papier voor noteren gewicht, breedte, hoogte, naam leerling en naam gebouw
- fotocamera of tablet

ORIËNTATIEFASE

Begin deze les met samen bekijken van een paar foto's van de onderzoeksresultaten en met herhalen van de evaluatie van de vorige les. Welke vorm van de ander zou je ook wel willen maken? Welke ontdekkingen van de vorige les zou je nog een keer kunnen gebruiken? Welke vormen vond je mooi?

Toon ook beelden van echte steden met veel torens, zoals Abu Dhabi en San Gimignano en toon nog eens de kunstwerken van holle torenachtige werken van Rachel Whiteread, Tiipoi, Toshiko Takaezu en Hubert Kiecol. Welke toren vinden ze heel gaaf en welke grondvormen zitten daarin?

Leg vervolgens de opdracht uit: deze les boetseren de leerlingen een eigen toren voor een nieuwe stad, een stad met zo veel mogelijk verschillende torens. Stel criteria op waar het werk aan 'moet' voldoen. Bijvoorbeeld dat de toren uit minstens twee verschillende grondvormen moet bestaan of een herkenbare twee en driedimensionale grondvorm moet hebben of een aantal tegenovergestelde vormkenmerken heeft (rond en hoekig).

UITVOERINGSFASE

opdracht 3

roltechniek

Hoe kun je een nog hogere of grotere holle vorm maken? Door slangen van klei op elkaar te stapelen: de roltechniek.

Rol eerst een paar slangen klei. Stapel de slangen op elkaar tot een holle vorm ontstaat. Smeer de klei van het rolletje goed uit aan het rolletje eronder.

Holle vormen hebben meestal wel een grondvlak uit één stuk. Laat zien hoe je een grondvlak oftewel een tegel kan maken. Om tegels te maken gebruik je kleilatten of geleiders met de gewenste dikte. De klei rol je tussen de kleilatten, zodat je weet dat de tegel overal even dik is. Met een spatel of mirette kunnen daarna alle gewenste grondvlakken 'gesneden' worden.

Laat de leerlingen verschillende tweedimensionale grondvormen en hun vormkenmerken benoemen (cirkel, vierkant, driehoek, rechthoek etc.). Laat zien dat van daaruit verschillende driedimensionale vormen gemaakt kunnen worden.

Gebruik daarvoor eventueel het woordweb vormkenmerken en het beeld van de driedimensionale grondvormen uit de eerste les.

Geef de leerlingen de opdracht om met slangen een holle kubus, cilinder, kegel en/of piramide te maken. Geef ze ook de tip om dik te werken: te dunne delen zijn kwetsbaar en breekbaar door drogen en/of bakken.

EVALUATIEFASE

Maak aan het eind wel foto's van alle massieve en holle oefentorens die zijn ontstaan.

Bekijk met de leerlingen de resultaten tot nu toe en laat ze benoemen wat ze opvalt aan de vormen. Waarin onderscheiden ze zich? Hoe hoog en breed zijn ze? Welke andere tegenovergestelde kenmerken van de vorm kunnen de leerlingen benoemen? Welke vorm is het langst en welke het smalst, groot/klein, breed/smal, spits/rond etc.?

Kijk terug op het proces en de lesdoelen over inhoud en gewicht. Wat ging er goed? Welke techniek vond je nog moeilijk? Wat heb je ontdekt over gewicht en inhoud? Wat is het verschil tussen holle en massieve vormen? Welk vormen heb je ontdekt die je nog niet kende?



UITVOERINGSFASE

Bepaal hoeveel gram klei de leerlingen mogen gebruiken. Stel een maximum en laat de leerlingen zelf de klei afwegen met de balansweegschaal.

Laat de leerlingen met de roltechniek twee verschillende grondvormen maken.

Laat ze uit het woordweb vormkenmerken (of uit de grondvormen) kiezen en vraag: hoe maak je deze vorm? Welke vorm heeft dan het grondvlak? Hoe maak je bijvoorbeeld een spits toelopende toren? Hoe maak je bijvoorbeeld een piramide? Welke grondvorm heeft dan het grondvlak?

Herhaal zo nodig de technische instructie over de roltechniek (het opbouwen met ringen) en over het maken van een kleitegel (voor het grondvlak) van de vorige les.

Stimuleer de leerlingen verschillende vormen uit te proberen en in hun toren te gebruiken. Moedig ze aan een ander gebouw te maken dan hun klasgenoot. Herhaal de opdracht en criteria: gebruik minstens twee verschillende grondvormen in je gebouw.

Laat ze nadenken over welke vormen en vormkenmerken zij mooi vinden. Hoog of laag, rond of hoekig, langgerekt of kort, breed of smal, een kubus, bol, ei, cilinder, koker, piramide etc.?

Als laatste stap kunnen de leerlingen een textuur in

de gebouwen aanbrengen: ze maken een reliëf erin door met allerlei voorwerpen erin te prikken, ritsen, afdrukken etc. Of ze versieren hun toren nog met kosteloos materiaal, zoals lolly- of ijsstokjes.

Als de nieuwe toren klaar is wegen de leerlingen nog een keer het gewicht van de gebouwen en meten de hoogte en breedte ervan. Eventueel kunnen ze ook water erin gieten en met de maatbeker meten hoeveel erin past.

Al deze maten schrijven ze op een papier met hun naam en de naam van hun toren.

EVALUATIEFASE

Kijk terug op het proces, de eindresultaten en de lesdoelen. Wat liep lekker en wat niet zo? Welke techniek vond je nog moeilijk? Wat heb je ontdekt over gewicht en inhoud? Welke vormen heb je gebruikt en ontdekt?

Bekijk met de leerlingen de resultaten. Laat de leerlingen de vormen benoemen die ze zien. Welke vormkenmerken hebben de verschillende gebouwen? Welke grondvorm is gebruikt? Waarin onderscheiden de torens zich van elkaar? Welke vorm is het langst en welke het smalst, groot/klein, breed/smal, spits/rond etc.? Welk idee of vorm van de ander heb je gebruikt? Is daarmee hetzelfde of iets anders ontstaan? Hoe trots ben je op het resultaat?

San Gimignano



LES 5

De nieuwe stad

45-60 minuten

In deze les gaan de leerlingen hun eigen werk presenteren. De klas wordt in twee groepen verdeeld. De ene helft presenteert wat ze gemaakt hebben en de andere helft kijkt en stelt vragen. Daarna wisselen de leerlingen.

LESDOELEN

de leerling:

- durft zijn eigen werk te presenteren aan bekend en onbekend publiek, ook als het nog niet volmaakt is;
- leert niet alleen het eindproduct, maar ook het proces te presenteren en te benoemen;
- leert te kijken naar presentaties van anderen en hierop samen te reflecteren.

BENODIGDE MATERIALEN

- torens van les 5
- onderzoeksresultaten voorgaande lessen
- fotocamera of tablet

ORIËNTATIEFASE

De leerlingen gaan vandaag hun nieuwe stad met torens presenteren. Bespreek met de leerlingen het draaiboek van de bezichtiging. Wat is er nog nodig? Wat moet er nog gebeuren, zodat alle gebouwen samen ook een stad of een wijk vormen?

ONDERZOEKSFASE

De leerlingen zetten in groepjes de geboetseerde torens zo neer dat het op een wijk uit een stad lijkt. Hoeveel afstand komt er tussen de torens? Denk ook aan pleinen, straten, parken, tuinen etc. De leerlingen hangen ook al hun gemaakte lijsten en notities van het gewicht op.

UITVOERINGSFASE

Wanneer de stad van torens klaar is, wordt de klas in twee groepen verdeeld. De ene helft presenteert wat ze gemaakt hebben en de andere helft kijkt en stelt vragen. Daarna wisselen de leerlingen.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op de presentatie en de hele lessenreeks en de lesdoelen van inhoud en gewicht. Wat is de leerlingen opgevallen? Wat hebben ze geleerd over inhoud en gewicht? Waar zijn ze trots op? Wat zouden ze de volgende keer anders doen? Welke verschillen en overeenkomsten zien de leerlingen bij de torens? Welke is het smalste, het breedste, het langste, het hoogste, het laagste? Bij welke twee gebouwen zijn de vormkenmerken tegenovergesteld (groot/klein, licht/zwaar, veel/weinig materiaal, kort/lang)?

VERDIEPING

Je kan de leerlingen nog een ontwerp laten tekenen van een ideale versie van hun gemaakte gebouw. In de tekening moet het gekleide gebouw wel te herkennen zijn. Stimuleer de leerlingen om te schetsen en dezelfde platte grondvormen (vierkant, driehoek, cirkel etc.) en vormkenmerken (lang/dik, spits/hoekig/rond etc.) te gebruiken.

Als verdieping kan je de leerlingen ook nog een plattegrond met een legenda van hun nieuwe stad laten maken. Daarmee oefenen ze spelenderwijs om meetkundige problemen op te lossen (kerndoel 32).

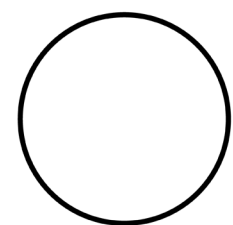
Werkbladen

Inhoud en
gewicht

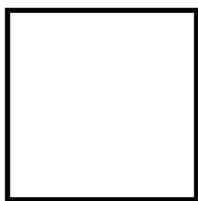
groep
3

Grondvormen

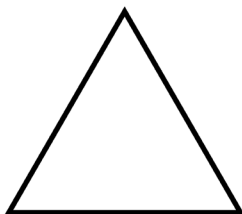
2D



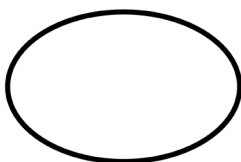
cirkel



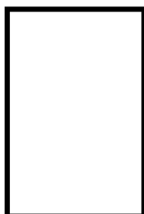
vierkant



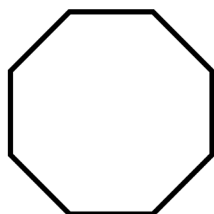
driehoek



ovaal

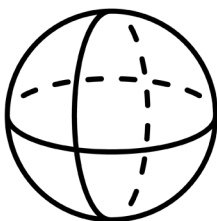


rechthoek

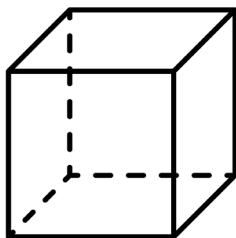


veelhoek

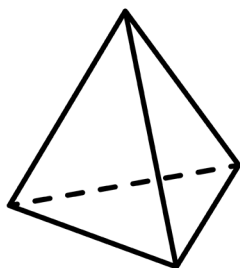
3D



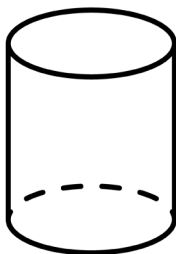
bol



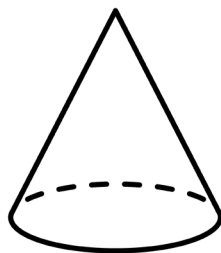
kubus



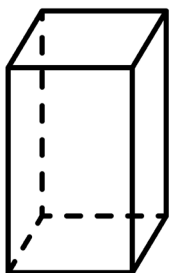
piramide



cilinder



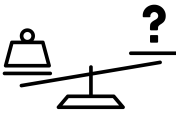
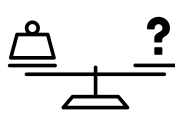
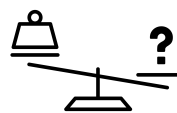
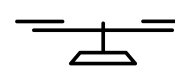
kegel



balk

Schattend wegen

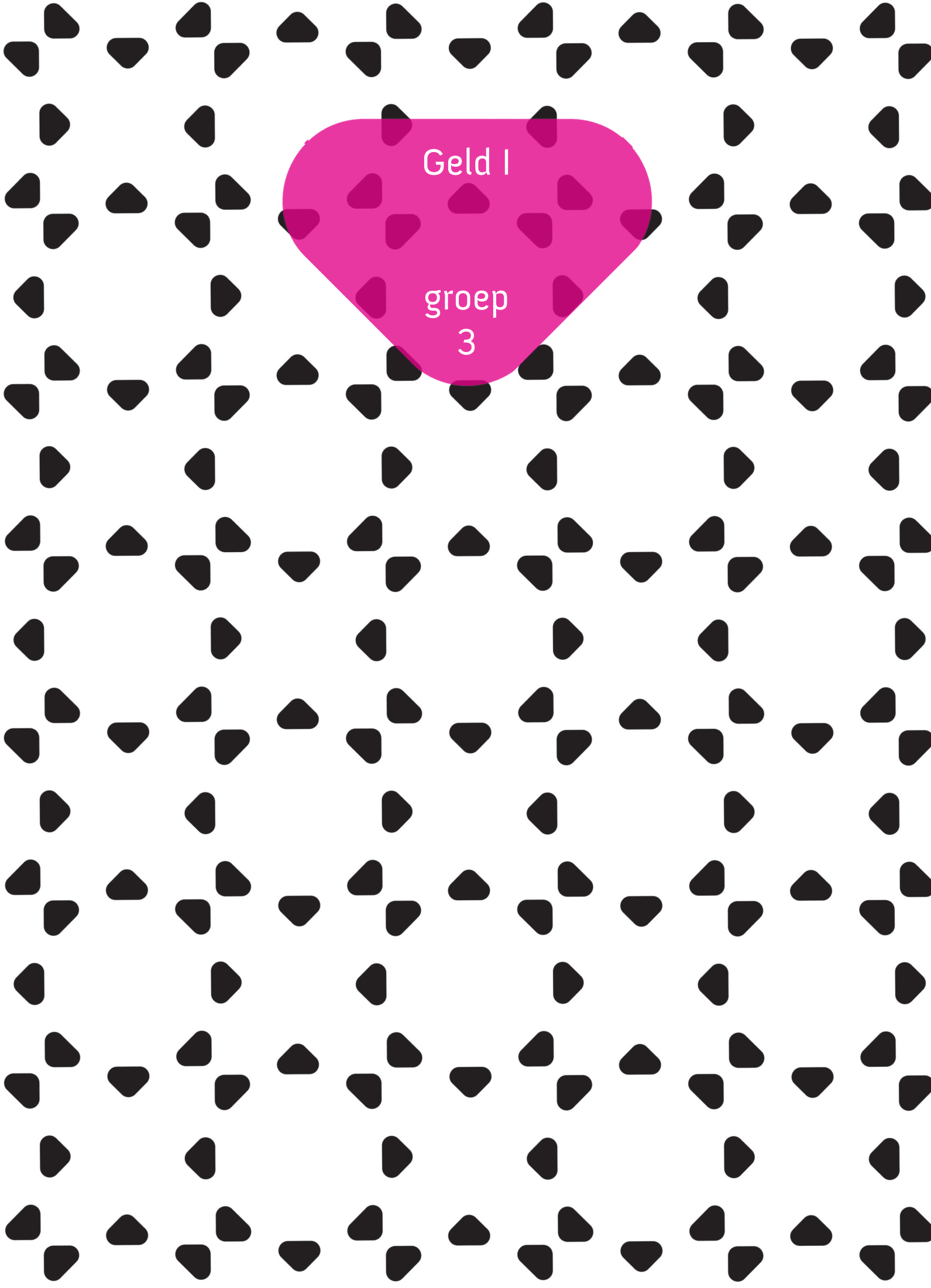
met een referentiemaat van 1 kilo zand, suiker of zout

	schatten			wegen
voorwerp	 lichter dan 1 kilo	 gelijk aan 1 kilo	 zwaarder dan 1 kilo	

Schattend wegen

met je eigen gewicht als referentiemaat

voorwerp	 ik weeg	 ik en het voorwerp wegen samen	 het voorwerp weegt





3



Geld I

Waardesystemen

Beeldend

Tekenen + druktechnieken
Vorm en compositie: ordening

6 lessen

1 x 30 minuten
3 x 45 minuten
2 x 60-90 minuten

In deze lessenreeks maken de leerlingen spelenderwijs kennis met verschillende waardesystemen, de betekenis van geld en oefenen met omgaan met geld. De lessen beginnen met een filosofisch gesprek over geld en de waarde daarvan. Daarna gaan ze aan de slag met ruilhandel en het verkopen van producten of diensten in zelf ingerichte winkeltjes en betalen met zelfgemaakt geld. De leerlingen werken in circuitvorm, zodat alle leerlingen de mogelijkheid hebben om in de verschillende winkels in verschillende rollen te kunnen oefenen.

REKENDOELEN

de leerling:

- verkent begrippen die met omgaan met geld te maken hebben (kopen, verkopen, betalen, euro, muntjes, prijs, duur, goedkoop, 'hoeveel kost het');
- verkent activiteiten die met omgaan met geld te maken hebben (winkeltje spelen, boodschappen doen, verkopen, kopen, betalen met 'iets', ruilen van een voorwerp tegen muntjes, nog iets terugkrijgen);
- denkt na over geld en de betekenis ervan (wat doen mensen met geld, wat is veel geld, wat is duur, goedkoop, hoe kom je aan geld);
- maakt kennis met en benoemt de munten en briefjes van ons geldstelsel;
- verkent de tientallige structuur van ons geldstelsel;
- rekent met briefjes tot minimaal 20 euro en wie kan tot 100 euro;
- rekent met munten van 1 en 2 euro tot minimaal 20 euro;
- oefent met wisselen van munten en briefjes;
- oefent met gepast betalen op verschillende manieren.

VOORBEREIDING

Om spullen te kunnen ruilen mogen de leerlingen oude spullen van thuis meenemen. Deze spullen moeten ook echt geruild kunnen worden; eenmaal geruild komt niet meer mee terug naar huis. Geruild is geruild. Laat leerlingen hier goed over nadenken, zodat het gezegde 'van ruilen komt huilen', voorkomen kan worden.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- kent de tweedimensionale grondvormen en hun vormkenmerken;
- kan vormen door groepering of ordening op ritme en herhaling herkennen, benoemen en toepassen;
- experimenteert met materialen om te stempelen, zoals wc-rollen, kurk of allerlei gebruiksvoorwerpen en verpakkingsmateriaal;
- maakt eigen stempels, bijvoorbeeld met aardappels, touw, (knutsel)foam of ander materiaal gelijmd op een blokje.



ACHTERGRONDINFORMATIE

Rai stenen

Eeuwenlang werden op het eiland Yap stenen gebruikt als vorm van geld. Dat waren niet zomaar stenen, maar een soort ronde schijven met een gat erin. Meestal waren ze maar een paar centimeter groot, maar er zijn ook exemplaren te vinden die meer dan een meter groot zijn en met mensenhanden bijna niet te verplaatsen zijn. De grootste Rai stenen zijn 3,6 meter in doorsnee, een halve meter in dikte en wegen pakweg 4.000 kilo.

De stenen werden op andere eilanden uitgehakt en per boot getransporteerd naar Yap, waardoor het aanbod relatief beperkt was. Vooral de grote stenen waren zeldzaam en door hun gewicht amper te verplaatsen. Het gat in het midden van de steen maakte het mogelijk om ze verplaatsen. Men stak er een houten paal doorheen om het transport gemakkelijker te maken. Het uithakken en transporteren van de stenen was een lastig karwei.

De Rai stenen waren niet zomaar een decoratie op het eiland, ze vervulden voor de lokale bevolking de functie van geld. De waarde van de stenen werd bepaald door de omvang en de historie

van de steen. Als een steen een bijzonder verhaal had verhoogde dat de waarde voor de inwoners van Yap.

De grotere stenen lagen her en der verspreid over het eiland, maar hadden altijd een eigenaar. Iedereen wist welke steen aan wie toebehoorde, een soort boekhouding/kasboek. Men vertelde aan elkaar door, welke steen van wie was en dat was een soort overeenkomst, waar iedereen zich aan hield. Het vertrouwen tussen de eilandbewoners was zelfs zo groot dat men de stenen niet eens meer verplaatste wanneer het eigendom wisselde. De nieuwe eigenaar liet de steen gewoon liggen op de plek waar deze al lag en de bevolking gaf onderling aan elkaar door dat er een transactie had plaatsgevonden en dat de steen een nieuwe eigenaar had.

Eigenlijk waren er maar drie producten op het eiland geschikt voor de handel: vis, kokosnoten en, het ultieme luxeproduct, zeekomkommer. Er waren geen akkers, er was nauwelijks handwerk en er waren maar een paar varkens. Je zou dan ook eigenlijk verwachten dat de economie van Yap op ruilhandel was gebaseerd.

BRONNEN

<https://decorrespondent.nl/2994/fascinerende-fotos-van-het-steengeld-op-yap/115104330-eb3407ff>
<https://marketupdate.nl/columns/wat-het-yap-eiland-ons-leert-over-geld/>
<https://decorrespondent.nl/2978/wie-begrijpt-hoe-ons-geld-werkt-komt-morgen-in-opstand/114489210-2868dc45>



LES 1

Het eiland Yap

30 minuten

Deze les is de introductie van de hele lessenreeks. Leerlingen verwonderen zich over het unieke geldsysteem van het eiland Yap en filosoferen over de abstracte begrippen zoals waarde en geld.

LESDOELEN

de leerling:

- durft zich open te stellen voor het onderwerp, waarbij de leerling zich inleeft, vragen stelt, zich verwondert en reageert vanuit zijn eigen beleavingswereld;
- leert mogelijke betekenis van cultuuruitingen te bedenken en te verwoorden;
- denkt na over het begrip waarde;
- filosofeert over het begrip geld;
- ontdekt dat geld iets is wat mensen bedacht hebben, dat geld een idee is.

BENODIGDE MATERIALEN

- ter inspiratie: beelden van Rai, de munteenheid van het eiland Yap

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het beschouwen van beelden van de grote ronde stenen met een gat erin (Rai), eeuwenlang de munteenheid van eilandengroep Yap (Micronesië). Laat de leerlingen eerst zelf kijken en bedenken wat die stenen zouden kunnen betekenen.



Stel open vragen, zoals:

- Wat is je eerste indruk?
- Wat zie je precies?
- Wat stelt het voor denk je?
- Hoe is dit gemaakt?
- Van welk materiaal?
- Wat zou het kunnen betekenen?
- Welke functie zou het hebben?
- Hoe weet je dat of waaraan zie je dat?

Vertel de leerlingen daarna het unieke verhaal van het eiland Yap (zie achtergrondinformatie).

Kijk daarna nog eens naar de beelden van de Rai en start een filosofisch gesprek. Het gaat niet zo zeer om kennis, maar meer om eigen betekenisgeving/ervaring. Stel open vragen. Belangrijk is, dat de leerlingen leren te verwoorden hoe ze tot hun antwoord komen. Daarom is het van belang om door te vragen: wat maakt dat je dat denkt? Of vraag om verduidelijking: wat bedoel je precies? Begrijp ik het goed dat je zegt...? Kun je er nog iets meer over vertellen? Vat ook regelmatig even samen wat er tot nu toe gezegd is in het gesprek. Op deze manier kunnen de leerlingen de rode draad vasthouden.

Mogelijke vragen om een filosofisch gesprek richting te geven gezien vanuit de lesdoelen:

- Wie bepaalt er wat en hoeveel iets waard is?
- Als er ergens maar één of weinig van is op de wereld (zeldzaamheid), wat voor invloed heeft dat op de waarde?
- Waarom betalen we met geld?
- Waarvoor moet overal geld voor worden betaald? Hoe komen mensen aan geld?
- Wat is veel geld?
- Wat is duur of goedkoop?
- Hoe komt het dat niet iedereen evenveel geld heeft (arm/rijk)?
- Hoe zou het anders kunnen?
- Waarom en waar wordt geld bewaard?

Op deze manier ontdekken de leerlingen dat geld een abstract waardesysteem is. Zoals de meter de maat is voor lengte, zo is geld de maat voor (economische) waarde. Geld is een afspraak tussen mensen, dat als ruilmiddel wordt gebruikt voor goederen en diensten.



EVALUATIEFASE

Sluit de les af door vragen te stellen over de lesdoelen en de activiteit, zoals: wat was het doel van deze les? Wat hebben jullie deze les ontdekt over geld? Wat weet je nog over hoe het gaat op het eiland Yap? Welke vragen zijn er nog over of niet gesteld? Wat zou je nog willen weten?

Vertel daarna wat de leerlingen de komende lessen in deze lessenreeks gaan onderzoeken en uitvoeren. De volgende les gaan de leerlingen ervaren wat ruilhandel is. Daarvoor mogen de leerlingen een maximaal (bekijk wat handig is) aantal voorwerpen/ oude spullen van thuis meenemen. Deze spullen moeten ook echt geruild kunnen worden, met andere woorden eenmaal geruild komt niet meer mee terug naar huis met de vorige eigenaar. Geruild is geruild. Laat leerlingen hier goed over nadenken, zodat het gezegde 'van ruilen komt huilen', voorkomen kan worden.



LES 2

Eiland van <groepsnaam>

45 minuten

In deze les gaan de leerlingen ervaren wat er met ruilhandel wordt bedoeld. Al doende zullen zij ontdekken dat het niet altijd een heel handig en/of eerlijk systeem is. Stapsgewijs worden zij meegenomen in de ontwikkeling van het geldstelsel en maken zij kennis hiermee.

LESDOELEN

de leerling:

- weet dat geld iets is dat mensen bedacht hebben, dat geld een idee is;
- leert dat ruilen ook een systeem is om te betalen;
- oefent met het ruilen van goederen en daarmee het bepalen van waarde;
- maakt kennis met en benoemt de munten en briefjes van ons Europese geldstelsel;
- verkent de tientallige structuur van ons geldstelsel;
- leert dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, tien briefjes van 10 euro, vijf briefjes van 20 euro, twee briefjes van 50 euro bestaat.

BENODIGDE MATERIALEN

- (ruil)spullen van thuis
- afbeeldingen van euromunten en -biljetten
- werkblad 6: nepbiljetten en -munten

ORIËNTATIEFASE

Start de les kort met het verhaal van het eiland Yap. Wat is er bij de leerlingen 'blijven hangen', wat heeft (de meeste) indruk gemaakt? Waar hadden de bewoners van Yap eigenlijk 'geld' voor nodig? Wat konden ze ervan kopen?

Eigenlijk waren er maar drie producten op het eiland geschikt voor de handel: vis, kokosnoten en, het ultieme luxeproduct, zeekomkommer. Er waren geen akkers, er

was nauwelijks handwerk en er waren maar een paar varkens. Hadden ze dat ook op een andere manier kunnen oplossen? Je zou dan ook eigenlijk verwachten dat de economie van Yap op ruilhandel was gebaseerd.

Lang geleden bestond er in Nederland geen geld. De mensen verbouwden zelf hun groente en graan en fokten zelf dieren. Iedereen maakte zelf eten klaar en kleding voor het gezin en de familie. Maar wat moest je doen als je koe of geit wegliep of doodging en dat je geen melk of vlees meer had? Dan ging je naar een dorpsgenoot en probeerde je te ruilen. Vier schapen van jou voor bijvoorbeeld een koe, of acht kippen voor een geit. Als je mooie potten kon bakken, maar geen weefgetouw had, dan ruild je het aardewerk voor een vloerkleed of een broek. Dat heet ruilhandel.

Tegenwoordig wordt er nog steeds geruild. Veel kinderen, maar ook volwassenen, ruilen bijvoorbeeld computerspelletjes, spelkaarten, voetbalplaatjes, knikkers. Ruilen doe je als je er beide 'rijker' en beter van wordt. Je krijgt iets wat je niet hebt, zonder geld uit te geven. Je moet natuurlijk wel een beetje slim zijn als je iets ruilt. Want je krijgt geen geld voor je spullen, maar andere dingen.

ONDERZOEKSFASE

De leerlingen hebben van thuis maximaal ... (bekijk wat handig is) voorwerpen en/of oude spullen meegenomen, die geruild kunnen worden. Deze worden uitgesteld op hun tafel. Laat ze eerst kort in hun tafelgroepje bespreken wat ze denken dat het meeste waard is en wat ze van gelijke waarde inschatten. Benadruk dat bij ruilhandel je ook uitgaat van een bepaalde waarde. Bijvoorbeeld een grote knuffel is twee kleine knuffels waard. Bespreek dat dit kan variëren afhankelijk van het gevoel dat je hebt bij een product



3



LES 3

De munteenheid van <groepsnaam>

60-90 minuten

In deze les gaan de leerlingen samen hun eigen munteenheid bepalen en ontwerpen en maken zij hun eigen biljetten ter waarde van 1, 10, 20 en 50.

LESDOELEN

de leerling:

- weet dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, tien briefjes van 10 euro, vijf briefjes van 20 euro, twee briefjes van 50 euro bestaat;
- kent de tweedimensionale grondvormen en hun vormkenmerken;
- kan vormen door groepering of ordening op ritme en herhaling herkennen, benoemen en toepassen;
- ontwerpt zijn eigen briefgeld;
- experimenteert met materialen om te stempelen, zoals wc-rollen, kurk of allerlei gebruiksvoorwerpen en verpakkingsmateriaal;
- maakt eigen stempels, bijvoorbeeld met aardappels, touw, (knutsel)foam of ander materiaal gelijmd op een blokje.

ORIËNTATIEFASE

Begin de les met het herhalen dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, twee briefjes van 50 euro, vijf briefjes van 20 euro etc. bestaat.

Beschouw daarna gezamenlijk de biljetten van het eurostelsel. Wat valt op? Waarin zijn alle biljetten gelijk? Waarin verschillen ze? Wat kun je zeggen over de (verschillende) kleuren? Wat kun je zeggen over de (verschillende) formaten? Hoe zou dat komen? Wat zou de reden daarvan kunnen zijn?

ONDERZOEKSFASE

opdracht 1

De groep is een eiland met een eigen munteenheid en geld. In Nederland (en een groot deel van Europa) wordt betaald met de euro. Op het Eiland Yap met de Rai.

MATERIALEN

- klad/schetspapier
- verschillende kleuren papier (minimaal 120 grams)
- kosteloos materiaal om mee te stempelen (bijvoorbeeld kurk, wc-rolletje, legoblokjes, stiftdoppen etc.)
- (knutsel)foam
- scharen
- lijm
- karton
- (letter)stempels (onderbouw)
- stempelkussens
- plakaatverf

Welke munteenheden kennen ze nog meer?

De groep gaat eigen geld met een eigen munteenheid maken met eenzelfde waarde als de euro. Vraag: wat is een geschikte naam voor het eigen geldstelsel?

Laat de leerlingen eerst in tafelgroepjes brainstormen en verzamel daarna alle suggesties op het digibord en bepaal door stemming hoe de munteenheid van de groep gaat heten.

opdracht 2

De groep heeft 'geld' in de vorm van (alleen) biljetten van 1, 10, 20 en 50 nodig en gaan deze zelf maken met behulp van eenvoudige stempeltechniek(en): bestaande letter- en cijferstempels en zelfgemaakte stempels met elementaire grondvormen.

Maak de criteria duidelijk waar het geld aan moet voldoen.

(knuffel). Als iets gewild of zeldzaam is, kunnen de prijzen/waarde van een product stijgen. Vervolgens kan de echte ruilhandel (en onderhandelings) beginnen. Dit kan in hetzelfde tafelgroepje of met een ander tafelgroepje, of met de hele groep.

Reflecteer samen: wat is je opgevallen? Wat is er of wat vind je moeilijk aan ruilen? Wat is er of wat vind je makkelijk aan ruilen? Is het gelukt met het bepalen van de waarde? Hoe hebben jullie dat gedaan, als de spullen niet van een gelijke orde zijn? Ben je tevreden over je ruil? Of komt van ruilen huilen?

UITVOERINGSFASE

Ruilhandel werd steeds ingewikkelder en onhandiger. Hoeveel kippen moest je ruilen voor een geit? Vijf, vier of misschien wel zes? Misschien had je wel spullen om te ruilen, maar had je zelf op dat moment niks nodig. De bakker wilde wel drie broden geven voor die mooie aardewerken pot die je net had gemaakt, maar je had helemaal geen honger. Of jij had wel honger, maar de bakker wilde weer niet ruilen.

Daarom kwam er steeds meer behoefte aan een voorwerp dat in het algemeen werd geruild voor goederen en dat makkelijk te ruilen was. Zo ontstond 'geld' zoals we dat tegenwoordig kennen.

Eerst werden er nog verschillende voorwerpen als betaalmiddel gebruikt, zoals kralen, schelpen en, zoals op het eiland Yap, stenen. Maar omdat dat ook niet altijd even eerlijk was werden er munten en briefjes

gemaakt die voor iedereen even veel waard zijn. In Nederland en in de meeste landen van Europa (Europese Unie) wordt het geld nu euro genoemd.

Bekijk samen met de leerlingen de verschillende euromunten en -biljetten op het digibord. Print werkblad 6 uit of laat de leerlingen ander nepgeld onderzoeken: welke munten en biljetten (her)kennen ze? Welke hebben ze wel eens in het echt gezien? Kennen ze het verschil tussen euro's en eurocenten?

Bespreek met de leerlingen hoeveel muntjes van 1 euro in 100 euro passen, hoeveel briefjes van 10 euro, hoeveel briefjes van 20 euro en hoeveel briefjes van 50 euro er in 100 euro passen.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben ze geleerd? Hoe hebben ze het ruilen ervaren? Waar zijn ze tegenaan gelopen? Welke vragen zijn er?

Kijk vooruit naar de volgende les, waarin de euro's nader beschouwd gaan worden en zij hun eigen groepsunteenheid gaan bepalen en hun eigen geld gaan ontwerpen

INSPIRATIE

Bied de mogelijkheid om de leerlingen eten en drinken te laten ruilen in de pauze.





Bijvoorbeeld:

- Het formaat en vorm van de biljetten: wel/niet verschillend zoals bij de euro's?
- De kleur van de biljetten (bijvoorbeeld alle 1-biljetten zijn groen, de 10-biljetten rood etc.)?
- Wat er minimaal op moet staan (bijvoorbeeld het getal in cijfers en/of in letters, eenvoudige en herkenbare decoratieve vormen)?
- Hoeveel biljetten er van elke waarde minimaal gedrukt moeten worden (het startkapitaal voor elke leerling voor gebruik in de volgende lessen)?
- Biljetten hebben een voor- en achterkant, zijn deze hetzelfde of verschillend?

UITVOERINGSFASE

Druktechnieken lenen zich bij uitstek om mee te experimenteren. Laat leerlingen vooral eerst uitproberen voordat het iets 'moet' worden.

Door leerlingen goed te laten kijken naar de elementaire grondvormen (rond, vierkant, rechthoek, driehoek) ontdekken ze dat ze daarmee ook nieuwe vormen kunnen maken. Door bijvoorbeeld vormen in elkaar, tegen elkaar en over elkaar te zetten. Deze vormen kunnen weer toegepast worden als decoratieve elementen op hun geldbiljetten.

instructie

Met allerlei materialen kan gestempeld worden, zolang er maar een vlakke kant aan zit. Bijvoorbeeld met: kurk, wc-rolletje, spons, veer, blokje hout, legoblokje en ander speelgoed, bubbeltjesplastic, plastic verpakkingsmateriaal, doppen van flessen of stiften etc.

Met een spons (in een sigarenkistje) met plakkaatverf kan een prima stempelkussen gemaakt worden. Maar de gewone stempelkussens werken ook uitstekend.

Zelf stempels maken kan natuurlijk ook. Bijvoorbeeld met aardappels, of door draad en touw of ander materiaal op een blokje hout te lijmen. Ook met (knutsel)foam (HEMA, Action), sponsachtige huishouddoekjes (Zeeman, Action) en (kapotte) rubber fietsbanden kunnen er afbeeldingen en/of vormen geknipt worden. En in plaats van houten blokjes werkt karton van verpakkingen ook prima als drager.

Door leerlingen zelf de stempels te laten maken, oefenen ze ook in het denken in spiegelbeeld!

EVALUATIEFASE

Kijk samen teug op deze les en op de gedrukte geldstapel. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat was er leuk? Wat was er moeilijk? Voldoen de biljetten aan de gestelde 'criteria'? Is er genoeg startkapitaal? En waar wordt het geld voorlopig bewaard?

TIPS

Bedenk van tevoren of de leerlingen in groepjes of individueel gaan werken. Per groep zouden de leerlingen ook bijvoorbeeld de opdracht kunnen krijgen om alleen de biljetten met een waarde van 10 te maken, genoeg als startkapitaal voor de hele groep.

Bedenk ook van tevoren hoe hoog het startkapitaal per leerling is. Bijvoorbeeld verschillende biljetten met een totale waarde van 50 of 100. Dan wordt ook duidelijk hoeveel er van elk biljet minimaal gedrukt 'moet' worden. Dit is ook van belang voor de volgende les, waarin leerlingen een waarde/prijs gaan toekennen aan hun producten of diensten. Wanneer leerlingen maximaal 50 kunnen besteden, is het niet zinvol om producten of diensten met een waarde meer dan 50 aan te bieden.



3



LES 4

De winkel van <groepsnaam>

45 minuten

De leerlingen gaan in de volgende lessen spullen verkopen en kopen in zelf ingerichte winkeltjes en gaan betalen met hun zelfgemaakte geld. Deze les gaan ze eerst nadenken over wat ze willen aanbieden in de winkel. Dit kunnen producten zijn, maar ook diensten.

LESDOELEN

de leerling:

- weet dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, tien briefjes van 10 euro, vijf briefjes van 20 euro, twee briefjes van 50 euro bestaat;
- kan het verschil herkennen en benoemen tussen het verkopen van diensten en producten;
- bespreekt wat bepaalde producten en diensten waard zijn;
- kan een prijslijst maken;
- kan een winkelplan maken (inrichting en prijzen bepalen).

BENODIGDE MATERIALEN

- tekenpapier
- potloden, stiften of ander tekenmateriaal

ORIËNTATIEFASE

Begin de les met het herhalen dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, twee briefjes van 50 euro, vijf briefjes van 20 euro etc. bestaat.

ONDERZOEKSFASE

Leerlingen gaan werken in groepjes van drie. Zij gaan in de volgende lessen spullen verkopen en kopen in zelf ingerichte winkeltjes en gaan betalen met hun zelfgemaakte geld. Deze les gaan ze eerst nadenken over wat ze willen aanbieden in de winkel. Dit kunnen producten zijn, maar ook diensten.

Wat wordt er eigenlijk bedoeld met diensten? Waar kan je dan aan denken? Wat wordt er verstaan onder producten? Welke soorten producten kennen de leerlingen?

Bespreek klassikaal waar vraag naar zou kunnen zijn of wat ze zelf graag in de winkel zouden willen kopen. Stimuleer ze om breed en divers na te denken over wat ze willen aanbieden in deze categorieën:

1. *Dienstverlening*: bijvoorbeeld: helpen bij schoolwerk, masseren, lesgeven, een liedje zingen, haren vlechten, nagels lakken etc.
2. *Producten*: bijvoorbeeld: een opgenomen liedje, een armbandje, een verhaal, een gedicht, een tekening etc.

De leerlingen zijn vrij om te kiezen wat ze willen verkopen of als dienst willen aanbieden. Als ze weten wat ze willen maken of aanbieden, gaan ze bedenken hoe ze dat kunnen maken en wat ze daarvoor nodig hebben. Daarna maken de leerlingen een plan voor hoe ze de winkel willen inrichten. De producten die ze willen aanbieden schrijven ze op een lijst en noteren de waarde erachter en maken een taakverdeling en een kasboek. Denk bij de winkelinrichting ook aan prijskaartjes, reclameslogans, manier van presenteren/uitstallen etc.

EVALUATIEFASE

Bespreek klassikaal de (winkel)plannen van de verschillende groepjes en neem ook de lesdoelen door. Refereer aan het filosofische gesprek van de eerste les. Wat is geld? Wat is goedkoop, duur? Wie bepaalt dat? Hoe ging het gesprek over het bepalen van de prijzen? Hoe divers is het aanbod? Welke producten en/of diensten gaan er aangeboden worden? Wat is er nog nodig voor de volgende les, waarin zij hun winkel gaan inrichten?



3



LES 5

Winkelinrichting

45 minuten

Deze les maken de leerlingen hun spullen en eventueel hun geldbiljetten af, richten hun winkel in volgens hun winkelplan en verdelen de taken.

LESDOELEN

de leerling:

- leert taken te verdelen (klant, verkoper, kassamedewerker);
- leert met een van tevoren bedacht plan te werken;
- leert een prijslijst te maken;
- kan samen met anderen een winkel inrichten.

BENODIGDE MATERIALEN

- spullen van thuis
- papier
- stiften of ander tekenmateriaal
- winkelplan
- prijskaartjes
- verschillend materiaal voor de winkelinrichting

ORIËNTATIEFASE

Bespreek kort de (winkel)plannen van de verschillende groepjes. Hoe ver zijn ze? Wat is er nog nodig? Wat moet er nog gemaakt worden? Wie doet wat? Omdat de leerlingen zowel winkelier als klant zijn, moet er ook een taakverdeling gemaakt worden, wie er wanneer winkelier (helpen van klanten), kassamedewerker (afrekenen en kasboek) en klant is. Alle leerlingen moeten deze drie rollen een keer aannemen.

UITVOERINGSFASE

De leerlingen maken hun producten, prijslijst, prijskaartjes en eventueel hun geldbiljetten af, richten hun winkel in volgens hun winkelplan en verdelen onderling de winkeltaken.

EVALUATIEFASE

Staat alles op z'n plaats? Missen er nog spullen die je zou willen aanbieden? Is er nog iets anders dat jullie nodig hebben. Heeft iedereen een taak? Wat was lastig? Hoe spreek je een klant aan in een winkel? Wanneer voel je je welkom in een winkel, wanneer niet? Lukte het om samen te werken?



3

LES 6

Eenmaal, andermaal, verkocht!

3 x 20 minuten + evaluatie

Deze les gaan de leerlingen spullen verkopen in hun eigen winkel. Deze lessen worden gegeven in circuitvorm en één ronde duurt 20 minuten. Omdat alle leerlingen minstens één keer in de rol van zowel winkelier (helpen van klanten), als kassamedewerker (afrekenen en kasboek) en als klant gaan kruipen, zijn er minstens drie rondes nodig.

LESDOELEN

de leerling:

- oefent met het omgaan met geld (betalen, wisselen, teruggeven);
- leert verkopen/onderhandelen;
- kan een simpel kasboek bijhouden;
- leert hoe ze iemand moeten aanspreken in een winkel;
- leert samen een winkel te draaien.

BENODIGDE MATERIALEN

- ingerichte winkel
- startkapitaal met geldbiljetten
- kasboek

ORIËNTATIEFASE

Begin de les met het herhalen dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, twee briefjes van 50 euro, vijf briefjes van 20 euro etc. bestaat.

Staat alles op z'n plaats? Missen er nog spullen die je zou willen aanbieden? Is er nog iets anders dat jullie nodig hebben? Weet iedereen zijn/haar taak? Dan zijn de winkels geopend!

UITVOERINGSFASE

circuit minimaal 3 rondes

De leerlingen gaan de volgende taken uitvoeren:

- in de winkel staan als verkoper;
- in de winkel staan als kassamedewerker;
- kopen of een dienst afnemen.

Reflecteer kort tussen de rondes: wat valt op? Wat gaat er goed? Wat kan er anders?

EVALUATIEFASE

Hoe ging het omgaan met geld (betalen, wisselen, teruggeven)? Wat ging er goed? Wat was lastig? Had je ergens hulp bij nodig (van wie)? Hoe werd je als klant aangesproken in de winkels? Wanneer voel je je welkom in een winkel, wanneer niet? Hoe verliep de samenwerking? Hoe ging het verkopen/onderhandelen?

Bespreek met de leerlingen ook hoe de verkoop is verlopen. Laat de leerlingen hun opbrengsten optellen aan de hand van het kasboek. Welke winkels hebben de hoogste opbrengst? Hoe zou dat komen? Waren er producten of diensten die heel erg gewild of goedkoop zijn? Hadden de prijzen van deze producten hoger moeten zijn? Waren er winkels met te dure spullen/diensten? Was de winkel goed ingericht? Wat zou er de volgende keer anders kunnen?

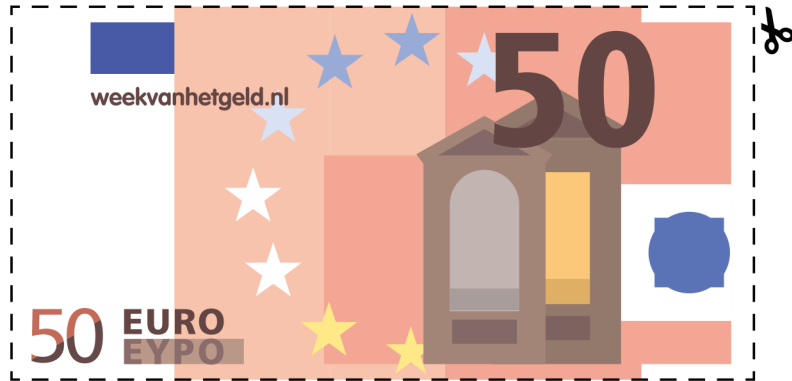
Terugkijkend op de hele lessenreeks: wat hebben de leerlingen ontdekt? Hebben ze zichzelf verrast? Wat hebben ze geleerd over geld en verschillende waardesystemen? Hoe kijken ze nu naar de Rai stenen op het eiland Yap? En naar ruilhandel? Welk systeem vinden ze handiger/eerlijker: geld of ruilen?

Werkblad

Geld I

groep
3

Nepgeld



Geld II

groep
3



3



Geld II

Waardesystemen

Beeldend

Tekenen met inkt

Kleur: soort, vorm

6 lessen

3 x 45 minuten

2 x 45-60 minuten

1 x 60-75 minuten

In deze lessenreeks gaan de leerlingen een kroon ontwerpen. De benodigde edelstenen en andere versieringen gaan de leerlingen tekenen met inkt en ecoline. Leerlingen bepalen de waarde van hun kostbaarheden en worden vervolgens voor een deel verkocht én gekocht om een koninklijk hoofddeksel te maken. Hiervoor kan eventueel het geld gebruikt worden dat de leerlingen in de eerste lessenreeks over geld gemaakt hebben.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- kent de primaire en secundaire kleuren en kan deze toepassen in eigen werk;
- kan de primaire kleuren tot secundaire kleuren mengen;
- kent de gevoelswaarde van kleuren en kan dit gebruiken, zoals vrolijke, koele, warme en sombere kleuren;
- kan verschillende kleurnuances en kleurtinten herkennen;
- kent het verschil tussen tweedimensionale (rond, vierkant, driehoek) en driedimensionale (kubus, cilinder, kegel, piramide) grondvormen;
- kent de vormkenmerken (spits, hoekig, lang, dun);
- experimenteert met verschillende manieren van inktgebruik om verschil in uitdrukking te krijgen, zoals druppelen op het papier, laten uitvloeien, blazen, uitvegen, water toevoegen ('wassen'), spatten met een spatraam;
- speelt met de transparante eigenschappen van inkt.

REKENDOELEN

de leerling:

- maakt kennis met en kan de munten en briefjes van ons geldstelsel benoemen;
- verkent de tientallige structuur van ons geldstelsel;
- stelt bedragen samen met briefjes en munten van 1 en 2 euro, tot 100 euro;
- kan munten en briefjes wisselen, bijvoorbeeld: hoeveel briefjes van 5 euro voor een briefje van 20 euro etc.;
- kan op verschillende manieren gepast betalen, bijvoorbeeld: met welke briefjes kun je 35 euro betalen (bedenkt meerdere manieren);
- onderzoekt de eigenschappen van meetkundige figuren.



Kroon van Willem I, bron: Koninklijke Verzamelingen



3



LES 1

De (vermiste) kroon

45-60 minuten

Deze les is de introductie van de hele lessenreeks. Leerlingen verwonderen zich over verschillende kronen en filosoferen over de abstracte begrippen zoals waarde en geld. Ook oefenen zij met geldbedragen met een waarde van 1, 2, 5 en 10 euro en maken een schetsontwerp voor een nieuwe, unieke kroon.

LESDOELEN

de leerling:

- ontdekt dat er allerlei verschillende soorten kronen bestaan;
- denkt na over het begrip (geldelijke en emotionele) waarde;
- oefent met geldbedragen van 1, 2, 5 en 10 euro;
- maakt een schetsontwerp voor een unieke kroon.

BENODIGDE MATERIALEN

- zelfgemaakt geld uit lessenreeks Geld 1 of nepgeld
- inspiratie: afbeeldingen van verschillende kronen
- tekenpapier
- droge tekenmaterialen: potloden, stiften, pastelkrijt, oliepastel



INSPIRATIE

Gebruik je de taalmethode *Lijn 3*, dan vind je bij thema 8, 'De Schat', het verhaal waarin prinses Loeloe haar kroon kwijtraakt. Dit verhaal sluit aan bij deze lessenreeks. Gebruikt school deze methode niet, dan kun je natuurlijk zelf een verhaal of aanleiding bedenken waarin een kroon centraal staat. Denk hierbij aan prentenboeken over koningen of kronen, bijvoorbeeld: *Waar is de kroon* van Dolf Verroen en *The Tjong Khing of Ik ben de koning* van Leo Timmers. Of laat een brief bezorgen van de koning, waarin hij de leerlingen vraagt om een nieuwe kroon voor hem te ontwerpen etc.

ORIËNTATIEFASE

Start de les met een verhaal of aanleiding, waarin een kroon centraal staat.

Ga vervolgens in gesprek met de leerlingen over de (geldelijke en emotionele) waarde van een kroon. Waar staat de kroon voor? Wat kun je uitdrukken met een kroon? Hoe toon je daarmee dat iemand belangrijk is? Wanneer is een kroon iets waard? Hoe persoonlijk is dat? Welke soorten kronen kennen ze?

Laat vervolgens in een presentatie zoveel mogelijk verschillende kronen zien. Wat valt op? Waarin zijn ze allemaal gelijk? Waarin verschillen ze? Wat zijn de verschillende kronen waard? Wie bepaalt er wat iets en hoeveel het waard is? Als ergens maar één of weinig van is op de wereld (zeldzaamheid), wat voor invloed heeft dat op de waarde? Wat is duur of goedkoop? Wat is mooi?



ONDERZOEKSFASE

Stel je voor: jij wordt gevraagd om een nieuwe kroon te ontwerpen, hoe ziet die er uit? Wat wil je uitdrukken? Voor wie is die bedoeld? Geïnspireerd door de verschillende voorbeelden, gaan de leerlingen één of meerdere schetsontwerpen voor een nieuwe, unieke kroon maken. Stimuleer de leerlingen om zo breed en origineel mogelijk te denken.

UITVOERINGSFASE

Vertel in het kort het vervolg van deze lessenreeks: de leerlingen gaan hun schetsontwerp voor een kroon verder uitwerken en ook maken. Maar de benodigde onderdelen, versieringen en edelstenen etc. moeten worden gekocht, daar is dus geld voor nodig.

Refereer aan de eerste lessenreeks over geld, die de leerlingen al hebben gehad. Herhaal de waarde van 1, 2, 5 en 10 euro en laat de leerlingen oefenen met deze bedragen. Hoeveel munten van 1 en 2 euro passen er in 60 euro? Hoeveel briefjes van 5 en 10 euro passen er in 100 euro? Op hoeveel manieren kun je 35 euro gepast betalen? Etc.



EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben ze geleerd? Welke kronen vielen op? Wat en wie bepaald de waarde van een kroon? Wanneer draag je een kroon? Kom nog een keer terug op de verschillen in waarde in het algemeen.

Bekijk een aantal schetsontwerpen. Wat valt op? Welke springt eruit? Hoe komt dat? Kijk ook vooruit naar de volgende lessen, waarin zij de edelstenen gaan maken waar zij hun kroon mee kunnen gaan versieren.



LES 2

Schatgraven

60-75 minuten

In deze les gaan de leerlingen experimenteren met ecoline. De resultaten van deze experimenten zijn de basis van hun ruwe edelstenen, die ze in de volgende les in verschillende slijpvormen gaan uitknippen.

LESDOELEN

de leerling:

- kent de primaire en secundaire kleuren en kan deze toepassen in eigen werk;
- kan de primaire kleuren tot secundaire kleuren mengen;
- kent de gevoelswaarde van kleuren en kan dit gebruiken, zoals vrolijke, koele, warme en sombere kleuren;
- kan verschillende kleurnuances en kleurtinten herkennen;
- experimenteert met verschillende manieren van inktgebruik om verschil in uitdrukking te krijgen, zoals druppelen op het papier, laten uitvloeien, blazen, uitvegen, water toevoegen ('wassen'), spatten met een spatraam;
- speelt met de transparante eigenschappen van inkt.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: afbeeldingen van verschillende kronen, ruwe edelstenen en kleurencirkel van Itten
- penselen
- ecoline of aquarelverf
- plastic bordjes (mengpalet)
- waterbakjes
- doekjes of keukenpapier
- sponzen
- rietjes
- spatraampjes
- tandenborstels
- A4 tekenpapier (minimaal 200 grams)
- verfschorten/oude kleding
- kranten o.i.d. voor afdekken tafels



ORIËNTATIEFASE

Bekijk samen met de leerlingen nogmaals een paar verschillende kronen. Kijk nu vooral naar de kleuren van de edelstenen en versiersels. Wat valt op? Welke kleuren zie je?

Mensen gebruiken al eeuwenlang edelstenen en goud voor sieraden. Maar waar komen goud en edelstenen vandaan? Goud zit in de grond en edelstenen en kristallen kun je vinden in de bergen. Niet in Nederland. Je kan edelstenen herkennen en onderscheiden van gewone stenen, omdat ze vaak mooie kleuren hebben. Wanneer ze gevonden worden hebben ze nog niet de gewenste vorm om te gebruiken als versieringen. Pas daarna worden ze geslepen.

Zoek op internet met de term 'ongeslepen edelstenen' of 'ruwe edelstenen' naar afbeeldingen van stenen in verschillende kleuren. Denk daarbij aan: robijn, labradoriet, citrien, aventurijn, opaal, turkoois, saffier, smaragd etc.

Bekijk ze samen vooral op kleur en benoem verschillende kleurtinten, zoals bijvoorbeeld donkerrood, lichtgeel, blauwgroen, grijsgroen etc.

Bekijk ook samen de kleurencirkel van Itten.

Johannes Itten was een Zwitserse kunstschilder, ontwerper en docent en is nog altijd bekend om zijn kleurenleer. Deze is gebaseerd op een cirkel die uit twaalf kleuren bestaat. Door de kleuren uit de cirkel onderling te mengen – eventueel met zwart en wit – zijn alle kleuren samen te stellen.

De kleurencirkel is gebaseerd op de drie primaire kleuren: rood, geel en blauw. Dit zijn de enige kleuren binnen de kleurencirkel die niet kunnen ontstaan door het mengen van andere kleuren. Secundaire kleuren krijg je door de primaire kleuren in gelijke delen met elkaar te mengen. De secundaire kleuren vormen de middelste ring van de kleurencirkel.

Rood + geel = oranje

Rood + blauw = violet

Blauw + geel = groen

In de kleurencirkel valt op dat de lichte (vrolijke) kleuren aan de bovenkant zitten en de donkere (sombere) kleuren aan de onderkant. Aan de rechterkant van de kleurencirkel worden de warme kleuren rood, oranje en geel weergegeven en aan de linkerkant de koele kleuren blauw, groen en violet.



ONDERZOEKSFASE

Leerlingen gaan hun eigen ruwe edelstenen delven. Dat gaan ze doen door te experimenteren met ecoline. Het is niet de bedoeling om vormen te tekenen, maar de vellen papier te kleuren en geheel te vullen als ondergrond. De vorm wordt er in de volgende les in 'geslepen'.





tips

1. Laat leerlingen experimenteren met verschillende manieren van inktgebruik om verschil in uitdrukking te krijgen. Zoals druppelen op het papier, laten uitvloeien en uitlopen (door papier verticaal te houden), blazen met een rietje, uitvegen, opdeppen, water toevoegen ('wassen'), spatten met een spatulaam.
2. Ecoline kan onverdund gebruikt worden, maar ook verdund met water. Laat de leerlingen experimenteren en ontdekken wat je met de transparante eigenschappen van het materiaal kan, door bijvoorbeeld eerst het papier nat te maken en dan een druppeltje inkt te laten uitvloeien. Of andersom door met alleen een natte penseel de inkt te wassen.
3. Beperk het aantal kleuren. Geef bijvoorbeeld alleen de primaire kleuren. Laat leerlingen ontdekken hoe zij daarmee andere kleuren kunnen maken, zowel op een mengbordje als rechtstreeks op papier.
4. Zorg regelmatig voor vers water om tussendoor de penselen goed schoon te maken. En voor doekjes en/of keukenpapier om ze daarna te drogen voordat ze weer in het (volgende) potje inkt gedoopt worden. Zo voorkom je dat de inkt ongewild 'vervuild' en verdund wordt.
5. Stimuleer de leerlingen om zoveel mogelijk uit te proberen op verschillende vellen tekenpapier en de bladen vol te maken, zodat er een ruime collectie met een grote variatie in kleur en structuur ontstaat.
6. Zorg voor een plek, of waslijn waar de gekleurde vellen goed kunnen drogen.
7. Leg halverwege de les even stil. Laat de leerlingen bij elkaar gaan kijken. Stimuleer ze om elkaar te bevragen hoe ze bepaalde kleuren of structuren hebben gemaakt. Reflecteer samen op hun ontdekkingen tot nu toe. Geef eventueel extra instructie. Stuur bij waar dit nodig is.
8. Probeer het eerst zelf uit. Deze experimenten kunnen als voorbeeld dienen voor de leerlingen om hen duidelijk te maken wat de bedoeling is en stimuleren om het zelf uit te gaan proberen. Ook wordt het, door zelf te doen, meteen duidelijk wat en welke instructie er nodig is.

EVALUATIEFASE

Kijk na het opruimen samen terug op deze les. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben ze geleerd? Wat hebben de experimenten opgeleverd? Waarin hebben zij zichzelf verrast? Wat weten zij over de primaire en secundaire kleuren? Uit welke twee kleuren bestaat bijvoorbeeld oranje? Is het oranje bijvoorbeeld bij iedereen hetzelfde? Hoe komt het dat er verschillende kleurtinten zijn ontstaan? Welke kleuren zijn 'vrolijk' en welke 'somer'? Etc.

Kijk ook alvast vooruit naar de volgende les, waarin de leerlingen hun ruwe materiaal in de juiste vorm gaan 'slijpen'.



LES 3

Stenen slijpen

45 minuten

In deze les gaan de leerlingen vorm geven aan hun ruwe edelstenen. Ze laten zich inspireren door bestaande slijpvormen van diamanten. De leerlingen moeten er in de volgende les minstens acht te koop aanbieden. Zij denken na over de waarde en bepalen de prijs.

LESDOELEN

de leerling:

- onderzoekt de eigenschappen van meetkundige figuren;
- kent het verschil tussen tweedimensionale (rond, vierkant, driehoek) en driedimensionale (kubus, cilinder, kegel, piramide) grondvormen;
- kent de vormkenmerken (spits, hoekig, lang, dun);
- maakt kennis met verschillende slijpvormen van edelstenen;
- geeft vorm aan eigen versierselen;
- denkt na over de waarde daarvan.

BENODIGDE MATERIALEN

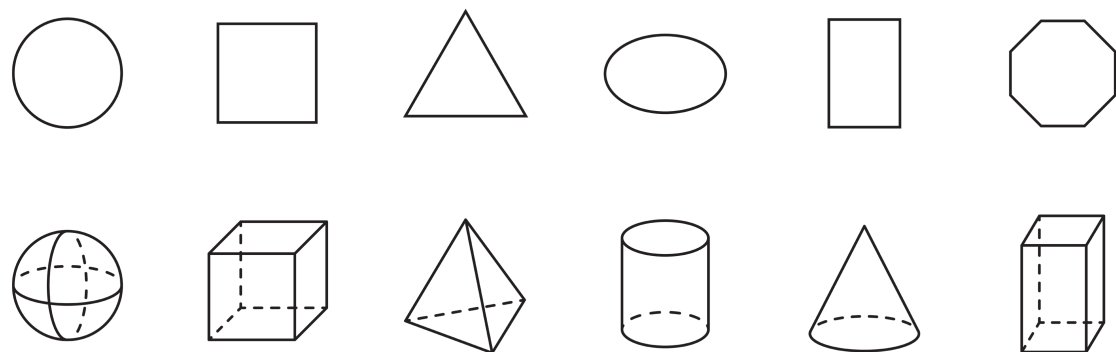
- inspiratie: afbeeldingen van verschillende kronen, geslepen edelstenen en slijpvormen
- inktexperimenten van les 2
- potloden
- kladpapier
- scharen



ORIËNTATIEFASE

Bekijk samen met de leerlingen nogmaals een paar verschillende kronen. Kijk nu vooral naar de vormen van de edelstenen en versiersels. Wat valt op? Welke vormen zie je? Waar lijkt het op? Wat heeft nog meer die vorm? Waar doet het je aan denken?

Alles om ons heen bestaat uit basisvormen of grondvormen. In het platte vlak zijn dat: het vierkant, de cirkel en de driehoek en daarvan afgeleide vormen, zoals een ovaal, rechthoek en een veelhoek. In de ruimte zijn dat: cilinder, kubus, kegel, balk, bol en piramide.



Bekijk en benoem de verschillende twee- en driedimensionale grondvormen. Gebruik eventueel werkblad 3 uit de lessenreeks *Inhoud en gewicht* hiervoor. Bespreek bij afgeleide vormen in de termen van de vormkenmerken, zoals bijvoorbeeld: spits, hoekig, afgerond, lang, dun etc. Zoek voorwerpen of blokken met de driedimensionale grondvormen, zodat de leerlingen deze van alle kanten kunnen bekijken en voelen.

Voordat ruwe diamanten en edelstenen als sieraad verwerkt kunnen worden, moeten ze eerst geslepen worden. Er bestaan veel verschillende vormen waarin diamanten en edelstenen worden geslepen. Bekijk samen de meest voorkomende slijpvormen van diamanten en edelstenen en leg de nadruk op hun vormen en vormkenmerken.

ONDERZOEKSFASE

De leerlingen gaan hun ruwe edelstenen 'slijpen'. De inktexperimenten van les 2 vormen de basis, waaruit zij verschillende en meerdere vormen gaan halen. De vormen waarin zij dat gaan doen zijn:

1. rond
2. ovaal
3. vierkant
4. driehoek
5. ruit
6. zes- of achthoek
7. peer
8. hartje

Laat de leerlingen eerst met potlood op kladpapier deze verschillende vormen (uit de losse hand) oefenen. Zoveel en vaak mogelijk, totdat zij de vorm in de vingers hebben.

Of doe het klassikaal. Eerst allemaal een A4-tje vol met

alleen maar rondjes (zijn ze echt rond, of toch ovaal?) en daarna een heel blad met alleen maar vierkanten (zijn ze echt vierkant en niet rechthoekig?) etc.

UITVOERINGSFASE

Na het oefenen tekenen de leerlingen met potlood de verschillende vormen op de vellen met inktexperimenten. Stimuleer de leerlingen om eerst te kijken naar 'mooie' en bijzondere stukjes. Dat kan zijn door het bijzondere kleurverloop of door een speciaal effect van het uitlopen of blazen. Alle geoefende vormen moeten er minstens één keer op getekend worden. De grootte bepalen zij zelf. Stimuleer de leerlingen om er zoveel mogelijk uit te halen, maar niet te klein te werken. Vervolgens worden de vormen uitgeknipt.

EVALUATIEFASE

Kijk na het opruimen samen terug op deze les. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben ze geleerd? Wat weten zij over de grondvormen? Wat is bijvoorbeeld het verschil tussen een rondje en een bol? Welke vormen zijn bijvoorbeeld spits etc.

Bekijk samen de collectie edelstenen. Wat valt op? Hoe bepaal je de waarde van elke steen? Waar is dat van afhankelijk? Kleur? Grootte? Zeldzaamheid? Welke steen zou het meeste waard zijn? Hoe komt dat?

Kijk ook alvast vooruit naar de volgende les waarin de leerlingen een kroon gaan maken, de waarde en prijs van hun edelstenen gaan bepalen, er minstens acht te koop gaan aanbieden en voor een waarde van 60 zelf extra stenen en onderdelen voor hun ontworpen kroon kunnen kopen.



3



LES 4

Alles van waarde

45 minuten

In deze les gaan de leerlingen hun schetsontwerpen verder uitwerken, uitsplitsen in benodigdheden en onderdelen. Op papier bepalen zij de totale waarde van de onderdelen samen. Zij bepalen zelf hoeveel hun gemaakte edelstenen waard zijn, de kosten van de basisbenodigdheden zijn gegeven.

LESDOELEN

de leerling:

- denkt na over wat iets waard zou kunnen zijn;
- bepaalt de waarde van zijn edelstenen;
- berekent hoeveel de onderdelen voor de ontworpen kroon bij elkaar opgeteld kosten;
- werkt met waarden van 1, 2, 5 en 10.

ORIËNTATIEFASE

Bekijk en bespreek nogmaals kort de geslepen edelstenen van de vorige les. Deze zijn wat waard! Refereer aan de evaluatievragen van die les: hoe bepaal je de waarde van elke steen? Waar is dat van afhankelijk? Kleur? Grootte? Zeldzaamheid? Welke steen zou het meeste waard zijn? Hoe komt dat?

ONDERZOEKSFASE

Bespreek dat ze aan hun gemaakte edelstenen een waarde gaan toekennen. Een deel kunnen/mogen ze zelf verwerken in hun kroon, maar ze gaan er in de volgende les ook een aantal te koop aanbieden. Hiervoor gebruiken ze (zelfgemaakt) geld en werken dus alleen met de waarden van 1, 2, 5 en 10. Een edelsteen of versiering mag niet duurder dan 50 zijn.

De leerlingen gaan met behulp van werkblad 7 aan al hun gemaakte edelstenen een waarde toekennen. Laat ze de stenen die ze zelf willen gaan verwerken en die ze willen verkopen uit elkaar houden. Met een klein stukje schilderstape kunnen de edelstenen in de vakjes geplakt worden.

BENODIGDE MATERIALEN

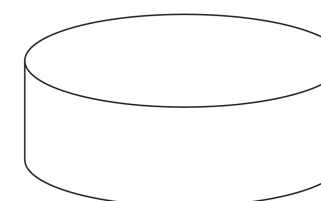
- schetsontwerpen uit les 1
- edelstenen uit les 2 + 3
- schilderstape
- werkblad 7: prijslijst edelstenen
- werkblad 8: kroonbenodigdheden

Reflecteer daarna samen. Sommige versieringen kosten 1 sommige 10 of misschien wel 20. Hoe hebben de leerlingen de waarde bepaald? Wat is de duurste steen van de klas? En welke de goedkoopste?

UITVOERINGSFASE

Bespreek met de leerlingen de gemaakte schetsontwerpen uit de eerste les. Laat ze er één uitkiezen die ze verder gaan uitwerken. Naast de edelstenen zijn er meer basisbenodigdheden nodig om de kroon te kunnen maken. Ook deze hebben een waarde en kunnen de volgende les gekocht worden.

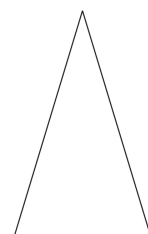
Bepaal zelf van tevoren de waarde van de basisbenodigdheden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan:



basiskroon € 8,-



kroonverhoger € 3,-



kroonpunten € 1,-
etc.

Nu de leerlingen zowel de prijs van de edelstenen als de basisonderdelen van de kroon weten, kunnen zij de prijs van de onderdelen van hun schetsontwerp uitrekenen. Met behulp van werkblad 8 splitsen zij het ontwerp in de benodigde (basis)onderdelen en edelstenen en noteren de prijzen op het blad.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben ze geleerd? Hoe hebben de leerlingen de waarde van de edelstenen bepaald? Wat maakt het verschil in prijs? Wat gaan de (basis)onderdelen van hun kroon kosten? Wie heeft de kroon ontworpen met de duurste onderdelen? Wie de goedkoopste? Waarin zit het verschil? Wat is het verschil in de kostprijs van de onderdelen en de uiteindelijke totale waarde?

Kijk ook alvast vooruit naar de volgende les, waarin de basisonderdelen en ook extra edelstenen gekocht kunnen gaan worden en waarna ze daadwerkelijk hun kroon gaan maken.

foto: BS De Gazelle



3



LES 5

Bij de juwelier

45 minuten

De leerlingen kunnen deze les de basisonderdelen en extra edelstenen kopen, die ze nodig hebben voor hun kroon. Hiervoor gebruiken ze hun zelfgemaakte geld of nepgeld en hebben een waarde van maximaal 60 te besteden. Ook beginnen ze met het maken van hun eigen kroon.

LESDOELEN

de leerling:

- werkt met de waarden van 1, 2, 5 en 10;
- kan een kroon samenstellen met (basis)onderdelen met een maximale waarde van 60;
- kan materialen kopen voor de kroon en gepast betalen met (zelfgemaakt) geld;
- start met het maken een kroon.

ORIËNTATIEFASE

In de klas liggen de basisonderdelen en de extra edelstenen met de bijbehorende prijzen uitgesteld. Suggestie: vraag leerlingen uit de bovenbouw om de kassa te bemannen. De leerlingen krijgen een startkapitaal met een waarde van 60. Deze kunnen zij besteden aan onderdelen voor de kroon. Ook hebben ze de mogelijkheid om onderdelen te kopen die door iemand anders zijn gemaakt.

Herhaal de waarde van 1, 2, 5 en 10 euro laat de leerlingen even kort oefenen met deze bedragen. Hoeveel munten van 1 en 2 euro passen er in 10 euro? Hoeveel briefjes van 5 en 10 passen er in 50 euro? Op hoeveel manieren kun je 35 euro gepast betalen?

BENODIGDE MATERIALEN

- verschillende kleuren fotokarton of etalagekarton voor de basisvormen van de kroon
- prijslijsten van de te verkopen edelstenen
- startkapitaal voor iedere leerling: twee briefjes van 10, vier briefjes van 5, vijf muntjes van 2, tien muntjes van 1
- lijm
- scharen
- tape
- optioneel: vier leerlingen uit de bovenbouw als juweliers

UITVOERINGSFASE

Vervolgens gaan de leerlingen kijken wat ze willen kopen. Ze kopen ieder minimaal vier onderdelen waarbij ze hun geld met een waarde van 60 helemaal moeten uitgeven.

Daarna kunnen ze beginnen met het knippen en in elkaar zetten van de basis van hun kroon.

EVALUATIEFASE

Kijk samen teug op deze les. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben ze geleerd? Heeft iedereen zijn geld helemaal uitgegeven? Hebben ze kunnen kopen wat ze nodig hadden of graag extra wilden hebben? Hoe ging het met (gepast) betalen? Aan welke onderdelen hebben ze het meeste uitgegeven? Wat hebben ze nog nodig om hun kroon in de volgende les helemaal af te maken?



3



LES 6

Kroon op het werk

45-60 minuten

De leerlingen maken vandaag hun kroon af en presenteren deze aan elkaar.

LESDOELEN

de leerling:

- kan een schetsontwerp uitwerken in een tastbaar product;
- durft zijn werk te presenteren;
- denkt na over het verschil tussen kostprijs en waarde;
- bepaalt de uiteindelijke (emotionele) waarde van zijn kroon.

ORIËNTATIEFASE

Deze les gaan de leerlingen hun kroon afmaken. Wat is daar nog voor nodig? Hoe ver zijn ze? Zijn alle onderdelen gekocht? Worden alle edelstenen erin verwerkt?

tip

Bied de leerlingen kosteloos de mogelijkheid om ook nog ander materiaal te gebruiken, om hun kroon nog specialer en origineler te maken.

BENODIGDE MATERIALEN

- verschillende kleuren fotokarton of etalagekarton voor de basisvormen van de kroon
- zelfgemaakte en gekochte edelstenen
- naar keuze: crêpepapier, vliegerpapier, aluminiumfolie, allerlei kosteloos materiaal
- scharen
- bevestigingsmaterialen: lijm, tape, plakband
- fotocamera's

UITVOERINGSFASE

De leerlingen maken hun kroon af en beginnen met het maken van foto's als ze klaar zijn. Staat de persoon er goed op? Zijn de kroon en het hoofd helemaal in beeld?

EVALUATIEFASE

De leerlingen presenteren de kroon aan elkaar in de vorm van een modeshow of maken in groepjes foto's van elkaar en hun kroon die ze op hebben. Deze kunnen dan later in de klas worden opgehangen. Welke kroon valt op wat betreft vorm en kleur?

Kijk ook terug op deze les en de hele lessenreeks. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat en wie bepaald de waarde van een kroon? Wanneer draag je een kroon? Kom nog een keer terug op de verschillen in waarde in het algemeen. In de vierde les hebben zij de kostprijs van onderdelen berekend van de kroon. Is dat dan ook de uiteindelijke waarde van de kroon? Want wat is de prijs van al het werk? Denk ook aan de extra toegevoegde onderdelen in de uitvoering. Nu ze zo terugkijken op het hele proces, wat is hun kroon dan nu waard?

Werkbladen

Geld II

groep
3

Prijslijst edelstenen van ...

€	€

Kroonbenodigdheden van ...

€	€	€



Tijd

groep

3



3



Tijd
Klokkijken

Beeldend
Tekenen
Lijn, compositie: ordening

5 lessen

5 x 45 minuten

In deze lessenreeks gaan de leerlingen het begrip tijd en het verstrijken daarvan nader verkennen. Zij gaan oefenen in klokkijken van hele en halve uren, ervaren spelenderwijs hoelang een minuut duurt, onderzoeken het verloop van een dag door gebeurtenissen te ordenen en te interpreteren. Met het *Tapijt van Bayeux* en andere stripfiguren als inspiratiebron oefenen de leerlingen met gestileerd tekenen: het tekenen in lijnen en omtreklijnen (contouren). Tot slot geven zij vorm aan al hun bevindingen in een stripverhaal.

REKENDOELEN

de leerling:

- kent de dagindeling in ochtend, middag, avond en nacht;
- kent de weekindeling in dagen;
- kan van het verstrijken van tijd door gebeurtenissen in de tijd ordenen en interpreteren;
- ontwikkelt tijdsbesef door te ervaren hoe lang een minuut kan duren en dat je dit verschillend kunt ervaren;
- koppelt voor de hand liggende kloktijden aan regelmatig optredende gebeurtenissen uit het eigen leven, zoals opstaan om 7 uur, het begin van de school om half 9 etc.;
- oefent in het aflezen en aangeven van de hele en halve uren op een analoge klok en eventueel ook de kwartieren.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- kan de lijn als contour herkennen;
- kan lijnen om beweging, geluid en emotie weer te geven herkennen, benoemen en toepassen;
- oefent in het direct tekenen op papier met pen, fineliner of stift;
- oefent met schetsen, overtrekken en inkleuren;
- kan een chronologisch verhaal verbeelden in een stripverhaal.



Tapijt van Bayeux (detail)



3



LES 1

Roosterchaos

45 minuten

Deze les is de introductie van de hele lessenreeks. Na een chaotische start van de dag, denken de leerlingen na over het begrip tijd en tijdwaarneming. Vervolgens ervaren zij door verschillende oefeningen en opdrachten het verschil tussen tijdwaarneming en tijdbeleving.

LESDOELEN

de leerling:

- leert dat de dag in vier tijdsblokken is opgedeeld: ochtend, middag, avond en nacht;
- maakt kennis met het gegeven dat een dag uit 24 uur bestaat;
- krijgt gevoel en besef van tijd;
- oefent in (snel)tekenen.

BENODIGDE MATERIALEN

- papier
- stiften
- potlood

ORIËNTATIEFASE

Hang of schrijf voordat de leerlingen de klas binnenkomen het dagrooster in een verkeerde volgorde op. Start de dag zoals altijd, maar nu met het doornemen van de chaotische dagindeling.

Laat de leerlingen zelf nadenken en in hun tafelgroepje overleggen wat volgens hen de juiste of een logischer dagplanning is. Probeer als leerkracht een stapje terug te doen en laat de leerlingen het zoveel mogelijk klassikaal oplossen. Bespreek de dagplanning na als de groep het eens is over de juiste dagindeling.

Start daarna een gesprek over tijd (een manier om aan te geven wanneer iets gebeurt én hoelang dat duurt). Wat weten en kennen ze al? Stel vragen zoals bijvoorbeeld: wat is tijd eigenlijk? Hoe wordt tijd gemeten? Waaraan kan je zien hoe laat het is? Hoelang duurt een dag? Duren alle dagen even lang? Is elke dag hetzelfde? Waarin wel en waarin verschilt dat? Wat doe je elke dag op dezelfde tijd? Hoe komt dat? Bespreek met de leerlingen de verschillen tussen een school-, weekend- en vakantiedag. Maak hiervan een woordweb op het bord en print deze na de les uit en hang deze op in de klas.

ONDERZOEKSFASE

Tijd is een manier om aan te geven wanneer iets gebeurt en hoelang dat duurt. Maar wat is langdurend? En wat is kortdurend? Ervaart iedereen dit hetzelfde?

Een dag is ingedeeld in uren (en een uur weer in minuten). Je kunt op een klok kijken om te zien hoelang iets precies duurt, maar kun je tijd ook (aan)voelen, horen en zien?

opdracht 1

In deze opdracht oefenen de leerlingen het gevoel voor tijd: hoelang duurt een minuut (ongeveer 60 tellen)?

Laat de leerlingen hun ogen sluiten. Vertel hen dat ze één minuut (ongeveer 60 tellen) helemaal stil moeten zijn. Als zij denken dat de minuut voorbij is mogen zij (in stilte) hun hand op steken. Wie lukt het om de tijd goed in te schatten? Hoelang duurde de minuut voor hun gevoel? Lang, kort? Was de tijd ook hoorbaar? Herhaal de opdracht nog een keer, maar dan met de ogen open. Wat is het verschil?

opdracht 2

Geef een tekenopdracht van een voorwerp of object, bijvoorbeeld een huis of een fiets. Leerlingen krijgen daar vijf minuten de tijd voor. Geef daarna dezelfde opdracht nogmaals, maar dan in één minuut. Daarna nogmaals in 30 seconden en tot slot 10 seconden. Naast tijdsbesef oefenen en ontdekken de leerlingen op deze manier de elementaire lijnen. Welke zijn er nodig om een fiets nog op een fiets te laten lijken?

tip

Herhaal de oefening een paar keer met een ander voorwerp en laat de leerlingen direct tekenen met pen of stift.

opdracht 3

Oefen in sneltekenen naar waarneming: 30-60 seconden per (stilstaand) voorwerp/object. Zet bijvoorbeeld een stoel, een kopje, de juf, duidelijk

zichtbaar voor in de klas. Het hoeft niet mooi te zijn of af, het gaat om het kijken. Korte blikken, niet te vaak naar het papier kijken. Op deze manier leren leerlingen te schetsen en te kijken naar de elementaire vormen: welke vormen zijn essentieel voor de herkenbaarheid van het voorwerp?

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Wat hebben de leerlingen geleerd over tijd? Wat wisten ze al wel en wat nog niet? Hoe hebben ze de tijd ervaren? Hoe snel is deze les voorbij gegaan? In welke vier dagdelen is een dag opgedeeld? Uit hoeveel uur bestaat een dag? Wat hebben de leerlingen ontdekt in de (snel) tekenoefeningen? Zijn ze anders gaan kijken en gaan tekenen?

Early to bed, ©Walt Disney





3



LES 2

Dag in delen

45 minuten

In deze les onderzoeken de leerlingen al tekenend voorwerpen en activiteiten die behoren bij de vier tijdsblokken: ochtend, middag, avond en nacht. Deze worden geïnventariseerd en geordend op de tijdsbalk. Ook oefenen de leerlingen met gestileerd tekenen.

LESDOELEN

de leerling:

- leert dat de dag in vier tijdsblokken is opgedeeld: ochtend, middag, avond en nacht;
- raakt vertrouwd met het gegeven dat een dag uit 24 uur bestaat;
- krijgt gevoel en besef van tijd;
- kan een lijn als contour herkennen: de omtreklijn;
- oefent met direct op papier tekenen met stift.

BENODIGDE MATERIALEN

- kladpapier
- A2 papier
- zwarte stiften

UITVOERINGSFASE

De leerlingen gaan in tweetallen werken. Geef ieder tweetal een A2 vel en laat deze in vieren vouwen. Elk vak staat voor een dagdeel. Per dagdeel krijgen de leerlingen 5 minuten de tijd om zoveel mogelijk activiteiten die daarbij horen, te tekenen. Zoveel mogelijk in lijn, zo weinig mogelijk details en niet inkleuren. De activiteiten mogen/kunnen in losse voorwerpen getekend worden. Dus 's ochtends ontbijten is niet een hele gedekte tafel in de keuken met personen, maar een los bord, een boterham, een mes, een beker, een tandenborstel etc. Daag de leerlingen uit zo veel mogelijk activiteiten te bedenken. Refereer ook nog naar het woordweb met de verschillende activiteiten op een school-, weekend- en vakantiedag.

ORIËNTATIEFASE

Start de les met een herhaling van wat er in de vorige les is besproken en geleerd. In welke vier dagdelen is een dag opgedeeld? Uit hoeveel uur bestaat een dag? De leerlingen gaan deze les inventariseren wat ze allemaal doen op een ochtend, middag, avond en nacht. Ze gaan dat al tekenend doen. Maar net als de eerste les is er per tekening niet veel tijd om dat heel gedetailleerd te doen.

ONDERZOEKSFASE

Oefen eerst met het tekenen in één lijn door korte opdrachten van 1 minuut te geven. Geef opdrachten zoals: een boom, een huis, een appel, een peer, een mensfiguur. Alleen in omtreklijnen. Verder geen details.

Laat de leerlingen direct met stift tekenen, zonder deze van het papier te halen. Zorg voor voldoende kladpapier: lukt het niet in één keer, dan gewoon nog een keer proberen.

Reflecteer tussendoor: wat valt op? Wat is moeilijk of makkelijk? Welke vormen zijn er nodig om bijvoorbeeld een boom een boom te laten lijken?

EVALUATIEFASE

Laat de leerlingen de A2 vellen in vieren knippen. Verzamel alle tekenvellen en hussel deze door elkaar. Verdeel de leerlingen in vier groepen en geef per groep een vierde van de lijsten. Deze lijsten moeten door de groepjes, na gezamenlijk overleg, bij het juiste dagdeel op de tijdsbalk worden gehangen. Welke groep heeft het juist? Bespreek samen de opdracht na. Stel bijvoorbeeld vragen als: welke afbeeldingen horen zeker bij bepaalde dagdelen? Welke activiteiten passen er bij meerdere dagdelen? Welke activiteit kun je eigenlijk altijd doen? Etc.



3



LES 3

Een dag uit je leven

45 minuten

In deze les oefenen de leerlingen de hele en halve uren. Ook verwonderen zij zich gezamenlijk over het *Tapijt van Bayeux*, een geborduurde reuzenstrip van bijna 1000 jaar oud en starten zij met het proces van hun eigen striptekening, waarin zij een dagdeel uit hun leven gaan verbeelden.

LESDOELEN

de leerling:

- leert dat de dag in vier tijdsblokken is opgedeeld: ochtend, middag, avond en nacht;
- raakt vertrouwd met het gegeven dat een dag uit 24 uur bestaat;
- krijgt gevoel en besef van tijd;
- oefent met hele en halve uren;
- bedenkt een chronologisch (beeld)verhaal;
- leert ideeën en gedachten te schetsen.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: beelden van het *Tapijt van Bayeux*
- kladpapier
- selectie stripboeken
- A4 tekenpapier (minstens 160 grams)
- potloden
- gum
- watervaste zwarte fineliners of stiften
- oefenklokjes
- werkblad 9: storyboard

ORIËNTATIEFASE

Herhaal wat er de vorige les is besproken en geleerd: een dag bestaat uit een ochtend, middag, avond en nacht, 24 uur. Bekijk samen de tijdlijn die nu in de klas hangt. Bekijk welke activiteiten er bij specifieke uren kunnen horen i.p.v. bij een dagdeel. Bespreek daarnaast het verschil tussen een schooldag, het weekend en de vakantie.

Oefen kort met de leerlingen het klokkijken van hele en halve uren. Maak hierbij gebruik van kleine oefenklokjes, digibord etc.

Bekijk en verwonder je samen met de leerlingen op internet over (delen van) het *Tapijt van Bayeux*, een middeleeuws wandkleed van 70 meter lang. Er staan plaatjes op en tekst. Het vertelt hoe Willem de Veroveraar Engeland veroverde in het jaar 1066. Het tapijt is een soort geborduurde reuze strip van bijna 1000 jaar oud. Stel vragen zoals: wat zie je precies? Wat stelt het voor? Wat vertelt het jou over de dagindeling? Kun je zien of het ochtend, middag, avond of nacht is?

Tapijt van Bayeux (detail)



ONDERZOEKSFASE

De leerlingen gaan in de volgende lessen zelf een stripverhaal van vier tot acht plaatjes over een dagdeel maken.

Haal op: welke strips en stripverhalen kennen of lezen ze zelf? Laat de leerlingen per tafelgroepje een aantal stripboeken onderzoeken. Laat ze overleggen wat hen bijvoorbeeld opvalt over: de manier van tekenen, kleurgebruik, de vormen van de kaders, hoeveelheid tekst. Bespreek klassikaal hun bevindingen. Neem ze vervolgens mee in het proces van striptekenen. De strip gaat over een deel van hun dag. Er moet op elk plaatje een klok zichtbaar zijn, die aangeeft hoe laat het op dat moment is.

stap 1

Kies een dagdeel (onderwerp).

stap 2

storyboard

Bedenk een gebeurtenis of activiteit op een school-, weekend- of vakantiedag. In het verhaal gebeurt natuurlijk het één en ander. Dit kan iets gewoons, grappigs of spannends zijn. Laat de leerlingen dit in steekwoorden opschrijven en het bijbehorende tijdstip in de klok tekenen.

stap 3

schetsen

Laat de leerlingen eerst de beginsituatie met potlood schetsen en daarna de eindsituatie. Vervolgens schetsen ze de stappen tussen de begin- en eindsituatie. Het maakt niet uit hoe slordig het eruitziet. Dit is de eerste versie.

stap 4

tekenen

Nu de ongeveertekening af is, kunnen de tekeningen nog steeds met potlood uitgewerkt worden. Er kunnen details aan toegevoegd worden. Het mag er nog steeds slordig uitzien. Dit is de tweede versie.

stap 5

'inkten'

Wanneer de tekeningen helemaal af zijn en de leerlingen tevreden zijn, teken dan met een (watervaste) zwarte fineliner of stift over de beste potloodlijnen. Als dat klaar is kunnen de overige potloodlijnen uitgegumd worden. Dit is de derde versie.

stap 6

inkleuren

Om heldere en egale vlakken te krijgen, kan dat op meerdere manieren: met (dikke) stiften, waterverf (of verdunde plakkaatverf) of ecoline.

UITVOERINGSFASE

De leerlingen gaan stap 1 en 2 uitvoeren. De indeling van deze strip bestaat uit vier of acht vakken. Ieder vak staat voor een tijd uit een dagdeel. In elk vakje moet een klok zichtbaar zijn en om welke tijd het gaat. Dit kan zijn van opstaan tot naar school gaan, de les op school, spelen met een vriendje, het avondeten, of misschien wel de nacht, waarin alle dromen uitkomen. De leerlingen bepalen zelf welk dagdeel en activiteit ze willen verbeelden. Het activiteitenonderzoek van de vorige dag kan erbij gehaald worden om leerlingen te stimuleren niet bij het eerste idee te blijven hangen.

Het storyboard van werkblad 9 zou voor de ideevorming gebruikt kunnen worden.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Bespreek een aantal verhalen klassikaal. Wat hebben ze geleerd? Wat hebben ze ontdekt? Welk dagdeel is er gekozen? Welke tijdstippen? Welke activiteiten? Wat was er moeilijk? Wat was er makkelijk? Hoe tevreden zijn de leerlingen over hun ideeën? Door verhalen van anderen te horen, wat zou er nog aangepast kunnen worden?

TIPS

- Het tapijt is 70 meter lang. Hoelang is 70 meter? Hoe kunnen de leerlingen dat (op het schoolplein of in de hal) inzichtelijk maken?
- Bedenk van tevoren of er in de strip wel of geen tekst gebruikt mag worden.
- Maak zelf een voorbeeldstrip van alle afzonderlijke stappen. Dit hoeft niet perfect te zijn. Het kan de leerlingen helpen om een beeld te krijgen van de opdracht. Door zelf het proces te doorlopen, wordt ook meteen duidelijk waar de leerlingen tegenaan kunnen gaan lopen en waar misschien extra instructie nodig is.



3



LES 4

De tijd stilzetten

45 minuten

In deze les gaan de leerlingen verder met hun stripverhaal. De ideeën worden eerst grof met potlood geschetst en daarna verder uitgewerkt.

LESDOELEN

de leerling:

- krijgt besef van tijd;
- oefent met hele en halve uren;
- oefent met schetsen, tekenen en overtrekken;
- kan een chronologisch verhaal verbeelden in een stripverhaal.

BENODIGDE MATERIALEN

- storyboard van les 3
- kladpapier
- A4 tekenpapier (minstens 160 grams)
- potloden
- gum
- watervaste zwarte fineliners of stiften
- oefenklokjes

ORIËNTATIEFASE

Oefen met de leerlingen het klokkijken van de hele en halve uren. Maak hierbij gebruik van kleine klokjes, het digibord etc.

Na het oefenen gaan ze verder met het schetsen en tekenen van hun stripverhaal. Het storyboard is af als de leerlingen duidelijk met tekst of beeld hebben aangegeven wat ze willen verbeelden in de desbetreffende vakjes.

UITVOERINGSFASE

Herhaal wat er de vorige les is besproken en geleerd. Neem nogmaals het stappenplan van les 3 door.

Stap 1 en 2 zijn in de vorige les gezet. De leerlingen gaan deze les in ieder geval stap 3 en 4 uitvoeren en een start maken met stap 5: het overtrekken van de lijnen met zwarte (watervaste) stift.

Leg af en toe even de les stil en reflecteer kort. Hoe ver zijn de leerlingen? Wat gaat er goed? Wat is er moeilijk? Wie is er al aan toe om de lijnen definitief met zwarte stift te maken? Wie blijft 'hangen' in (te) veel details?

Laat leerlingen ook eens rondlopen en kijken bij anderen. Zijn er verhalen en tekeningen die hen opvallen? Welke tips en tops kunnen zij anderen geven en/of ontvangen?

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Bekijk een aantal verhalen klassikaal. Wat hebben ze geleerd? Wat hebben ze ontdekt? Wat was er moeilijk? Wat was er makkelijk? Hoe tevreden zijn de leerlingen over hun strip? Staat er op elk plaatje een klok/tijdstip? Kijk vooruit naar de volgende les, waarin de strip ingekleurd en afgemaakt gaat worden. De tijd vliegt!



3



LES 5

De tijd vliegt

45 minuten

De leerlingen maken deze les hun strip af door deze in te kleuren.

LESDOELEN

de leerling:

- krijgt besef van tijd;
- oefent met hele en halve uren;
- leert ideeën en gedachten schetsen en uitwerken.

BENODIGDE MATERIALEN

- kladpapier
- A4 tekenpapier (minstens 160 grams)
- watervaste zwarte fineliners of stiften
- dikke gekleurde stiften of
- ecoline of waterverf
- penselen
- waterpotten
- doekjes

ORIËNTATIEFASE

De leerlingen gaan vandaag hun strip afmaken door deze in te kleuren. Refereer aan het onderzoek van bestaande stripverhalen uit les 2. Wat is hun toen opgevallen aan het kleurgebruik in strips?

Vaak worden er consequent dezelfde heldere kleuren gebruikt in alle plaatjes. Geef de leerlingen de tip mee als zij gaan inkleuren, dit niet plaatje voor plaatje te doen, maar bijvoorbeeld met rood, meteen alles wat rood moet worden, in te kleuren.

UITVOERINGSFASE

De leerlingen gaan deze les stap 5 en 6 uitvoeren. Geef instructie voor stap 6: het inkleuren.

Om heldere en egale vlakken te krijgen, kan op meerdere manieren: met (dikke) stiften, waterverf (of verdunde plakkaatverf) of ecoline.

Aquarelverf is simpel gezegd waterverf, pigment aangelengd met water. Het is te koop in tubes en blokjes. De blokjes zijn pigment met gom in een vaste vorm geperst. Als je hier met een nat penseel overheen gaat kun je beginnen met schilderen.

Ecoline is een vloeibare aquarelverf. Het hoort bij de niet-watervaste inkt en is in veel kleuren verkrijgbaar. Het is transparant en heel goed mengbaar.

Schilderen met inkt doe je met penselen (niet met kwasten). Zorg ervoor dat de haarkwast niet warrig en in een strakke punt te draaien is. De penseelkop heeft de vorm van een ronde kegel.

tips

1. Ecoline kan onverdund gebruikt worden, maar ook verdund met water. Laat de leerlingen eerst experimenteren en ontdekken wat je met de transparante eigenschappen van het materiaal kan.
2. Beperk het aantal kleuren. Bijvoorbeeld alleen de primaire kleuren. Laat leerlingen ontdekken hoe zij daarmee andere kleuren kunnen maken.
3. Zorg regelmatig voor vers water om tussendoor de penselen goed schoon te maken. En voor doekjes en/of keukenpapier om ze daarna te drogen voordat ze weer in het (volgende) potje inkt gedoopt worden. Zo voorkom je dat de inkt ongewild wordt 'vervuild' en verdund.
4. Wanneer je voor ecoline of waterverf kiest, zorg er dan voor dat de zwarte lijnen met watervaste stiften zijn getekend.

Leg af en toe even de les stil en reflecteer kort. Hoe ver zijn de leerlingen? Wat gaat er goed? Wat is er moeilijk? Wat kan er anders?

EVALUATIEFASE

Vol trots kunnen de leerlingen hun strips aan elkaar laten zien en laten lezen. Bedenk een passende presentatievorm. Eén voor één voor de klas, presentatie op het digibord, een expositie, een lange strip aan de muur van hoeveel meter of een bundeling van alle strips tot één stripboek?

Terugkijkend op de hele lessenreeks. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Waarin hebben ze zichzelf verrast? Wat hebben ze geleerd over tijd? Over dagdelen? Over hele en halve uren? Wat was leuk? Wat was moeilijk? Zijn de lesdoelen behaald?

VERDIEPING

Haal de tekst weg uit een bestaande strip. Vraag nu de leerlingen in groepjes van drie hun eigen verhaal te bedenken en te schrijven. Laat de leerlingen daarna hun eigen verhaal vergelijken met het originele verhaal. Wat zijn de verschillen en overeenkomsten? En waardoor komt dat?

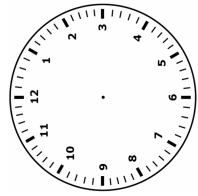
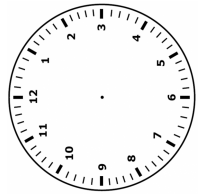
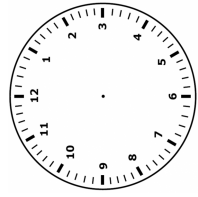
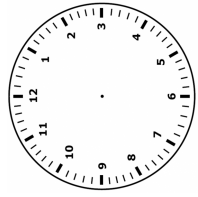


Werkblad

Tijd

groep

3



Meten en
meetkunde I

groep
4



Meten en meetkunde I

Oppervlakte

Figuren, patronen, spiegelen

Beeldend

Coderen/weven met papier

Vorm, compositie: ordening

6 lessen

1 x 30-45 minuten

5 x 45-60 minuten

Deze lessenreeks maken de leerlingen kennis met het tangram. Aan de hand van deze tangramfiguren onderzoeken de leerlingen spelenderwijs het thema oppervlakte en maken ze kennis met zowel meetkundige als beeldende begrippen, zoals: vierkant, driehoek, wybertje*, haakse hoek, lange zijde en korte zijde. Aan de hand van verschillende opdrachten ontdekken de leerlingen dat ritmes en patronen opgebouwd worden door herhalingen, draaiingen en spiegelingen. De leerlingen zetten vervolgens verschillende patronen op door te coderen. Ze bedenken eenvoudige regels en passen deze uiteindelijk toe in een weefwerk met papier. Met het rekenspel onderzoeken en ontdekken de leerlingen de relatie tussen oppervlakte, het gebruik van een raster en keersommen.

* Een wybertje is volgens de definitie een op z'n punt staande ruit. In deze lessenreeks wordt met een wybertje een parallellogram bedoeld. Deze meetkundige term en de term vierhoek kan natuurlijk ook gebruikt worden.

REKENDOELEN

de leerling:

- verkent en onderzoekt eigenschappen van meetkundige figuren en hun kenmerken;
- ontwikkelt en gebruikt taal bij bovenstaande zoals: vierkant, driehoek, wybertje*, haakse hoek, lange zijde en korte zijde;
- ontdekt, benoemt en past patronen toe;
- kan mozaïekfiguren (na)leggen en daarbij experimenteren met vormen en symmetrie;
- kan symmetrieassen spiegelen, onderzoeken en toepassen;
- gebruikt een roostervierkantje als natuurlijke maateenheid voor het bepalen van de oppervlakte;
- verkent de mogelijkheid om daarbij te redeneren in termen van 'zoveel rijen van zoveel vierkantjes';
- onderzoekt de relatie tussen een raster, oppervlakte en keersommen.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- kent de tweedimensionale (grond)vormen en kan deze benoemen;
- kan vormen door ordening op ritme en herhaling herkennen, benoemen en toepassen;
- kan symmetrische vormen en de symmetrieas herkennen en benoemen;
- kan eenvoudige patronen door herhaling, spiegeling herkennen, benoemen en toepassen;
- experimenteert met codering (herhalingen, functies, variabelen);
- kan met code verschillende patronen creëren;
- kan weven met papier.



LES 1

Tangram

45 minuten

Deze les is de introductie van de hele lessenreeks en start met het gezamenlijk puzzelen met de zeven vormen van het tangram. Op deze manier verkennen de leerlingen spelenderwijs de meetkundige begrippen, figuren en kenmerken, zoals: oppervlakte, vierkant, driehoek, wybertje, lange, korte zijde en haakse hoek. Ze vouwen en knippen vervolgens zelf een tangram en leggen daarmee figuren na en bedenken eigen variaties.

LESDOELEN

de leerling:

- verkent en onderzoekt eigenschappen van meetkundige figuren en hun kenmerken;
- ontwikkelt en gebruikt taal bij bovenstaande zoals: vierkant, driehoek, wybertje, haakse hoek, lange zijde en korte zijde;
- gebruikt een roostervierkantje als natuurlijke maateenheid voor het bepalen van de oppervlakte;
- leert verschillende vormen kennen door tangramfiguren zelf te vouwen en te knippen;
- kan tangramfiguren naleggen;
- onderzoekt en ontdekt met tangramfiguren eigen variatiemogelijkheden.

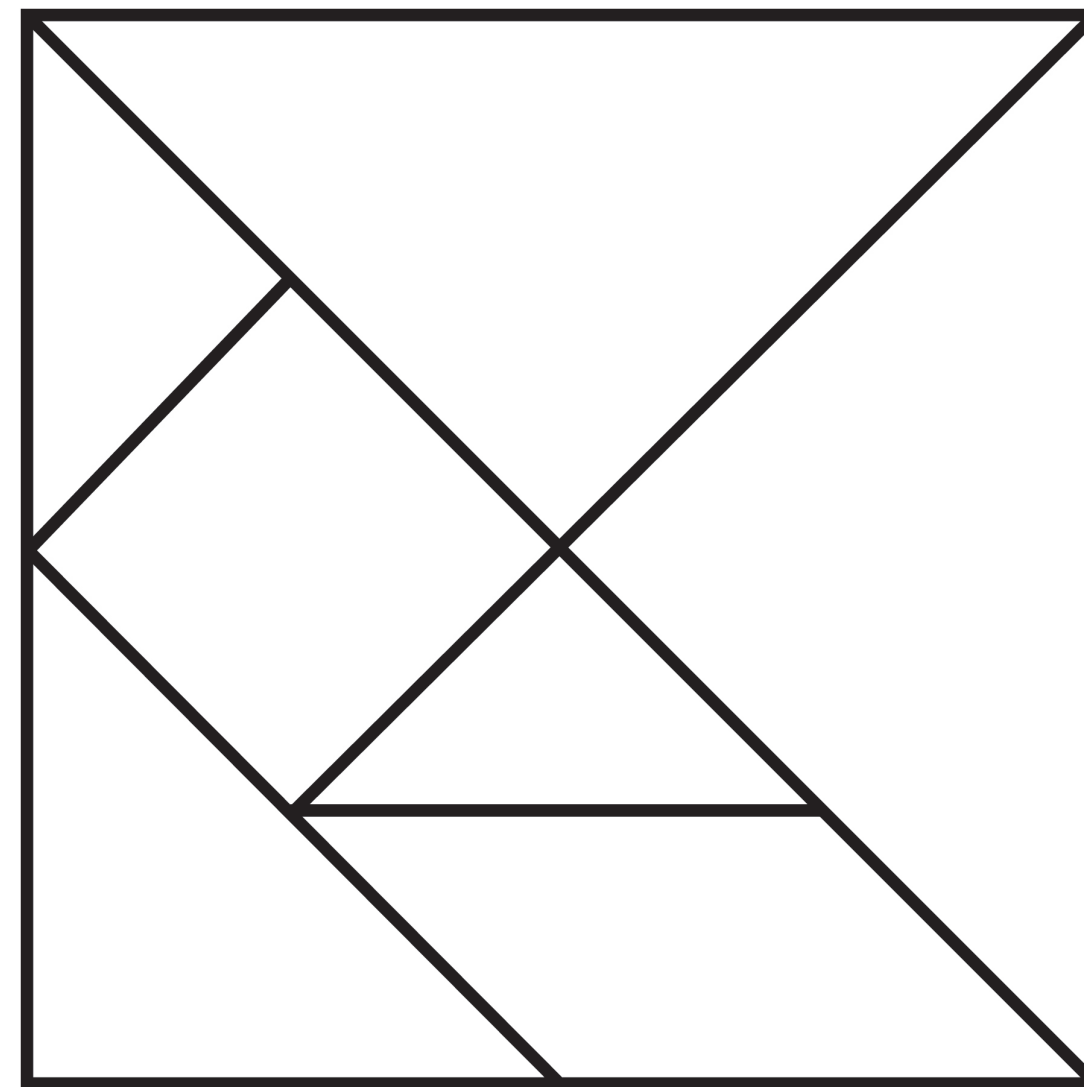
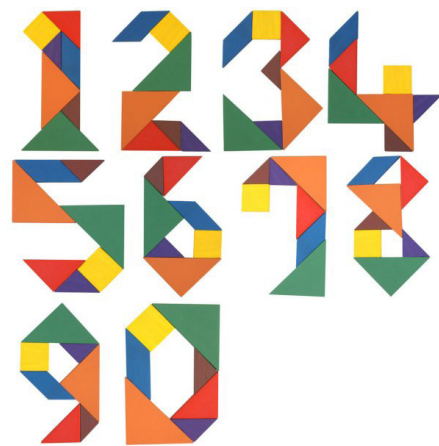
VOORBEREIDING

Voor de introductie van deze lessenreeks is een groot tangramspel nodig. Deze is eenvoudig zelf te maken. Plak een aantal A2 tekenvellen aan elkaar met schilderstape, zodat er een vierkant van 150 x 150 cm uitgehaald kan worden. Knip daar vervolgens de zeven tangramfiguren uit (zie voorbeeld bijlage 1). Gebruik deze vormen als mal om de figuren over te nemen op karton van bijvoorbeeld verpakkingendozen, zodat er stevige puzzelstukken ontstaan. Desgewenst kun je de stukken ook allemaal nog een verschillend kleurtje geven.

Ook is er een groot raster van 150 x 150 cm nodig. Deze is eenvoudig zelf te maken. Koop dikke doorzichtige folie in de bouwmarkt en teken er met watervaste stiften een raster op met vakjes van 10 x 10 cm.

BENODIGDE MATERIALEN

- groot tangram van karton, 150 x 150 centimeter (zie voorbereiding)
- werkblad 10: voorbeeld tangram
- werkblad 11: voorbeeld tangramfiguren
- groot raster, 150 x 150 centimeter (zie voorbereiding)
- gekleurde vouwblaadjes 20 x 20 cm
- scharen
- enveloppen (om de tangramstukken te bewaren)
- fotocamera's, tablets
- tekenmateriaal



ORIËNTATIEFASE

Start de les in een kring, in de klas, speelzaal of aula. De zeven stukken van het tangram liggen los en door elkaar. Vraag de leerlingen de verschillende vormen te benoemen. Welke vorm is dit? Waarom heet bijvoorbeeld een vierkant een vierkant? Waaraan kan je dat zien? Wat zijn de speciale kenmerken? Wat heeft nog meer die vorm? Waar lijkt het op? Leg de begrippen haakse hoek, lange en korte zijde uit. Welke vormen hebben een haakse hoek? Welke vormen hebben een korte en een lange zijde? Hoe noem je een vierkant als deze een lange en een korte zijde heeft?

Vraag daarna de leerlingen om met deze zeven stukken een vierkant te leggen. Laat steeds een groepje leerlingen puzzelen. De leerlingen in de kring mogen

aanwijzingen geven. Daar gebruiken ze de meetkundige begrippen voor, bijvoorbeeld: pak het vierkantje en leg deze aan de lange zijde van de grootste driehoek etc.

Leg vervolgens het grote raster van 150 x 150 centimeter op het vierkant. Herhaal of introduceer dat je met behulp van het raster de oppervlakte van dit vierkant kan berekenen of uittellen. Hoe groot is dit vierkant, als je weet dat de rastervierkantjes 10 x 10 cm zijn? Leg nu met de stukken een ander tangramfiguur, bijvoorbeeld een kat. Hoe groot is de oppervlakte van dit figuur? Hoe kan je dat weten? Leg eventueel nog een ander figuur en stel dezelfde vragen.

Kom samen tot de conclusie dat de oppervlakte van de verschillende figuren steeds hetzelfde blijft, als je steeds dezelfde zeven vormen gebruikt.

ONDERZOEKSFASE

Vertel (terug in de klas) dat deze Chinese puzzel een tangram is en uit zeven stukjes bestaat: twee grote driehoeken, één middelgrote driehoek, twee kleine driehoeken, één vierkant en één wybertje. Met deze stukken kun je honderden figuren maken, maar volgens de regels van het spel moet je wel alle stukjes gebruiken.

De leerlingen gaan nu zelf een tangram vouwen en knippen. Zet het voorbeeld van een tangram (werkblad 10) op het digibord en/of geef iedere leerling een print daarvan.

Deel vouwblaadjes van 20 x 20 cm uit en leg stap voor stap uit en doe in het groot voor met een uit een A2 geknipt vierkant:

1. Vouw het vierkant diagonaal doormidden dan heb je twee driehoeken en knip over de vouwlijn het vierkant in twee stukken.
2. Vouw één van de grote driehoeken nu op de lange zijde in tweeën en knip deze door.
3. Vouw de andere grote driehoek in tweeën door de punt van de haakse hoek naar de lange zijde te vouwen en knip door.
4. Vouw dan de langere strook aan de lange zijde doormidden en knip door.
5. Vouw een stuk op de lange zijde doormidden, dan zie je een vierkant en een driehoek en knip door.
6. Vouw het stuk wat je nu over hebt in tweeën door de punt van de haakse hoek diagonaal naar de tegenoverliggende hoek te vouwen, je ziet nu een driehoek en een wybertje en knip door.

Zet het voorbeeld van de tangramfiguren (werkblad 11) op het digibord en/of geef iedere leerling een print daarvan. Laat ze vervolgens een aantal voorbeeldfiguren naleggen. Laat ze eventueel na elk figuur het tangram steeds weer terug leggen in een vierkant.

Reflecteer samen voordat de leerlingen aan de volgende opdracht beginnen: hoe gaat het met puzzelen? Wat heb je ontdekt? Welke figuren heb je gelegd? Welke zijn moeilijk? Hoe komt dat?

Geef de leerlingen daarna de opdracht om zelf figuren te bedenken. Let op: volgens de regels van het spel moeten alle stukjes gebruikt worden! Welke dieren, mensfiguren of voorwerpen kun je leggen? Welke variaties op de voorbeelden kun je bedenken? Om dit vast te leggen laat je de leerlingen foto's maken of de vormen op papier omtrekken.

EVALUATIEFASE

Bekijk samen de onderzoeksresultaten. Welke figuren hebben de leerlingen gemaakt? Hoe zijn ze te werk gegaan? Bij wie zijn de figuren van tevoren bedacht of spontaan ontstaan? Wie kreeg door te leggen weer nieuwe ideeën? Welke vormen ken je nu? Welke nieuwe woorden en begrippen heb je geleerd? Wat wordt er bedoeld met een haakse hoek? Wat kun je zeggen over de oppervlakte van de verschillende figuren?

INSPIRATIE

Op internet zijn veel meer voorbeelden van tangramfiguren te vinden.

In 2017 werd het prentenboek *Tangramkat* geschreven door Maranke Rinck en geïllustreerd door Martijn van der Linden, bekroond met een Gouden Penseel en een Zilveren Griffel



LES 2

Spiegeltje, spiegeltje

45-60 minuten

In deze les gaan de leerlingen werken met spiegels en ontdekken zo spelenderwijs de symmetrieassen van een vierkant, driehoek en rechthoek. Ook onderzoeken en maken zij patronen met de tangramfiguren door spiegeling en herhaling.

LESDOELEN

de leerling:

- onderzoekt en ontdekt symmetrieassen van een vierkant, rechthoek en driehoek;
- kan vormen door ordening op ritme en herhaling herkennen, benoemen en toepassen;
- ontdekt patronen door te spiegelen en te herhalen;
- kan patronen door herhaling, spiegeling en rotatie herkennen en benoemen;
- kan eenvoudige decoratieve motieven en patronen maken.

BENODIGDE MATERIALEN

- spiegeltjes (voor elke leerling)
- kleine vouwblaadjes
- tangramvormen van les 1
- inspiratie: werk van kunstenaar Yayoi Kusama
- werkblad 12: voorbeeld tangrapatronen
- fotocamera's, tablets

ORIËNTATIEFASE

Zoek op internet naar het werk van de Japanse kunstenaar Yayoi Kusama. Met stippen en eindeloze spiegelingen heeft ze meerdere *Infinity Mirror Rooms* gemaakt waarin de bezoeker volledig wordt opgeslokt. Wie de kamer binnenstapt, wordt onderdeel van het werk.

Start de les met het samen beschouwen van Yayoi Kusama's *Infinity Mirror Room – Phalli's Field*. Wat is je eerste indruk? Wat zie je? Wat gebeurt hier? Waaraan zie je dat? Wat valt er nog meer op? Hoe is dit gemaakt, denk je? Hoe vaak is de kunstenaar weerspiegeld? Waaraan doet het werk je denken? Wat ken je nog meer waar gebruik gemaakt wordt van spiegels? Denk aan: spiegelpaleis op de kermis, een caleidoscoop.



Yayoi Kusama, *Infinity Mirror Room – Phalli's Field*
Bron: Mediamatic



Yayoi Kusama, *Infinity Mirror Room*
Bron: National Gallery Singapore

ONDERZOEKSFASE

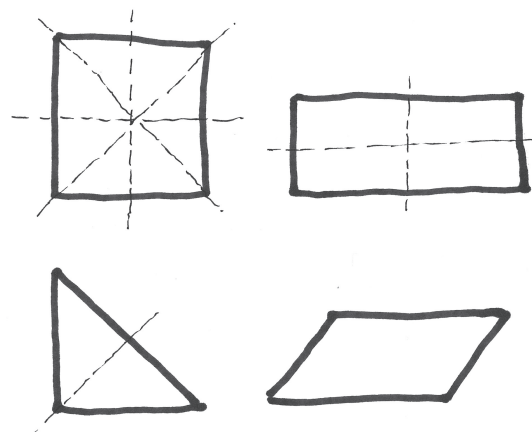
Bekijk samen de tangrampatronen (werkblad 12) op het digibord. Wat valt op? Refereer aan de vorige les, waarin de leerlingen met het tangram figuren hebben gelegd. Door vormen te herhalen, te draaien en te spiegelen kan je dus ritmes en patronen maken.

Maar op welke manieren kun je vormen eigenlijk allemaal spiegelen? En welke vormen blijven na het spiegelen precies hetzelfde? En welke niet?

opdracht 1

Elke leerling krijgt een spiegelkje en een aantal kleine vierkante vouwblaadjes. Begin met een heel blaadje. Op hoeveel manieren kun je het spiegelkje zetten zodat je in de spiegel nog steeds het hele vierkant ziet?

Een vierkant heeft vier symmetrieassen of spiegellijnen: twee schuine en twee rechte. Leg het uit door de andere blaadjes te laten vouwen: eentje schuin doormidden en eentje recht door het midden, zodat er een driehoek en rechthoek ontstaan. Zet nu het spiegelkje tegen de gevouwen kant aan. Welke vorm zie je in de spiegel?



Leg uit: met een spiegellijn of symmetrieas wordt de (vouw)lijn bedoeld die een figuur in precies twee gelijke delen verdeelt.

Vraag de leerlingen vervolgens de spiegellijnen van de driehoek en de rechthoek te onderzoeken. Hoeveel spiegellijnen heeft een driehoek? En hoeveel een rechthoek? En, het wybertje van het tangram, kan die zichzelf ook spiegelen?

opdracht 2

De leerlingen gaan werken in tweetallen. Met de tangramvormen van les 1 gaan ze samen gespiegelde vormen maken. Om de beurt legt eerst de ene leerling een abstracte vorm met de tangramstukjes. De andere leerling legt het spiegelbeeld ertegen aan. Wanneer dat klaar is controleren ze de vorm met het spiegelkje door deze op de spiegellijn te zetten. Klopt het? Zie je in de spiegel dezelfde vorm als in het echt? Wat gebeurt er en zie je, als je de spiegel diagonaal op de vorm zet? Welke verschillen zie je, als je de spiegel nog een stukje verschuift? En wat gebeurt er, als je de twee spiegels recht tegenover elkaar zet en dan in de spiegel kijkt?

Reflecteer samen de onderzoeksresultaten. Wat heb je ontdekt? Wat valt je op?

UITVOERINGSFASE

opdracht 3

De leerlingen gaan nu in viertallen met hun tangramvormen een gezamenlijk patroon leggen. Laat de leerlingen aan één tafel ieder aan een zijde zitten. De leerlingen leggen om de beurt een vorm op een stevig vel papier. De anderen leerlingen leggen dezelfde vorm gedraaid of gespiegeld daar tegenaan, totdat alle vormen van het tangram gebruikt zijn. Op deze manier ontstaan er bijna vanzelf draaisymmetrische patronen. Stimuleer de leerlingen om zoveel mogelijk variaties uit te proberen. Wat gebeurt er als je aan alle vier kanten een spiegel zet? Laat ze foto's nemen, voordat ze aan een nieuw patroon beginnen. Het patroon waar ze het meest tevreden over zijn plakken ze uiteindelijk op het vel papier. Om te checken of het patroon symmetrisch is draai je het papier telkens een kwartslag. Blijft de vorm steeds hetzelfde?

EVALUATIEFASE

Kijk samen naar de onderzoeksresultaten. Wat valt op? Wat heb je ontdekt? Welke vormen laten zich makkelijk spiegelen? Welke vormen niet? Wat ontstaat er dan? Hoe zijn jullie tot de vormen gekomen, door een plan of door toeval? Wat hebben de leerlingen geleerd en ontdekt over de lesdoelen van rekenen en kunst? Wat betekent symmetrie en wat wordt bedoeld met een symmetrieas of spiegellijn? Wat is een patroon? Hoe ontstaat dat?

INSPIRATIE

Het oefenen met spiegelen en herhalen van patronen kan ook heel goed met behulp van een kralenplank.

Kijk ook eens naar het werk van grafisch kunstenaar M.C. Escher, waarin hij speelt met wiskundige principes, zoals spiegelingen en symmetrie! Bijvoorbeeld:

<https://mcescher.com/nl/galerij/symmetrie/>
<https://mcescher.com/nl/galerij/wiskundig/>





LES 3

Spelen met ogen en vakjes

30-45 minuten

De leerlingen spelen een rekenspel om het vermenigvuldigen te oefenen en de verbinding met de meetkundige begrippen te verkennen: lengte, breedte en oppervlakte van een vierkant of rechthoek. De bedoeling van het spel is om zoveel mogelijk vierkantjes van een ruitjesvel of raster te veroveren.

LESDOELEN

de leerling:

- oefent met een roostervierkantje als natuurlijke maateenheid voor het bepalen van de oppervlakte;
- verkent de mogelijkheid om daarbij te redeneren in termen van 'zoveel rijen van zoveel vierkantjes';
- onderzoekt de relatie tussen een raster, oppervlakte en keersommen;
- kent de termen lengte en breedte;
- oefent de keersommen aan de hand van lengte keer breedte;
- kent het verschil tussen vierkant en rechthoekig;
- leert verschillende oppervlaktes te vergelijken.

BENODIGDE MATERIALEN

- groot raster 150 x 150 centimeter
- gekleurde vouwblaadjes in twee kleuren 10 x 10 cm of Post-its in twee kleuren
- ruitjespapier met grote ruiten of raster (1 x 1 cm)
- twee dobbelstenen per tweetal
- twee verschillende kleurpotloden of stiften

ORIËNTATIEFASE

Start de les in een kring, in de klas, speelzaal of aula. Leg het grote rasterkleed van 150 x 150 centimeter op de grond. Verdeel de groep in twee teams. Om de beurt gooien de teams met twee dobbelstenen. Het aantal ogen van de ene dobbelsteen geeft de lengte aan en de andere de breedte van het aantal vakjes dat in het raster mag worden bedekt met de vouwblaadjes of de Post-its. De leerlingen bepalen zelf waar ze de vouwblaadjes of Post-its op het speelveld neerleggen.

Bijvoorbeeld: 5 en 4 betekent een rechthoek van 5 bij 4 vakjes en een oppervlakte van 20 vakjes. Herhaal en benoem dit, zodat de leerlingen dit straks zelf kunnen toepassen. Benoem het herhaald optellen als strategie die je ook gebruikt bij de keersommen. De teams gebruiken ieder een verschillende kleur vouwblaadjes of Post-its voor het bedekken van hun vlak. Laat de leerlingen na iedere worp benoemen hoeveel oppervlakte het vierkant of de rechthoek inneemt op het raster en waarom dat is. Er wordt net zo lang gedubbeld totdat er geen ruimte meer is of het gegooide figuur er niet meer oppast.

Welk team heeft de meeste vakjes veroverd? Wat zegt dat over de oppervlakte? Wat is de totale veroverde oppervlakte van beide teams? Wat is de oppervlakte van het totale speelveld? Hoeveel witte vakjes en dus oppervlakte is er nog over? Hoe strategisch is er gespeeld om zoveel mogelijk oppervlakte te benutten? Hebben de leerlingen steeds tegen elkaar aangelegd of zijn ze ieder in een eigen hoek begonnen?

UITVOERINGSFASE

opdracht 1

De leerlingen gaan het rekenspel nu in tweetallen spelen. Per tweetal zijn twee dobbelstenen, twee kleurpotloden in verschillende kleuren en een vel ruitjespapier nodig.

De bedoeling van het spel is om zoveel mogelijk vierkantjes van het vel te veroveren. Let dus ook op waar je de vormen plaatst. Om de beurt gooien de leerlingen met de twee dobbelstenen. De getallen leveren een lengte en een breedte op die samen een rechthoek of een vierkant vormen van een bepaald aantal vakjes groot (de oppervlakte). De leerlingen kleuren één voor één de gedubbelde figuren in, totdat er op het vel geen ruimte meer over is. De winnaar is degene die de meeste vakjes veroverd heeft.

Wie heeft de meeste vakjes veroverd? Wat is het totaal veroverde oppervlakte van beide spelers? Hoeveel witte vakjes en dus oppervlakte is er nog over?

opdracht 2

Dit rekenspel leent zich ook om een soort *Tetris* te spelen. Het aantal ogen op de dobbelsteen geeft nu niet de lengte of de breedte aan van de vorm, maar het aantal vakjes van een eigen vorm. Voorwaarde is wel dat alle vakjes van die vorm elkaar met de zijanten moeten raken. De kunst is nu om de vormen zo goed mogelijk te laten aansluiten en zo weinig mogelijk witte vakjes over te houden. Wie heeft de meeste vakjes veroverd? Wat is het totaal veroverde oppervlakte van beide spelers? Hoeveel witte vakjes en dus oppervlakte is er nog over?

EVALUATIEFASE

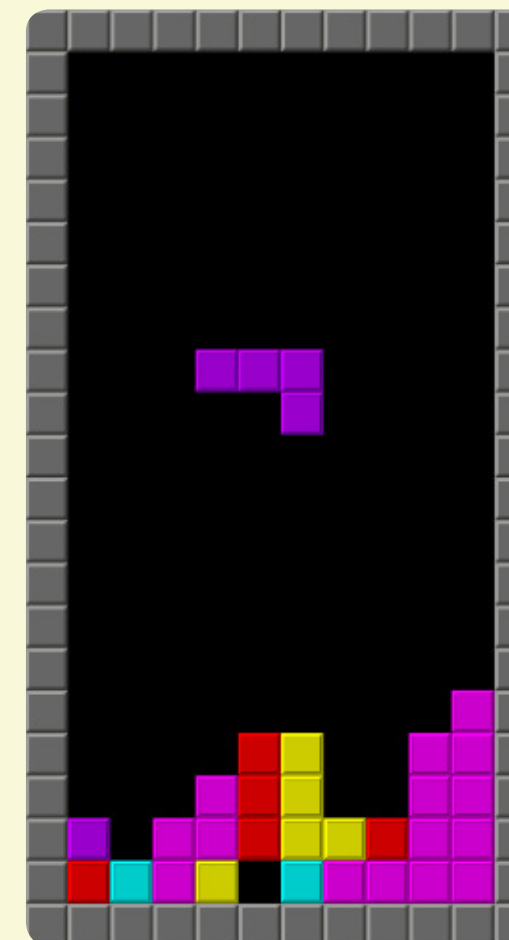
Hang de door het spel en toeval ontstane blokjespatronen op en kijk er samen van een afstand naar. Wat valt op? Wat kun je zeggen over de verdeling van de kleuren en de vormen? Welke vormen en figuren zijn er ontstaan? Waar zie je dezelfde vormen?

Hoe bereken je de oppervlakte? Wat is het grootste oppervlakte dat je met twee dobbelstenen kan maken? Wat is het kleinste oppervlakte dat je met twee dobbelstenen kan inkleuren? Wat is het verschil tussen een vierkant en een rechthoek?

INSPIRATIE

Tetris is een computer-puzzelspel. Op het scherm vallen constant blokken vanaf de bovenkant van het scherm naar beneden. Deze blokken hebben verschillende vormen bestaande uit vier vierkantjes. Zo is er een blok dat lijkt op een L, maar er is ook een O-blok of I-blok. Door de blokjes te roteren en horizontaal te verplaatsen moet de speler ervoor zorgen dat ze, eenmaal beneden angekommen, een horizontaal gesloten lijn vormen met de andere blokken die daar al liggen. Elke succesvol gevormde horizontale lijn wordt verwijderd. Als dit niet tijdig gebeurt, wordt de laag met blokjes steeds hoger en is er geen ruimte en tijd meer om de blokjes te draaien.

Op de Vlaamse televisie wordt al bijna 20 jaar het spelprogramma *Blokken* uitgezonden. Centraal staat het blokkenbord, gebaseerd op *Tetris*.





4

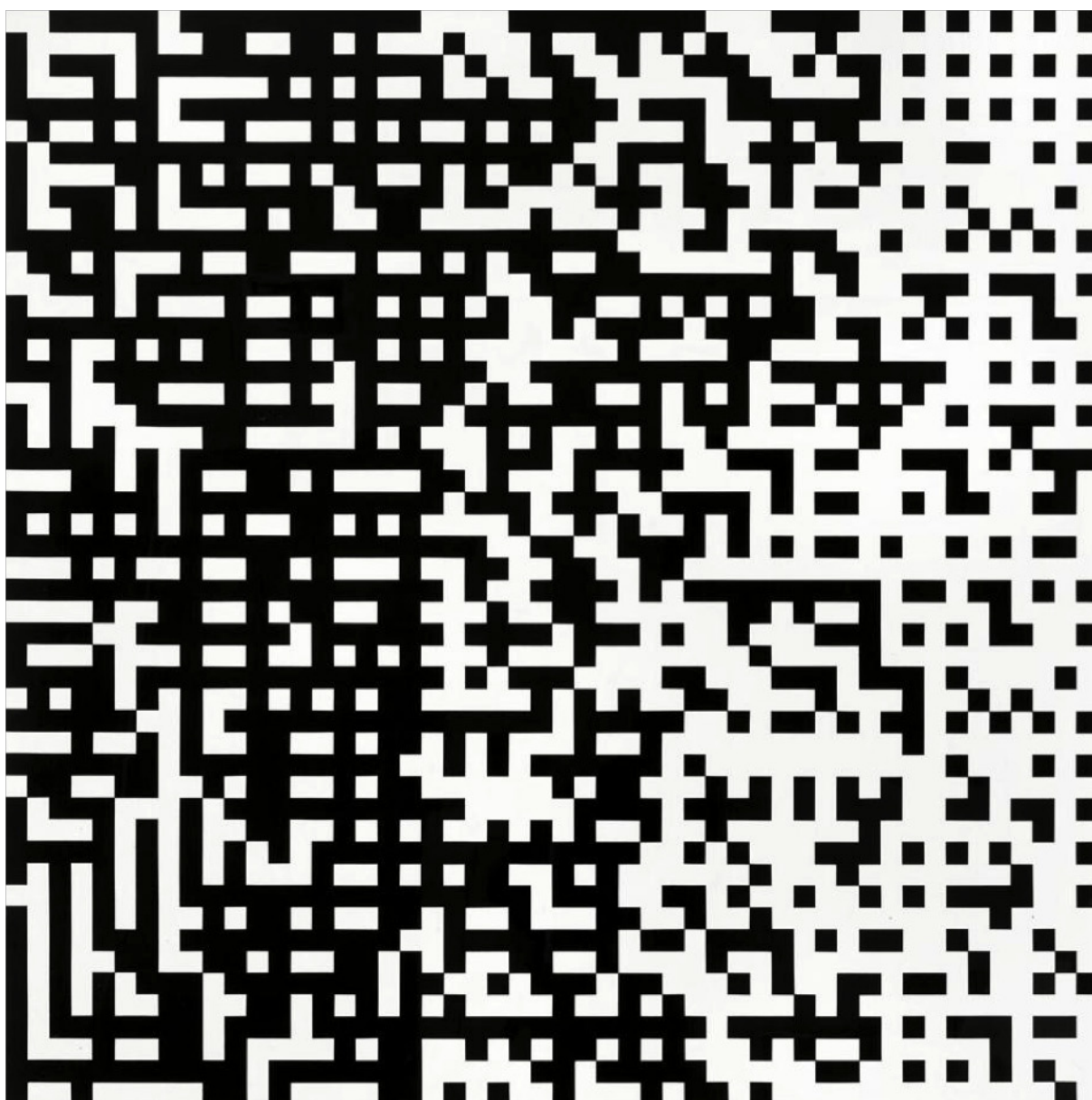


LES 4

Eén of nul– coderen van een patroon

45 minuten

Aan de hand van de kunstwerken van Peter Struycken verkennen de leerlingen wat patronen zijn en dat deze zijn opgebouwd door regels en herhaling. Door verschillende regels toe te passen ontstaan in de patronen verschillende ritmes. Ze gaan zelf een patroon bedenken aan de hand van verschillende regels. Hierdoor maken ze al doende verschillende ontwerpen voor een weefwerk.



Peter Struycken, *Computerstructuur A4*, 1996, Museum Boymans van Beuningen Rotterdam

LESDOELEN

de leerling:

- bedenkt een patroon en geeft dat op een raster weer;
- maakt kennis met abstracte computerkunst en weefkunst;
- leert wat patronen zijn en dat deze zijn opgebouwd door herhaling;
- kan vormen door ordening op ritme en herhaling herkennen, benoemen en toepassen;
- maakt kennis met het begrip coderen;
- kan met code eenvoudige decoratieve motieven en patronen maken;
- experimenteert met code in werk (herhalingen, functies, variabelen).

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: werk van kunstenaar Peter Struycken
- per leerling minimaal vier rasters of ruitjespapier van 20 x 20 cm
- tekenmateriaal

ACHTERGRONDINFORMATIE

Peter Struycken (1939) is een Nederlandse kunstenaar en in Arnhem vooral bekend door *De Blauwe Golven* op het Roermondsplein. Maar hij heeft veel meer grote en kleine kunstwerken voor binnen en buiten gemaakt. Sommige als schildering, sommige als tegelwerken, sommige als tapijt. Vijftig jaar geleden gebruikte hij voor het eerst een computer om een kunstwerk te maken. Sinds die tijd vormt de computer een essentieel onderdeel van zijn onderzoek naar het in beeld brengen van patronen en structuren. De computer denkt en voert bevelen uit in 1 en 0, een code dus. Peter Struycken volgt de regels van de computer voor het ontwerp van zijn werken.

Peter Struycken, *TAPW 36 TAP 3*, wol/handtuft, tapijt, 1990, Centraal Museum Utrecht

ORIËNTATIEFASE

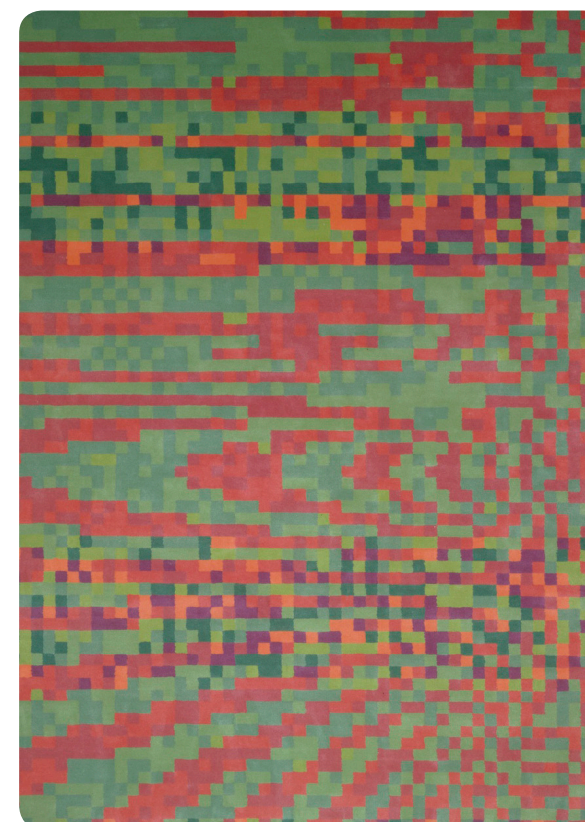
Zoek op internet naar werk van Peter Struycken, zoals bijvoorbeeld: *Computerstructuur*, *TAPW 36 TAP 3* en *Tegelhuis op station Breda*, 1975-2016.

Bekijk en beschouw samen: wat is je eerste indruk? Wat zie je? Wat gebeurt hier? Waaraan zie je dat? Wat valt er nog meer op? Hoe is dit gemaakt, denk je? Wat zie je met betrekking tot patronen en herhaling?

Vraag de leerlingen of zij weleens 'regels' voor zichzelf hebben bedacht. Denk daarbij bijvoorbeeld aan: precies op tegels één stap zetten, een tegel overslaan of schuine patronen lopen op tegels, of op een zebrapad van wit naar wit springen en de zwarte strepen overslaan etc. Vertel, dat mensen ordening en regels bedenken om onze omgeving te begrijpen en te ordenen in systemen en patronen (herhalingen).

ONDERZOEKSFASE

Leerlingen gaan nu coderen verkennen. Ze geven elkaar codes door. Ze krijgen allemaal vier rasters van 20 x 20 cm. Dit raster is opgebouwd uit vakjes van 1 x 1 cm.





opdracht 1

Iedere leerling krijgt een raster van 20 x 20 cm. De leerlingen maken een patroon met het gegeven een open vakje en een dicht vakje (0-1, zwart-wit etc.). Iedere leerling bedenkt voor het hokje dicht zelf hoe hij dit invult. Dit kan door kleur, letter, getal, een kriebel of iets anders.

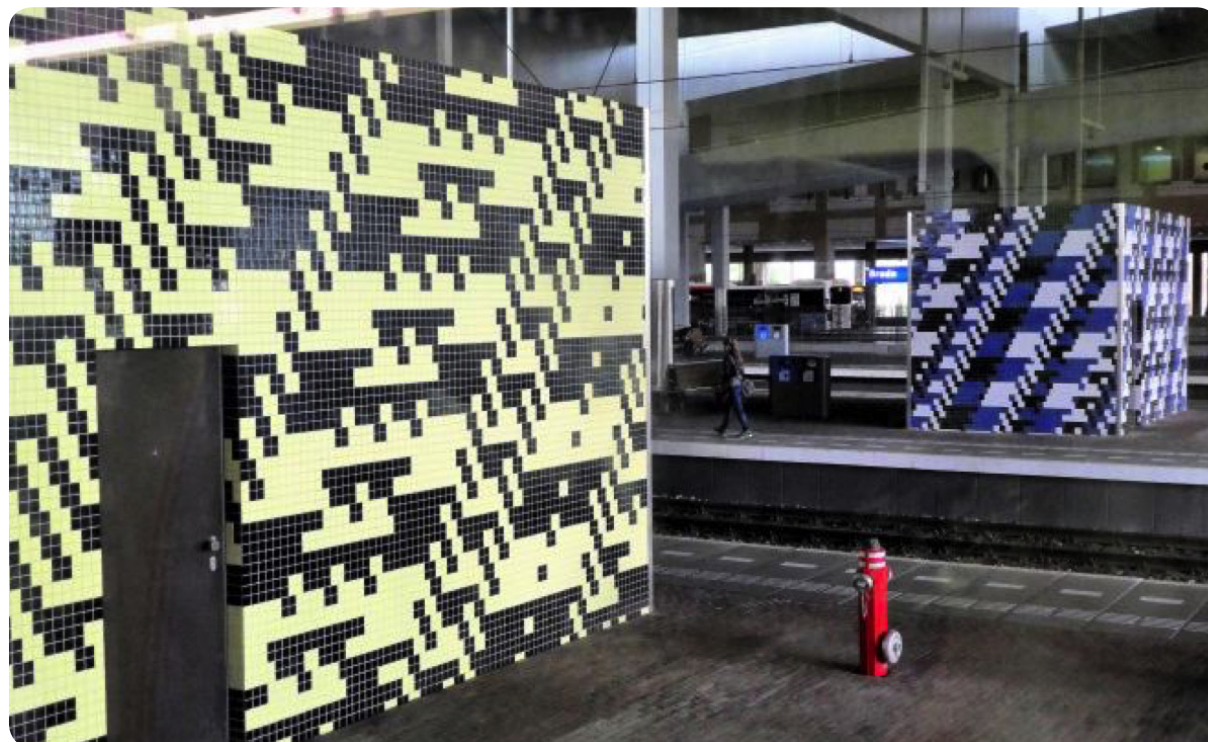
opdracht 2

In groepjes van twee geven de leerlingen elkaar een code met hun handen bestaande uit twee waarden. Bijvoorbeeld: twee vingers en vier vingers. Vervolgens gebruiken de leerlingen deze waarden om evenzoveel vakjes mee te vullen (twee vingers = 2 vakjes en vier vingers = 4 vakjes). De leerlingen vullen de vakjes met de cijfers. Stel een leerling heeft twee en twee, dan zie je geen verschil meer, als je deze gaat invullen in het raster. Laat leerlingen hiervoor een oplossing bedenken.

opdracht 3

Vervolgens gaan de leerlingen voor de code die ze net hebben gebruikt een eigen symbool/kleur/snel kriebeltje etc. bedenken. En vullen dit ook weer in op een raster.

Peter Struycken,
Tegelhuis op station Breda, 1975-2016



opdracht 4 (extra)

Aanwijzingen voor de vlotte/snelle leerlingen:
Je kunt het patroon op verschillende manieren met verschillende regels opzetten:

- iedere regel begin je twee van voren
- iedere regel tel je door
- iedere regel verschuif je één keer je code

EVALUATIEFASE

Kijk terug op het proces en de tussenresultaten: bespreek de verschillende codetekeningen klassikaal met de leerlingen en laat ze de verschillen en overeenkomsten in patronen beschrijven. Reflecteer samen: wat zie je? Wat valt op? Hoe zijn jullie tot de patronen gekomen, door een plan of door toeval? Wat hebben de leerlingen geleerd over meetkunde?

Leg het verband tussen hun codetekeningen en het werk van Peter Struycken. Waarin lijken hun tekeningen en hun manier van werken op het werk van de kunstenaar? Waarin onderscheiden ze zich? Leg nog eens de nadruk op het werken met regels in de kunsten: de kunstenaar heeft het ritme in zijn werken laten ontstaan door een computerprogramma te gebruiken. Op een soortgelijke manier zoals de leerlingen hun eigen patronen hebben doen ontstaan deze les. Door een code, een soort van toeval.

LES 5

Eén op, één neer – weven met papier

60 minuten

De leerlingen gaan deze les een zwart-wit weefwerk van papier maken op basis van hun codetekeningen van de vorige les. Ze passen een regel herhaaldelijk toe in een beeldend werk en komen zo tot een patroon.

LESDOELEN

de leerling:

- experimenteert met code in werk (herhalingen, functies, variabelen);
- onderzoekt en ontdekt de relatie tussen getekende patronen en een weefwerk;
- kan zijn gecodeerde patroonontwerp vertalen naar een weefwerk;
- maakt een patroon (na) en experimenteert met vormen en symmetrie;
- kan vormen door ordening op ritme en herhaling herkennen, benoemen en toepassen;
- kan eenvoudige decoratieve motieven en patronen maken.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: voorbeelden weven met papier
- patronen/codetekeningen van les 4
- schilderstape
- werkblad 13: 'weefraam' (A4 geprint op wit papier of fotokarton minimaal 120 grams)
- stroken papier van 1 cm breed en 20 cm lang (zwart en wit) of
- weefmatjes (kant en klaar, met 12 inkepingen van 16 cm lang en 1 cm breed) +
- 16 weefstroken van 1 cm breed en ± 14 cm lang

ORIËNTATIEFASE

Zoek op internet naar afbeeldingen of video's met de zoekterm 'weven met papier'. Toon eventueel de onderzoeksresultaten van de leerlingen van *BS De Gazelle* (pagina 125).

Stel ook hier weer vragen met betrekking tot compositie/ordening, vormen, patronen en herhalingen: wat zie je? Wat valt op? Welke verschillen en overeenkomsten hebben de patronen? Wat zijn de verschillen en overeenkomsten met de gecodeerde tekeningen van de vorige les? Haal op wat de leerlingen nog van de vorige les weten over patronen, herhaling en regels volgen, coderen. Leg de werkvorm en het doel van deze les uit.

ONDERZOEKSFASE

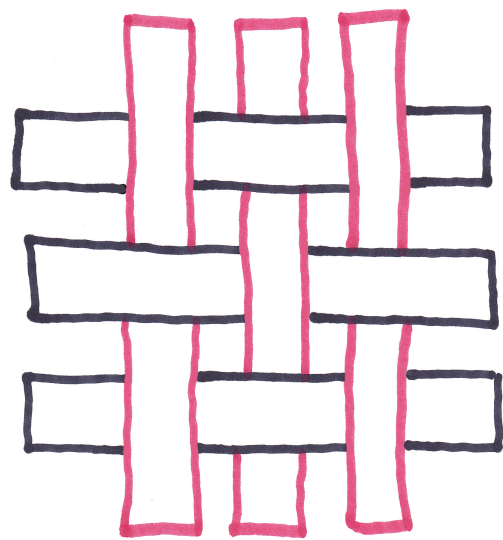
Alle leerlingen hebben nodig: een 'weefraam' (werkblad 13) en zwarte papieren stroken van 1 x 20 cm. Of laat de leerlingen de papieren stroken eventueel zelf meten en knippen.

opdracht 1

Alle leerlingen maken eerst een weefwerk met de regel 'één op en één neer'.

stap 1

Leg het matje/werkblad in de lengte voor je. Plak het aan de bovenkant vast op de tafel met schilderstape. Begin met weven bovenaan (kies zelf of je links of rechts begint; begin elke stap aan dezelfde kant). Pak een weefstrook en steek deze vanaf de achterkant door de eerste inkeping van de weefmat naar boven, en steek daarna de strook bij de volgende inkeping van boven naar onder. Ga zo door tot je bij het einde bent.



stap 2

Pak een nieuwe weefstrook en steek deze bij de tweede inkeping van de achterkant van de weefmat naar boven. Steek daarna de weefstrook bij de volgende inkeping van boven naar onder en ga zo weer door tot je bij het einde bent.

stap 3

Pak een nieuwe weefstrook en steek deze van de achterkant door de eerste inkeping naar boven en ga weer op dezelfde manier als stap 2 te werk.

stap 4

De volgende weefstrook start weer bij de tweede inkeping. Herhaal de stappen tot de weefmat/werkblad helemaal vol is.

tips

- Duw elke weefstrook steeds voorzichtig aan naar boven, tegen de vorige weefstrook aan. Begin en eindig altijd met de weefstrook aan de achterkant.
- Als de stroken papier te snel losgaan, vouw ze goed om of plak ze me schilderstape aan de achterkant vast.
- Reflecteer met de leerlingen over de onderzoeksresultaten en de techniek. Hoe gaat het met het leren weven van 'één op en één neer'? Wat is er moeilijk? Wat valt op als je naar de voor- en achterkant van het weefwerkje kijkt? Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen de codetekening en het weefwerk? Wat valt hun nu op?

UITVOERINGSFASE

opdracht 2

Nu gaan de leerlingen een tweede, derde of vierde zwart-wit weefwerk met een andere regel maken. Hiervoor gebruiken zij de codetekeningen van de opdrachten 2 t/m 4 van les 4. De werkwijze en instructie is nagenoeg hetzelfde als bij opdracht 1. Alleen worden er nu, afhankelijk van het ontwerp, inkepingen overgeslagen.

EVALUATIEFASE

Kijk samen teug op het proces van deze les en de tussenresultaten. Hang alle zwart-wit weefwerken op in de klas en bespreek deze met de leerlingen. Vergelijk ze ook met de codetekeningen van les 4. Stel vragen, zoals: wat heb je ontdekt? Wat heb je onderzocht? Wat ging goed en waar liep je tegenaan? Wat zie je aan herhalingen en patronen? Welke verschillen en overeenkomsten zie je tussen de codetekeningen en de weefwerken?

Hoe ging het weven? Wat zie je als je het weefwerk omdraait? Wat is het verschil? Hoe komt dat? Wat zou je nu wellicht anders doen? Heb je een idee gekregen voor een nieuw ontwerp? Welke andere regel zou je dan willen toepassen?

INSPIRATIE

Alle weefwerkjes naast elkaar vormen samen een groot abstract wandvullend kunstwerk, net zoals bij Peter Struycken.

Als je de nadruk wil leggen op het meten van oppervlaktes, leg dan het grote raster van 150 x 150 centimeter op alle weefwerken. Herhaal of introduceer dat je met behulp van het raster de oppervlakte van dit oppervlak kan berekenen of uittellen.

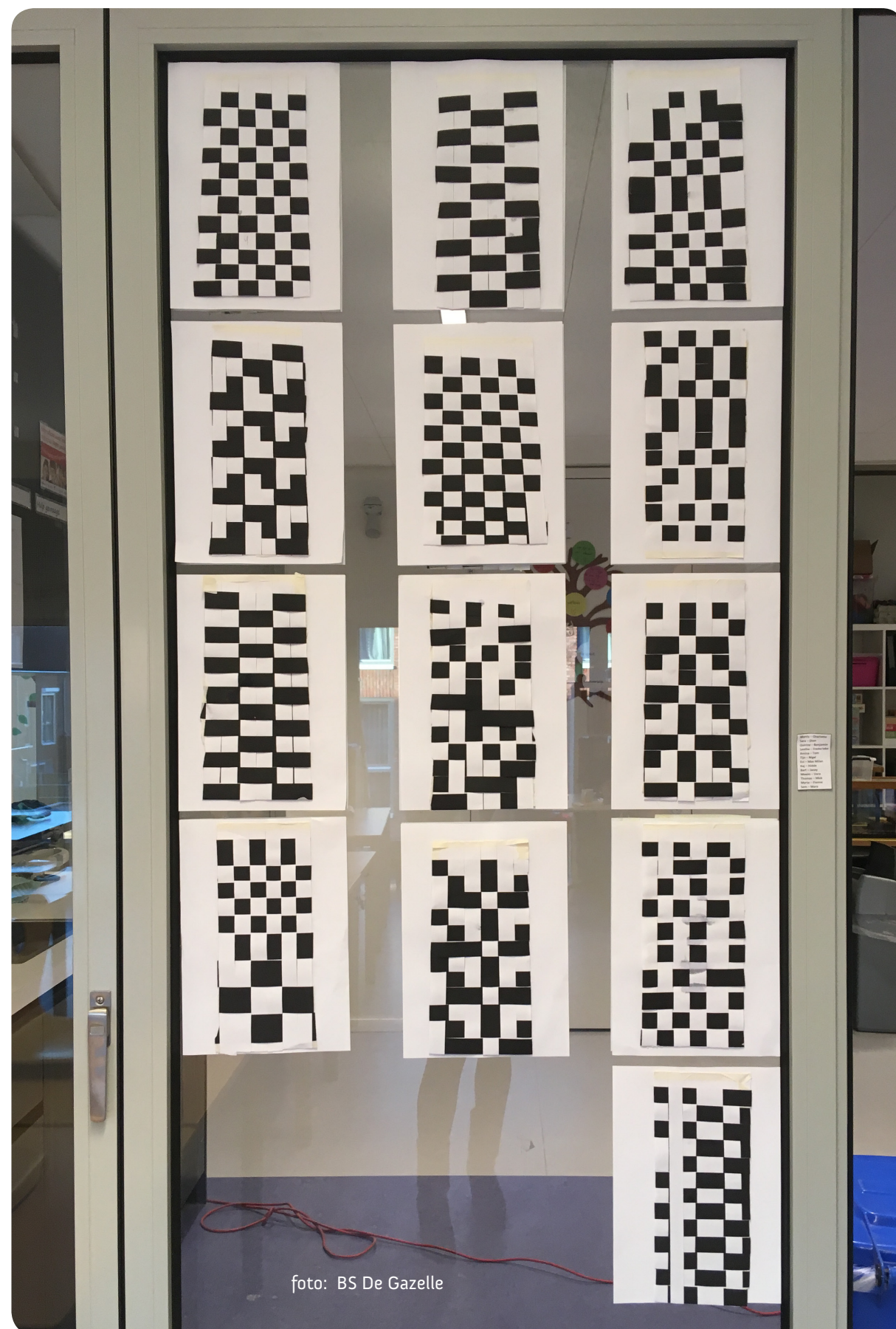


foto: BS De Gazelle



LES 6

Kunst van het weven

60 minuten

In deze les maken de leerlingen nieuwe weefwerken met twee of meerdere gekleurde stroken papier.

LESDOELEN

de leerling:

- experimenteert met code in werk (herhalingen, functies, variabelen);
- onderzoekt en ontdekt de relatie tussen getekende patronen en een weefwerk;
- kan zijn gecodeerde patroonontwerp vertalen naar een weefwerk;
- maakt een patroon (na) en experimenteert met vormen en symmetrie;
- kan ordening op vorm en kleur benoemen en toepassen;
- kan patronen door ordening op ritme en herhaling toepassen;
- kan eenvoudige decoratieve motieven en patronen maken.

BENODIGDE MATERIALEN

- patroonontwerpen van de vorige lessen
- werkblad 13: 'weefraam' (A4 geprint op wit papier of fotokarton minimaal 120 grams)
- stroken papier van 1 cm breed en 20 cm lang (meerdere kleuren)
- eventueel ruitjespapier of raster

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het bespreken van het werk van de vorige les. Alle zwart-wit weefwerken zijn opgehangen in de klas en vormen nu een muur vullend kunstwerk. Hoe zijn die werken tot stand gekomen? Haal op wat de leerlingen nog weten over patroon, herhaling, regels en coderen. Wat valt hun nu op?

In deze les maken de leerlingen een weefwerk met gekleurde stroken papier. Per weefwerk mogen ze maximaal twee kleuren gebruiken, die refereren aan de code die de leerlingen hebben gebruikt in les 4.

ONDERZOEKSFASE

opdracht 1

Kies één van de codetekeningen van les 4 en pas de regel toe in een weefwerk met twee verschillende kleuren stroken. Kijk naar de resultaten en vergelijk ze met de codetekeningen en de zwart-wit versies van de vorige les.

Kijk samen naar de resultaten: welke regel/code heb je hier uitgevoerd? En welke spiegellijn/as kun je ontdekken?

UITVOERINGSFASE

opdracht 2

freestyle

Maak een nieuw ontwerp. Je kunt alles toepassen wat je de afgelopen lessen geleerd hebt. Je mag ook experimenteren met stroken papier van verschillende breedtes.

Pak een weefstrook en steek deze vanaf de achterkant volgens het patroon naar boven, en steek daarna de

weefstrook bij de volgende inkeping van boven naar onder. Bedenk zelf hoeveel inkepingen je ertussen wilt laten. Pak vervolgens een weefstrook van een andere breedte of van een andere kleur. Weef zoals je het wil en ga door totdat de weefmat/werkblad vol is. Wissel af met breed en smal.

extra variaties

- Laat de leerlingen niet het (standaard) werkblad weven gebruiken, maar zelf experimenteren door een variatie op het weefmatje te knippen. Door bijvoorbeeld verschillende breedtes te knippen of zigzaggend of gegolfd of diagonaal etc.
- Laat de leerlingen eventueel eerst een nieuwe codetekening maken of laat ze achteraf het weefwerk omzetten in een codetekening.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op het proces van deze les en de eindresultaten. Hang alle weefwerken op in de klas en bespreek deze met de leerlingen. Welke valt je op? Waardoor komt dat? Wat heb je ontdekt? Wat heb je onderzocht? Waarin heb je jezelf verrast? Wat zie je aan herhalingen en patronen?

Kijk ook terug op de hele lessenreeks: wat heb je in de verschillende lessen gedaan, ontdekt en geleerd? Wat weet je nu over herhaling, patronen, eigenschappen van meetkundige figuren, het tangram, symmetrieassen en spiegelen? Wat weet je over oppervlakte? Wat ging goed en wat vond je moeilijk? Wat heeft je het meest verrast? Wat was het leukste om te doen?

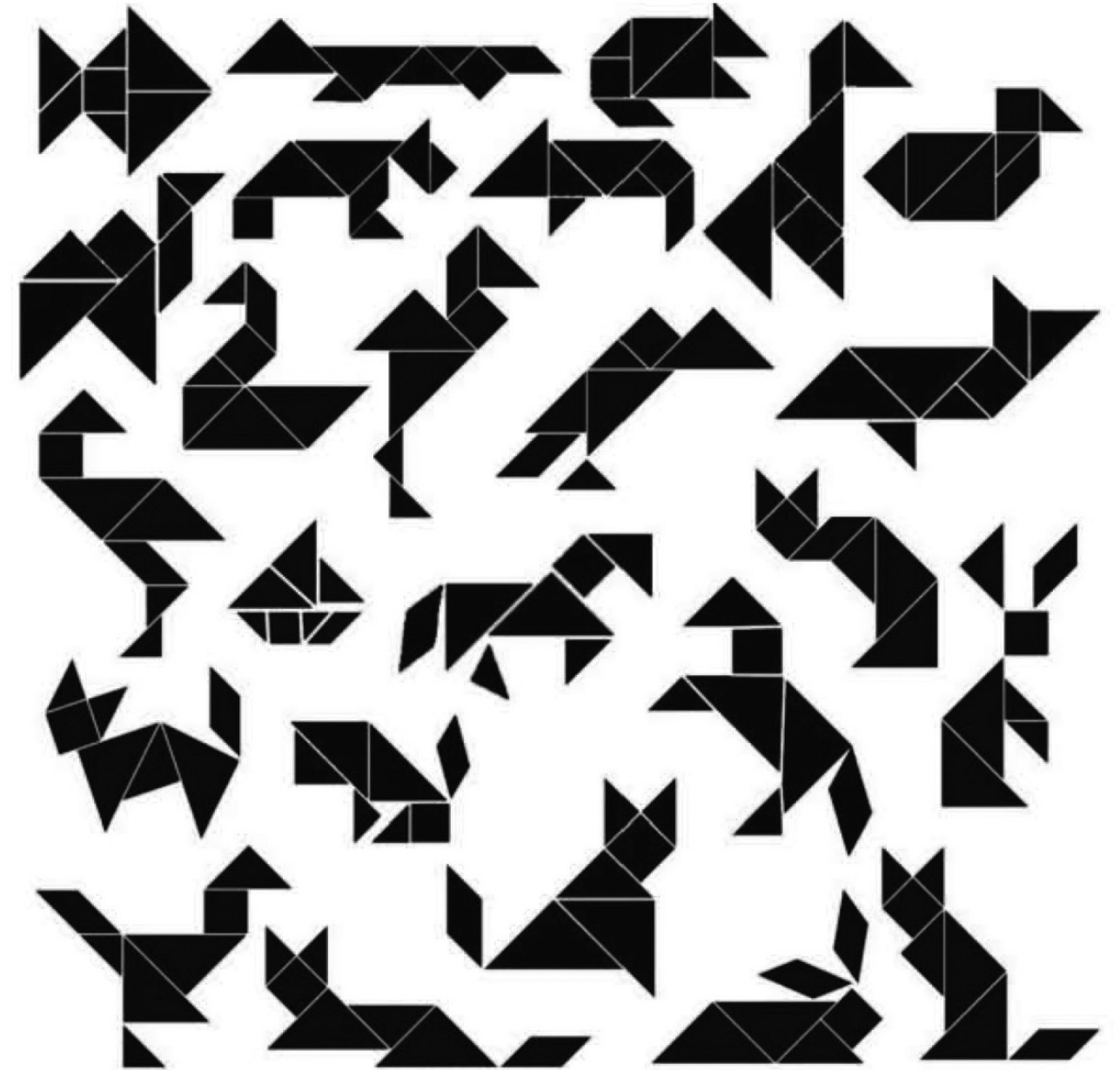
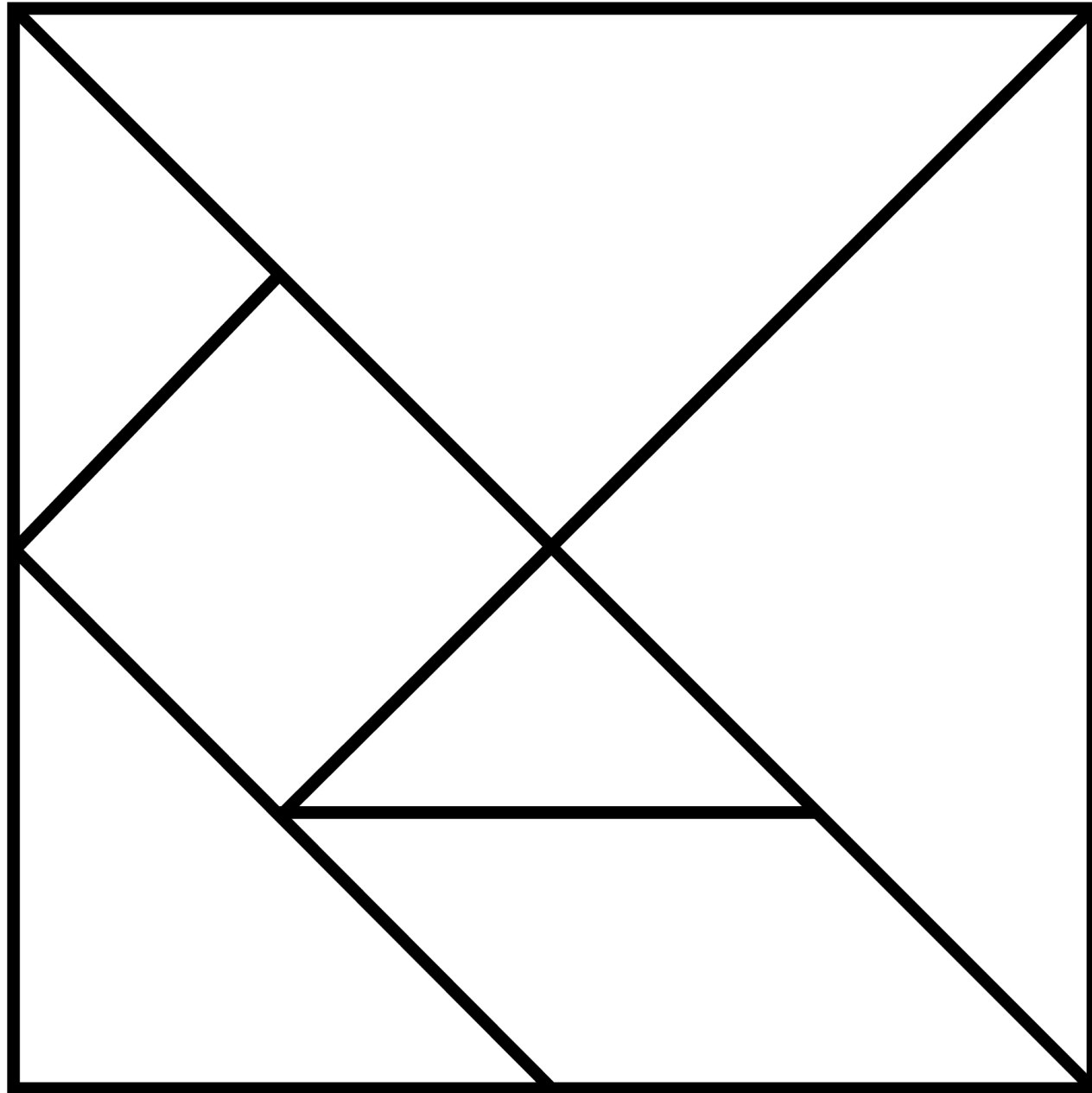
foto: BS De Gazelle

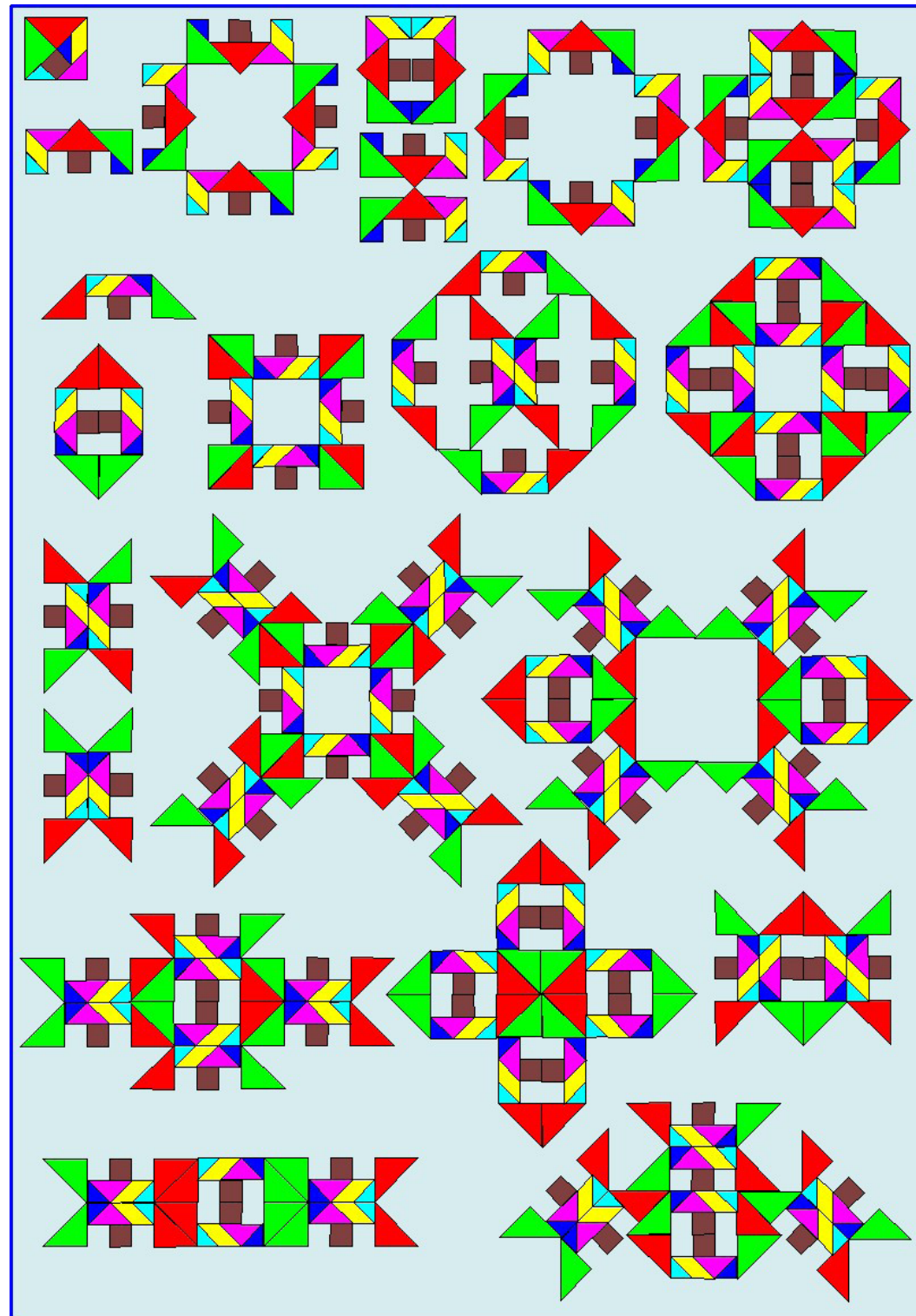


Werkbladen

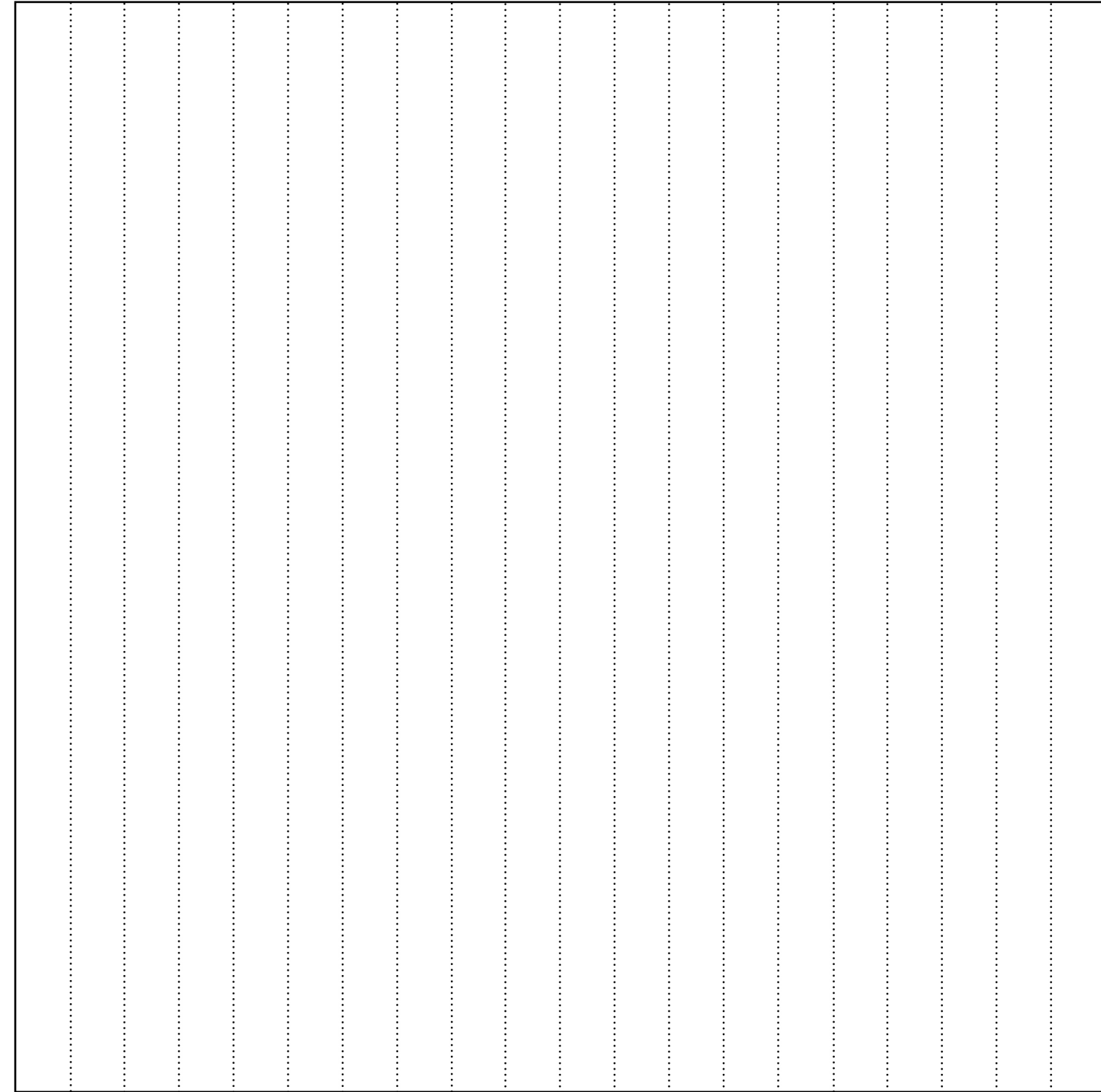
Meten en
meetkunde I

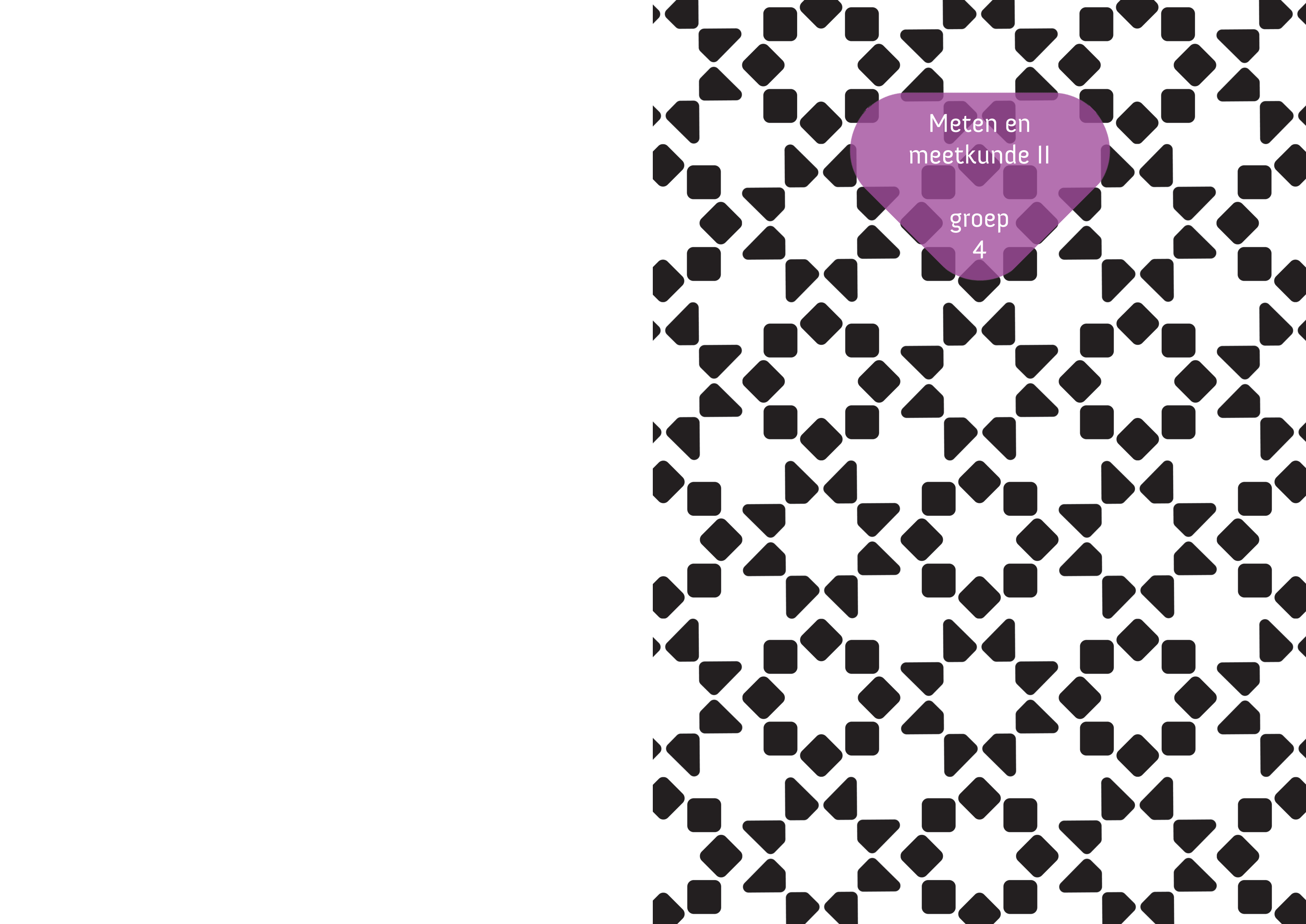
groep
4





BRON: <http://www.copytronics.nl/kv54.html>





Meten en
meetkunde II

groep
4



4



Meten en meetkunde II

Oppervlakte,
Lengte, afstand en tijd

Beeldend

Collage + textiele werkvormen
Vorm, textuur, compositie: ordening

7 lessen

7 x 45 minuten + presentatie

In deze lessenreeks gaan de leerlingen aan de hand van verschillende opdrachten werken met de maten: centimeter, decimeter, meter en kilometer. Door te vergelijken en te ordenen krijgen de leerlingen steeds meer oog voor de grootheden die je kunt meten: lengte, oppervlakte, tijd en afstand. Hierdoor leren zij het metrieke stelsel spelenderwijs beter kennen.

REKENDOELEN

de leerling:

- kent de meter als 'officiële' maateenheid voor lengte;
- koppelt de meter aan de eigen lichaams-lengte als referentiemaat, en aan de 'stap';
- oefent in het gebruik van de 'meterlat' om via afpassen de lengte van grotere objecten op te meten;
- verkent de relatie tussen de maateenheden meter, decimeter en centimeter;
- maakt kennis met het begrip kilometer;
- onderzoekt vervorming en gelijkvormigheid;
- wordt zich bewust van belangrijke aspecten van het praktische meten zoals die zich bij verschillende grootheden voordoen: kiezen van een passende maateenheid, het schatten van de orde van grootte van afmetingen, het afronden en beschrijven van het meetresultaat etc.;
- kan een relatie leggen tussen afstand en tijd;
- weet dat oppervlakte een belangrijk groottekenmerk van objecten kan zijn, met name in situaties waarin sprake is van bedekken (met een kledingstuk) en inpakken (pakpapier);
- is zich bewust van het feit dat met de aanduiding hoe groot iets is behalve de lengte of het gewicht, ook de oppervlakte bedoeld kan worden.

VOORBEREIDING

Stel een week voor de lessenreeks de onderzoeksvraag om te schatten hoe lang het duurt om van huis naar school te komen. Laat leerlingen daarna de tijd opnemen, noteren welk vervoersmiddel ze hebben gebruikt en alles vastleggen in verschillende staafdiagrammen.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- maakt kennis met het gedachtegoed van kunstenaars over de menselijk maat en verhoudingen;
- verwondert zich over verschillende kunstuitingen waarbij er wordt gespeeld met de menselijke maat en verhoudingen;
- leert gebruik te maken van verbeeldingskracht en durft buiten bestaande paden te treden;
- kan ideeën over een kledingstuk verbeelden;
- leert een schets/collage uit te werken tot een tastbaar ontwerp;
- experimenteert met technieken zoals: knippen, knopen, plakken, vlechten, nieten en rijgen;
- durft eigen werk of dat van anderen te presenteren.



Victor & Rolf, Autumn/Winter 2020 collection *Change*, bron: Dezeen



LES 1

45 minuten

Hoe ver kan je lopen met een sjaal?

In deze les onderzoeken leerlingen hoe een oppervlakte met een lengte ook uitgerekte kan worden tot iets dat veel langer is, zonder dat het van volume groter wordt. Ze krijgen deze les een grof gebreide sjaal en moeten schatten hoe lang de draad is waarmee deze sjaal is gebreid. Daarna gaan ze naar buiten en lopen zolang totdat ze de sjaal helemaal hebben uitgehaald. Ondertussen nemen ze de tijd op, tellen ze hoeveel stappen ze hebben gezet en meten hoeveel meter de draad lang is. Aan de hand van deze metingen bekijken/bepalen ze hoe lang de draad is.

LESDOELEN

de leerling:

- ervaart wat een meter is (schatten, meten en tijd);
- werkt met referentiematen;
- werkt met de standaard van één meter;
- kan verband leggen tussen afstand en tijd;
- ontdekt dat door manipulatie een oppervlakte kan veranderen.

BENODIGDE MATERIALEN

- minimaal één gebreide sjaal van 250 meter wol, bij voorkeur drie
- pen en papier
- werkblad 14: hoe ver kun je lopen met een sjaal?
- meetlinten (van een meter)
- stopwatch
- eventueel stoepkrijt (zie tips)

VOORBEREIDING

In de introductie van deze lessenreeks staat een gebreide sjaal centraal. Ter voorbereiding is hiervoor nodig: bollen wol van totaal 250 meter en een handige vrijwilliger die er met een grove steek (zodat het breiwerk daarna makkelijk uit te halen is) een sjaal van kan breien. Minimaal één, bij voorkeur drie. Wikkels goed bewaren, deze zijn nodig bij de nabespreking.

Ook gaan de leerlingen bestaande kledingstukken 'vermaken'. Vraag de leerlingen daarvoor om tweedehands kleding van thuis mee te nemen.

ORIËNTATIEFASE

Begin de les met het tonen van de gebreide sjaal en stel vragen die de leerlingen laat nadenken over oppervlakte, lengte, afstand en verschillende manieren hoe je een lengte kunt meten. Bespreek ook nog een keer de gemaakte staafdiagram van de opdracht die al een week eerder is gegeven. Hoelang duurt het om van thuis naar school te komen? Wie woont er 2,5 minuut lopen/fietsen/rijden van school? Dat is de tijd die je nodig zou hebben om 250 meter te lopen, de lengte van de sjaal. Je zou desgewenst naar het huis van betreffende leerling kunnen lopen.

Leg nu de opdracht uit: hoeveel meter draad denk je dat er in deze sjaal zit? Hoe zou je de draad kunnen meten? Hoeveel minuten duurt het om één kilometer te lopen? Hoe lang is één stap (groot/klein)? Hoe kun je meten hoe ver iets is?

Vragen: hoever kom je als je 10 minuten loopt? Hoe groot is een stap? Kun je dit meten? Hoeveel stappen kun je zetten in een meter. Wie kan er precies een meter lopen/stappen? En wie een halve meter? Hoeveel meter zit er in de sjaal? Leg nu samen met de leerlingen het verband tussen meters draad, lopen en tijd.

ONDERZOEKSFASE

opdracht 1

De leerlingen onderzoeken met behulp van werkblad 14 de volgende vragen: hoelang schat je dat de draad van de sjaal is? Hoeveel stappen zijn dat? Hoeveel meter is de draad? Hoeveel tijd kost het om deze lengte te lopen?

opdracht 2

De leerlingen gaan in groepjes de wollen sjaal uithalen en op verschillende manieren de draad meten.

Kies een goede locatie van waaruit de leerlingen kunnen gaan lopen met de sjaal in een rechte lijn. Denk aan de veiligheid in het verkeer. Laat ze bijvoorbeeld beginnen bij de ingang van de school waar ze de wollen draad ergens aan vastbinden. Van daaruit gaan ze lopen en halen de sjaal uit. Benadruk dat ze de draad op de grond moeten laten liggen.

groep 1

Haalt de sjaal uit en zorgt dat deze zo recht mogelijk op de grond ligt.

groep 2

Telt vanaf het beginpunt hun stappen terwijl de sjaal wordt uitgehaald. Ze noteren hoeveel stappen ze hebben gezet tot de sjaal helemaal is uitgehaald.

groep 3

Neemt tijdens het uithalen van de sjaal en het stappen zetten de tijd op met een klokje/stopwatch.

groep 4

Gaat met meetlinten de hele afstand meten en noteert dit meteen.

Terug in de klas wordt op het werkblad 14 het aantal stappen, het aantal meters en de opgenomen tijd ingevuld en besproken.

tips

- Laat de leerlingen een krijtje gebruiken om op straat te turven: turf hoe vaak er tot 10 of 100 meter/stappen is geteld.
- Laat de leerlingen een eigen manier bedenken hoe ze kunnen bijhouden wat ze aan het doen zijn.

EVALUATIEFASE

Welke schattingen zijn er gedaan over de lengte van de draad, het aantal stappen en de tijd? Hoeveel meter hebben de leerlingen gemeten? Hoeveel centimeter is dat? Hoeveel stappen zijn er gezet? Hoeveel stappen passen er in een meter, meer of minder dan één? Kijk of er verschillende uitkomsten zijn over de schattingen en de metingen. Hoe zou dit kunnen komen? Welke uitkomsten kloppen? Wanneer moet je nauwkeurig meten? Wanneer is schatten genoeg? Vertel de leerlingen daarna pas de werkelijke lengte van de draad (250 meter) en bespreek nogmaals de resultaten met de leerlingen.

INSPIRATIE

Zoek eens op internet naar het werk van Chiharu Shiota en laat je onderdompelen in de spectaculaire installaties, waarin zij draden wol en katoen combineert met verschillende beeldhouwde vormen en gebruiksvoorwerpen.



Chiharu Shiota, *Uncertain Journey*, 2017

Hoeveel bollen wol zou zij gebruikt hebben? (2000!) En in welke ruimtes op school zouden de leerlingen een eigen webinstallatie van hun bollen wol kunnen maken?



LES 2

De kunst van het inpakken

45 minuten

In deze les ontdekken de leerlingen dat stof flexibel is en in omvang (volume) kan variëren terwijl de oppervlakte hetzelfde blijft.



Christo en Jeanne-Claude
Wrapped Trees, 1997/98, Zwitserland

LESDOELEN

de leerling:

- onderzoekt de begrippen groot, klein, lang en kort;
- krijgt vat op de verschillende maat/lengte van de dingen om hem heen;
- ontdekt dat door manipulatie een oppervlakte kan veranderen;
- kan verband leggen tussen oppervlakte en volume;
- kan ruimtelijk werken met papier;
- experimenteert met verbindingen d.m.v. tape, inknippen en omwikkelen.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: werk van Christo
- stuk stof 1 x 1 meter
- oude kranten
- scharen
- tape
- touw

ACHTERGRONDINFORMATIE

De Bulgaars-Amerikaanse kunstenaar Christo en zijn vrouw Jeanne-Claude zijn vooral bekend om hun 'inpakkunst'. Zij pakten monumenten of landschappen van top tot teen in met stof. Voor Christo was het belangrijk dat hun werk voor het grote publiek toegankelijk was. Het resultaat was puur esthetisch bedoeld en had tot doel mensen 'met andere ogen' te laten kijken naar de omgeving.

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het bekijken van een aantal kunstwerken van de Bulgaars-Amerikaanse kunstenaar Christo en zijn vrouw Jeanne-Claude. Denk bijvoorbeeld aan: de Pont Neuf in Parijs (1985), de Reichstag in Berlijn (1995), *Wrapped Trees* in Zwitserland (1997/98), *Floating Piers* (2016), één van zijn laatste grote werken, die het voor iedereen mogelijk maakte om over water te lopen, of de postuum ingepakte Arc de Triomphe in Parijs (2021).

Stel open vragen: wat valt je op? Wat zie je precies? Hoe en waaraan herken je de ingepakte objecten? Hoe en waarmee is dit gemaakt, denk je? Wat zou de bedoeling van de kunstenaar kunnen zijn? Wat vind je ervan?

Laat ook beelden van voor en na het inpakken zien. Lijkt het ingepakte object nog op het object dat het oorspronkelijk was? Wat is het verschil? Hoe groot denk je dat het in werkelijkheid is? Hoeveel meter stof zou er nodig zijn om bijvoorbeeld de Reichstag in te pakken? (Antwoord: 100.000 vierkante meter stof, bijeengehouden met behulp van 15,6 kilometer touw.)

ONDERZOEKSFASE

Hoe kan het dat als je stof oprolt het helemaal niet zoveel plek in neemt? Blijft het stuk stof net zo groot?

Christo pakte een gebouw in en wij gaan nu één van de leerlingen inpakken. Hoeveel meter stof hebben we daarvoor nodig? Hoe zouden we dat kunnen weten?

Gebruik een vierkant stuk doek van 1 x 1 meter. Bedek met dit doek een leerling. Bespreek met de groep wat je letterlijk ziet. Leg vervolgens de doek plat op een tafel en bespreek met de groep wat je nu ziet en ga met de leerlingen in op de verschillen. Denk aan het verschil van vorm en hoe een plat vlak een oppervlakte heeft. Refereer ook naar een draad wol die gebreid in de vorm van een sjaal een oppervlakte heeft.

UITVOERINGSFASE

De leerlingen gaan in groepjes objecten en voorwerpen in de klas inpakken. Leg de opdracht uit: pak een voorwerp in zodat de details onzichtbaar worden en bind het daarna zo af dat de vorm weer zichtbaar wordt. Zij doen dit met losse vellen van oude kranten, die eerst met tape aan elkaar geplakt zijn. Hoeveel krantenvellen heb je nodig om bijvoorbeeld een stoel in te pakken? En de tafel? En wat is het verschil tussen losjes eroverheen draperen en weer strak(ke)r inbinden met touw? Wat is daarvoor nodig om het voor elkaar te krijgen, zonder dat het papier scheurt (inknippen)? Heb je dan meer of minder papier nodig?

EVALUATIEFASE

Laat de leerlingen na het opruimen hun eigen werk tentoonstellen en laat ze bij elkaar gaan kijken. Bespreek de resultaten. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat zijn hun bevindingen? Zijn de doelen behaald? Wat was er moeilijk?

Vergeet niet om leerlingen foto's te laten maken van hun kunstwerken, want net als het werk van Christo is het maar tijdelijk!



LES 3

Meten is weten... of toch niet

45 minuten

De leerlingen gaan deze les de lengte en grootte van alles wat om hen heen te vinden is schatten en opmeten.

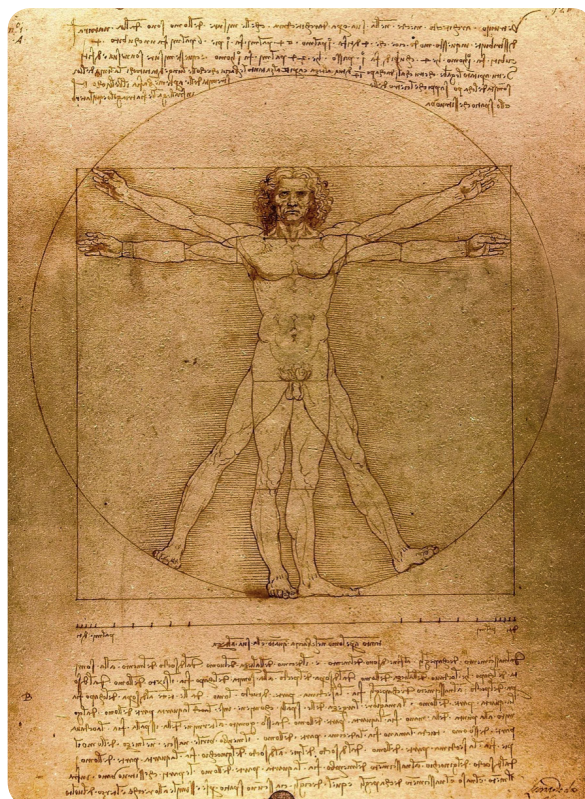
LESDOELEN

de leerling:

- gebruikt zijn eigen referentiematen;
- maakt kennis met het gedachtegoed van kunstenaar Leonardo da Vinci over de menselijk maat en verhoudingen;
- verwondert zich over verschillende kunstuitingen waarbij er wordt gespeeld met de menselijke maat en verhoudingen;
- werkt met de maten: meter en centimeter;
- gebruikt verschillende instrumenten om te meten: meetlinten, linialen, bordmeter etc.;
- schat lengtes en controleert dit door het daarna op te meten.

BENODIGDE MATERIALEN

- afbeelding Vitruviusman van Leonardo da Vinci
- inspiratie: werk van verschillende kunstenaars, zoals: Jeff Koons (ballonhond), Florentijn Hofman (aardvarken, badeend), Louise Bourgeois (spin), Claes Oldenburg (troffel), Maurizio Catalan (miniliften) of Ron Mueck (couple under an umbrella)
- verschillende meetinstrumenten: meetlinten, linialen, bordmeter etc.
- werkblad 15: meten is weten



ORIËNTATIEFASE

Begin met een korte terugblik op de eerste lessen. Wat hebben de leerlingen onderzocht en wat weten ze nu al?

Geef daarna een korte introductie over de menselijke maat en verhouding, door samen te kijken naar de *Vitruviusman* van Leonardo da Vinci. Wat zie je? Wat stelt het voor, denk je? Waaraan zie je dat?

Leonardo da Vinci maakte deze afbeelding als illustratie in een boek over wis- en meetkunde in 1490. In die tijd werd de mens als maat van alle dingen opgevat. Net als alle schilders uit die tijd, wilde hij zijn schilderijen zo echt mogelijk laten lijken. In deze tekening baseerde

hij zich op de bevindingen van Vitruvius, een beroemde geleerde en architect uit de oudheid. Deze bestudeerde de maten en verhoudingen van gezichten en lichamen om de verhoudingen voor het ideale gebouw te vinden. Deze afbeelding laat de verhoudingen van het menselijk lichaam zien. Aan de boven- en onderkant heeft Da Vinci (in spiegelbeeld) zijn eigen aanvullingen op de theorie van Vitruvius geschreven zoals bijvoorbeeld dat:

- de navel precies in het midden van het lichaam zit;
- wanneer de armen gespreid zijn, dit dezelfde afstand is als van het hoofd tot aan de voeten;
- het hoofd 8x in het hele lichaam past;
- de afstand van de elleboog tot aan de vingertoppen 4x in het hele lichaam past;
- de afstand van de elleboog tot aan de vingertoppen even breed is als de breedte van de schouders;
- de lengte van het oor 3x in de lengte van het hoofd (tussen haargrens en kin) past;
- de lengte van de hand 10x in het hele lichaam past.

Er zijn nog meer maten waarvan we weten dat het bijna altijd dezelfde maten zijn, omdat heel veel dezelfde dingen met elkaar vergeleken zijn en er meestal hetzelfde antwoord uitkwam. Zo weten we bijvoorbeeld ook dat:

- twee kootjes van je pink net zo lang als je neus is;
- er tussen de ogen precies de afmeting van één oog past;
- het haar ongeveer één cm per maand groeit;
- niemand twee voeten heeft die even groot zijn;
- de lengte die je hebt als éénjarige plus één meter, de uiteindelijke lengte als volwassene wordt.

Geef de leerlingen even de tijd om in tweetallen bij elkaar na te meten of Leonardo da Vinci het ruim 500 jaar geleden bij rechte eind had.

ONDERZOEKSFASE

Om ons heen zijn er heel veel spullen en gebouwen gemaakt waar de menselijke maat de maatstaf is. Wijs bijvoorbeeld op de verschillende grootte tafeltjes van de leerlingen. Welke voorbeelden kunnen de leerlingen nog meer bedenken van dingen die op maat gemaakt zijn voor de mens?

Sommige kunstenaars spelen met dit gegeven en maken juist extra grote objecten of beelden met vreemde verhoudingen.

Zoek op internet een aantal kunstwerken. Denk bijvoorbeeld aan het werk van: Jeff Koons (ballonhond), Florentijn Hofman (aardvarken, badeend), Louise Bourgeois (spin), Claes Oldenburg (troffel), Maurizio Catalan (miniliften) of Ron Mueck (Couple under an umbrella).

Bekijk ze samen op het digibord. Stel vragen zoals bijvoorbeeld: wat is je eerste indruk? Wat valt op? Waar doet het je aan denken? Wat klopt er voor je gevoel wel en wat niet? Hoe groot schat je dat het kunstwerk in werkelijkheid is? Waaraan kun je dat zien?

Maurizio Catalan, Museum Voorlinden





4



LES 4

In/uit de maat

45 minuten

De leerlingen gaan de komende lessen hun eigen kleding ontwerpen en maken. Dit doen ze met eenvoudige ingrepen zoals knippen, knopen, plakken, vlechten, nieten met onderdelen van bestaande kledingstukken. In deze les laten de leerlingen zich inspireren door verschillende opmerkelijke mode-uitingen en ontwerpen zij een kledingstuk waarin gespeeld wordt met de menselijke maat d.m.v. een collagetechniek.

LESDOELEN

de leerling:

- onderzoekt de begrippen groot, klein, lang en kort;
- krijgt vat op de verschillende maten en verhoudingen;
- durft zich open te stellen voor verschillende uitingen van kunst;
- ervaart dat kijken naar kunst verschillende emoties kan oproepen;
- leert een oordeel uit te stellen;
- ontdekt zijn persoonlijke voorkeuren;
- leert ideeën te verbeelden;
- kan een nieuw beeld opbouwen met verschillende soorten bedrukt papier.

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het samen bekijken en bespreken van het werk van verschillende modeontwerpers. Selecteer vooral op niet alledaagse tot extreme ontwerpen, waarin duidelijk te zien is dat de ontwerper speelt met de menselijke maat en gangbare verhoudingen.

Zoek eens op internet met de zoekterm 'extreme fashion' en denk bijvoorbeeld aan het werk van Bas Koster, Victor & Rolf, Jung Yeon Hong, Thom Browne. Stel open vragen, vat samen, vraag vooral door en probeer een (voor)oordeel uit te stellen. Wat gebeurt er op deze afbeelding? Waaraan zie je dat? Wat kun je nog meer ontdekken? Wat valt je nog meer op?

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: werk en tekeningen van verschillende modeontwerpers (Bas Koster, Victor & Rolf, Jung Yeon Hong, Thom Browne)
- inspiratie techniek: 'collage couture' en werk verschillende kunstenaars (Martha Haversham, Hanna Hoch)
- papier (minimaal 160 grams)
- (glossy) tijdschriften, kranten
- scharen
- lijm/lijmstiften

Thom Browne,
Fall/winter collection 2018/2019



Ron Mueck, *Couple under an Umbrella*, 2013
Museum Voorlinden

UITVOERINGSFASE

Bespreek daarna hoe je kunt schatten hoe groot iets is. Schat samen met de leerlingen lengtes van verschillende objecten en noteer dit op het bord. Bespreek hoe je zou kunnen weten hoe groot iets is? Je weet bijvoorbeeld dat je lievelingsgum 2 cm is. Welke referentiematen kun je nog meer inzetten?

De leerlingen krijgen een werkblad en gaan schatten (10 minuten) hoe lang/groot de voorwerpen zijn die in de klas staan om het daarna precies op te meten (10 minuten). Alles wordt genoteerd op werkblad 15.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Wat hebben zij ontdekt? Wat weten zij over de menselijke maat en verhoudingen? Welke verschillende schatmethodes en referentiematen hebben zij gebruikt? Wat waren de verschillen tussen de schattingen en de metingen? Hoe zou dat komen?

Hoe snel kunnen zij nu inschatten hoeveel leerlingen in de lengte van het klaslokaal passen (zij aan zij/lengte)? En hoeveel leerlingen in de hoogte van het klaslokaal?

Kijk ook vooruit naar de komende lessen. De leerlingen gaan daarin hun eigen kleding ontwerpen en maken. Dit doen ze met eenvoudige ingrepen zoals knippen, knopen, plakken, vlechten, nieten etc. Vraag hen nogmaals om oude kleding van thuis mee te nemen.

ONDERZOEKSFASE

Een ontwerp van een kledingstuk begint, net als alle andere kunstwerken, met een idee. Vaak met een schets, maar het kan op heel veel manieren. Het hoeft niet meteen helemaal realistisch en in details uitgewerkt te worden, maar geeft in grote lijnen de bedoeling weer.

Kijk samen naar een aantal ontwerptekeningen van de verschillende ontwerpers (en/of bijvoorbeeld van Piet Paris): wat valt op? Waarin zijn ze gelijk? Waarin verschillen ze?

Een manier om ideeën te verbeelden is door middel van een collagetechniek. Zoek ter inspiratie met de term 'collage couture'. Of kijk eens naar het werk van Martha Haversham en van de dadaïstische kunstenaar Hanna Hoch.

UITVOERINGSFASE

De leerlingen gaan aan de slag met het maken van een modecollage. Ze gaan in de tijdschriften op zoek naar beelden van mensfiguren. Van de plaatjes die aanspreken mag steeds maar één stukje gebruikt worden. Laat ze eerst goed kijken. Welk deel vinden zij het mooist, het gekst, het leukst? Die wordt uitgeknipt. Op zoek naar voeten of schoenen, dan worden alleen die uitgeknipt. Laat lijm of lijmstiften in eerste instantie achterwege. Laat leerlingen eerst zoveel mogelijk verzamelen, dan neerleggen, kijken en daarna vooral



schuiven (wisselen 'moet'). Laat ze ontdekken wat uiteindelijk het sterkste beeld (compositie) oplevert. Stimuleer de leerlingen om te spelen met verhoudingen en te werken met verschillen en combinaties zoals groot/klein, kort/lang en overdrijving.

EVALUATIEFASE

Laat de leerlingen na het opruimen hun eigen werk tentoonstellen en laat ze bij elkaar gaan kijken. Geef ze een gerichte kijkvraag mee, bijvoorbeeld: welke valt voor jou het meeste op en hoe komt dat? Bespreek aan de hand van hun bevindingen een aantal ontwerpen na. Wat valt op? Zijn de doelen behaald? Wat was er moeilijk?

Kijk ook vooruit naar de komende lessen. De leerlingen gaan daarin hun eigen kleding maken. Dit doen ze met eenvoudige ingrepen zoals knippen, knopen, plakken, vlechten, nieten etc. Vraag hen nogmaals om oude kleding van thuis mee te nemen.

Jung Yeon Hong
Melbourne Spring Fashion Week 2013



LES 5

Passen en meten

45 minuten

De leerlingen gaan de komende twee lessen hun eigen kleding ontwerpen en maken. Dit doen ze met eenvoudige ingrepen zoals knippen, knopen, plakken, vlechten, nieten met delen van bestaande kledingstukken.

LESDOELEN

de leerling:

- onderzoekt de begrippen groot/klein, lang/kort;
- krijgt vat op de verschillende maat/lengte van de dingen om hem heen;
- krijgt inzicht in de maten van kleding en ledenmaten;
- ontdekt dat door eenvoudige ingrepen je de oppervlakte kan veranderen;
- gebruikt technieken als knippen, knopen, plakken, vlechten, nieten, rijgen en naaien om bestaande kleding te veranderen tot een nieuw kledingstuk.

ORIËNTATIEFASE

Start de les met een korte terugblik en haal de kennis op van de leerlingen wat ze de afgelopen dagen hebben geleerd over schatten, meten, maten en verhoudingen.

Bekijk nogmaals de ontwerpen en collages die de vorige les zijn gemaakt en bespreek de opdracht voor de komende twee lessen, waarin zij met delen van bestaande kledingstukken, nieuwe kledingstukken gaan maken.

ONDERZOEKSFASE

Van een ontwerptekening naar een tastbaar kledingstuk, hoe doe je dat?

Dat kan op verschillende manieren. Van de eerste ontwerpen voor een kledingstuk kunnen patronen getekend worden; dat is een ingewikkeld en technisch werk. Een andere ontwerptechniek is moulage. Bij het mouleren wordt de stof direct om het lichaam of een paspop gevormd, zonder dat er eerst een patroon wordt gemaakt.

Dat is wat de leerlingen ook gaan doen: direct maken met medeleerlingen als 'paspop'.

De opdracht is dat zij, net zoals bij het maken van de collage, met delen van bestaande kledingstukken een nieuw kledingstuk maken. Laat ze nogmaals naar hun ideeën van de ontwerpcollages kijken. Hoe en waarmee kunnen die ideeën gerealiseerd worden? Daag de leerlingen uit om anders naar de bestaande kledingstukken te kijken. Misschien kan een broekspijp heel goed als mouw gebruikt worden en een sok als extra zak, of misschien wordt het ontwerp nog wel beter door er meerdere mouwen aan te zetten, of...

BENODIGDE MATERIALEN

- oude kleding
- eventueel lappen stof
- eventueel kosteloos materiaal
- ducttape
- touw
- nietmachines
- (stof)scharen
- grote naalden (geen stopnaalden)
- borduurgaren
- meetlinten

Leg ook uit welke technieken er allemaal gebruikt kunnen worden om de kleding en de stoffen te veranderen: knippen, knopen, plakken (met ducttape), vlechten, nieten, rijgen of aan elkaar te naaien.

UITVOERINGSFASE

De leerlingen beginnen met de uitwerking van hun ontwerp in een tastbaar kledingstuk. Ze experimenteren met de verschillende bevestigingstechnieken en helpen elkaar door voor elkaar als paspop te staan.

Leg ook halverwege de les even stil om te reflecteren op het proces tot dan toe. Laat de leerlingen ook bij elkaar kijken om nieuwe ideeën op te doen.

EVALUATIEFASE

Sluit de les af door samen de resultaten tot nu toe te bespreken. Wat heb je vandaag ontdekt? Wat gaat er goed? Wat kan er anders? Waar loop je tegen aan? Hoe zou je dat kunnen oplossen? Heeft er iemand een tip? Wat is er nog nodig om de kledingstukken de volgende les af te maken?

Kijk ook alvast vooruit naar de afsluiting van deze lessenreeks. De ontworpen kleding moet natuurlijk getoond worden.

INSPIRATIE

Modeshows worden vaak georganiseerd door modeontwerpers om de kleding die ze voor het volgende seizoen hebben ontworpen, te demonstreren. Ze worden soms uitgewerkt tot hele voorstellingen met bijbehorende decors en muziek.

Dit gebeurt meestal door modellen die over een podium of catwalk lopen. De manier waarop een kledingstuk wordt gedemonstreerd hoeft niet per se de manier te zijn waarop het kledingstuk ook echt gedragen gaat worden in het dagelijks leven. Het kan bijvoorbeeld ook zijn dat de ontwerper met de manier waarop het kledingstuk tentoongesteld wordt, een standpunt duidelijk wil maken.

Bas Kusters
opening Amsterdam Fashion Week 2017



LES 6

Meten en passen

45 minuten

De leerlingen maken in deze les hun kledingstukken af. Dit doen ze met eenvoudige ingrepen zoals knippen, knopen, plakken, vlechten, nieten met delen van bestaande kledingstukken.

LESDOELEN

de leerling:

- ontdekt dat door eenvoudige ingrepen je de oppervlakte kan veranderen;
- gebruikt technieken als knippen, knopen, plakken, vlechten, nieten, rijgen en naaien om bestaande kleding te veranderen tot een nieuw kledingstuk;
- experimenteert met verschillende maten en verhoudingen;
- denkt na over een passende presentatie/ modeshow.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: filmpjes modeshows
- oude kleding
- eventueel lappen stof
- eventueel kosteloos materiaal
- ducttape
- touw
- nietmachines
- (stof)scharen
- grote naalden (geen stopnaalden)
- borduurgaren
- meetlinten

ORIËNTATIEFASE

Bespreek kort klassikaal met de leerlingen wat ze nog willen doen en of er nog handige tips zijn. Daag de leerlingen nogmaals uit om goed te kijken naar het resultaat tot nu toe. Welke details kunnen nog toegevoegd worden om hun ontwerp nog sterker te maken?

Bekijk en bespreek samen welke delen er van de bestaande kledingstukken zijn gebruikt. Met welke ingrepen hebben zij daarmee de oppervlakte veranderd?

Kijk ook alvast vooruit naar de afsluiting van deze lessenreeks. De ontworpen kleding moet natuurlijk getoond worden! Zoek ter inspiratie op internet naar filmpjes van een aantal verschillende modeshows.

Laat de leerlingen (in groepjes) nadenken over wat ze willen doen bij de modeshow.

UITVOERINGSFASE

De leerlingen gaan verder met het afmaken van hun kledingstukken en bespreken hoe en wat er nodig is voor een modeshow.

EVALUATIEFASE

Sluit de les af door samen de resultaten te bekijken en te bespreken. Hoe tevreden en trots zijn ze? Wat hebben ze vandaag ontdekt? Laat de leerlingen aan elkaar vertellen wat ze gemaakt hebben, welke technieken ze gebruikt hebben en hoe hun maakproces is verlopen.

Welke ideeën zijn voor de modeshow? Hoe willen zij hun kleding op een speciale manier tonen? Wat is daar voor nodig?



LES 7

Modeshow

45 minuten + eindpresentatie

In deze les wordt de modeshow en/of presentatie verder uitgewerkt en geoefend. Ook kan in deze les de laatste hand gelegd worden aan de kledingstukken en/of kleine herstelwerkzaamheden gedaan worden.

LESDOELEN

de leerling:

- durft zijn eigen werk te presenteren aan bekend en onbekend publiek, ook als het nog niet volmaakt is;
- leert te kijken naar presentaties van anderen en hierop samen te reflecteren.

BENODIGDE MATERIALEN

- ontworpen kledingstukken
- muziek
- attributen afhankelijk van de gekozen presentatievorm

ORIËNTATIEFASE

Bekijk nogmaals ter inspiratie een aantal modeshows. Bespreek klassikaal de eerste ideeën van de leerlingen over wat ze willen doen bij de modeshow. Welke ideeën zijn er? Hoe kunnen zij hun kleding op een speciale manier aan een publiek tonen? Wat is daar dan voor nodig?

ONDERZOEKSFASE

De leerlingen werken hun ideeën verder uit. Laat ze dat eventueel in groepjes doen, met elk een specifieke taak. Denk aan de keuze voor muziek, de locatie, de attributen.

Oefen ook verschillende manieren van lopen. Hoe doen professionele modellen dat? Welk onderdeel van het kledingstuk wil je extra onder de aandacht brengen?

EVALUATIEFASE

Bespreek klassikaal het draaiboek van de modeshow nog eens door. Is overal aan gedacht? Weet iedereen wat hij/zij kan doen? Wat is er nog nodig?

Evalueer ook met de leerlingen de hele lessenreeks. Stel vragen zoals: waar ging het in deze lessenreeks over? Wat heb je geleerd over meten, maten en verhoudingen? Zijn alle lesdoelen behaald? Bespreek met de leerlingen de tips en tops.

TIPS

Bedenk van tevoren hoe 'groots' de presentatie/modeshow gaat worden. Voor een aantal groepen? Voor de hele school in bijvoorbeeld een weekafsluiting? Voor ouders?

Denk ook aan presentatievormen zoals:

- in een feestelijke optocht/parade;
- op locatie, buiten op het schoolplein, in het park, in de wijk;
- het publiek een route laten lopen langs verschillende presentaties;
- met of zonder presentator;
- het bouwen van een decor/catwalk, met tafels of met stoepkrijt tekenen op het schoolplein;
- het exposeren van de kledingstukken op hangers, waslijnen etc.;
- het exposeren van de eerste ontwerpen/collages;
- het presenteren van foto's van het proces op het digibord;
- het gebruik van (passende) muziek.

Werkbladen

4
Meten en
meetkunde II

groep
4

Hoever kan je lopen met een sjaal?

1 meter = 100 centimeter
10 meter = 1000 centimeter
100 meter = 10.000 centimeter
1000 meter = 1 kilometer = ongeveer 10 minuten lopen

OPDRACHT 1
VOOR ALLE GROEPJES

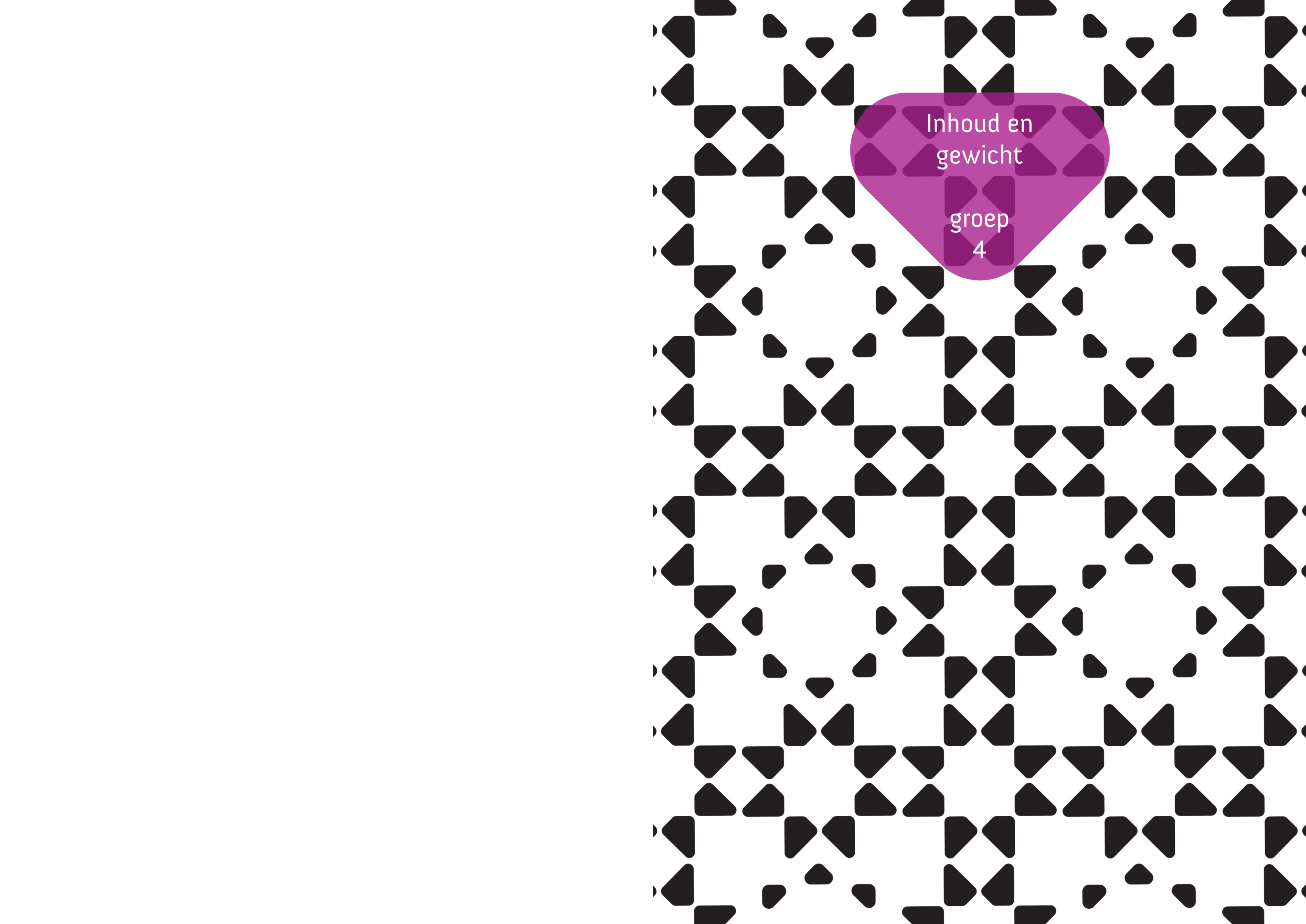
	hoeveel stappen is de lengte van de draad?	hoeveel tijd lopen is de draad lang?	hoeveel meter is de draad lang?
schatten			

OPDRACHT 2

	schatten	meten
GROEP 1 sjaal uithalen		
GROEP 2 stappen tellen		
GROEP 3 tijd opnemen		
GROEP 4 meten met een meterlint		

Metten is weten

	ik schat	ik meet
hoogte van je tafel		
hoogte van je stoel		
lengte van je potlood		
dikte van je gum		
breedte van je schrift		
hoogte van je klokje		
lengte van je etui		
hoogte van het raam		
hoogte van de deur		
...		
...		
...		
...		
...		
...		
...		
...		



Inhoud en
gewicht

groep
4



4



Inhoud en gewicht

Muziek

Muziek maken met materialen

Klank: klankkleur, tijd: ritme, vorm: compositie

7 lessen

6 x 45-60 minuten
+ eindpresentatie

In deze lessenreeks onderzoeken en vergelijken leerlingen objecten op hun inhoud en gewicht: wat is lichter/zwaarder? Welk type draad houdt het gewicht van bijvoorbeeld een stoel? Daarna gaan ze het gewicht van uiteenlopende voorwerpen schatten en wegen: voorwerpen uit de klas, vaste stoffen en vloeistoffen uit de keuken, zoals suiker en water. Op die manier leren zij spelenderwijs de standaardmaten van inhoud en gewicht (liter en kilogram) kennen. De leerlingen passen hun ontdekkingen uit de onderzoeken uiteindelijk toe in de opdracht om zelf muziekinstrumenten te maken: een shaker én een flessenorgel. Hiervoor moet de vulling gewogen en de vloeistoffen afgemeten worden. Met deze instrumenten maken zij tot slot, samen muziek als een echt orkest.

REKENDOELEN

de leerling:

- verkent de kilogram als standaardmaat voor gewicht en koppelt deze maateenheid aan een pak suiker als referentiemaat;
- verkent de personenweegschaal als elementair meetinstrument en gebruikt dit instrument om het eigen gewicht te bepalen;
- onderzoekt de manier om het gewicht van moeilijk weegbare objecten te bepalen door deze samen met het eigen lichaam te wegen;
- kan een verschil tussen twee getallen bepalen met aanvullen;
- verkent en gebruikt de liter als standaardmaat voor inhoud en koppelt deze maateenheid aan een literpak melk als referentiemaat;
- onderzoekt de relatie tussen de vorm van een verpakking (melkpak, blikken, blikjes, flessen) en de inhoud;
- onderzoekt de inhoud van verschillende verpakkingen door deze te vergelijken met een literpak melk of maatbeker.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- ontdekt spelenderwijs het specifieke karakter van geluidsbronnen;
- ontdekt verschillende klankkleuren door op objecten te spelen;
- onderzoekt de hoge en lage klanken van een zelfgemaakt instrument;
- experimenteert met verschillende samenklanken in een eigen compositie;
- ontdekt contrasten in muziek: hoog-laag, hard-zacht, snel-langzaam, kort-lang;
- kent het verschil tussen maat en ritme en kan dit benoemen;
- kan zelf ritmes verzinnen;
- ontdekt tempo door te spelen en te experimenteren;
- kan een eenvoudig muziekstuk componeren.

VOORBEREIDING

In deze lessenreeks gaan de leerlingen op meerdere manieren aan de slag met lege verpakkingsmaterialen. Om de verzameling zo groot en divers mogelijk te maken, vraag de leerlingen vooraf om van thuis mee te nemen:

- literpakken melk met schroefdop
- lege verpakkingsmaterialen van plastic, zoals bijvoorbeeld: margarinedozen, kwarkbakjes, kauwgompotjes, crèmepotjes etc.
- lege verpakkingsmaterialen van karton, zoals bijvoorbeeld: chipsbussen met deksel, muesli, cornflakes, hagelslag etc.
- lege glazen potjes van bijvoorbeeld: jam, pindakaas, conserven, kruiden etc.
- lege glazen flessen, zonder etiket van verschillend formaat, van bijvoorbeeld: frisdrank, bier, wijn etc.
- eventueel: wc-rollen, keukenrollen, kokers



LES 1

Zo sterk als plakband!

45-60 minuten

Deze les is de introductie van de hele lessenreeks. In deze les onderzoeken de leerlingen, geïnspireerd door Maurizio Cattelan, hoe sterk ducttape is. Spelenderwijs ontdekken zij hoeveel gewicht er nodig is om ducttape te laten scheuren.



Maurizio Catalan, *A Perfect Day*, 1999

LESDOELEN

de leerling:

- verkent de kilogram als standaardmaat voor gewicht;
- verkent de personenweegschaal als elementair meetinstrument en gebruikt dit instrument om het eigen gewicht te bepalen;
- verkent het begrip gewicht door ducttape te gebruiken om iemand mee aan de muur te plakken;
- ontdekt zelf hoe sterk ducttape is door eraan te trekken.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: beeld van Maurizio Catellan: *A Perfect Day en Comedian*
- ducttape
- breed schilderstape (per groepje)
- verschillende weegschalen + gewichten, zoals balansweegschaal, (elektronische) personenweegschaal, keukenweegschaal etc.
- 1 kilo suiker
- 500 gram bloem

ORIËNTATIEFASE

Plak voor de les begint (in de pauze of voor aanvang van school) een leerkracht aan de muur met ducttape.

Open de lessenreeks op een speelse, verhalende toon: de fabrikant van ducttape heeft ons gevraagd om onderzoek te doen: hoe sterk is deze tape? Hoeveel kilo kun je eraan ophangen? Kun je er een leerkracht mee tegen de muur plakken? Kun je ermee 'touwtrekken'? Om de kracht van deze tape te bewijzen hebben wij alvast onze juf/meester <naam> tegen de muur geplakt. Kom maar kijken!

Bekijk terug in de klas samen het werk van de kunstenaar Maurizio Catellan: *A Perfect Day*, waar hij een man aan de muur van een galerie heeft geplakt. Voor het werk *Comedian* heeft hij 20 jaar later een banaan tegen de muur geplakt. Ondanks dat de banaan om de paar dagen vervangen moest worden is dit kunstwerk voor 120.000 dollar verkocht.

Stel vragen die de nieuwsgierigheid wekken en de standaardmaten introduceren: wat is je eerste indruk? Wat zie je precies? Wat betekent het, denk je? Hoe weet je dat? Wat vind je ervan? Wat zou jij tegen de muur willen plakken? Hoe kan het dat de man op de foto en de leerkracht <naam> blijven hangen? Wat is daarvoor nodig? Wat weten de leerlingen al over gewicht en inhoud? Welke maten voor gewicht kennen ze al? Hoeveel weegt een gemiddelde volwassen persoon of een kind, schat je? Hoeveel gewicht heb je nodig als je probeert ducttape door te trekken, denk je? Hoeveel gram gaat er in een kilo?

ONDERZOEKSFASE

Metten is wegen! Metten is weten, toch? Hoe kun je weten hoe zwaar of licht iets is?

Laat de verschillende weegschalen zien en bespreek hoe je ermee weegt. Bespreek daarna met de leerlingen dat 1 kilo 1000 gram is en laat dit zien en ervaren door een pak suiker (1 kilo) en een pak bloem (500 gram) de klas rond te laten gaan.

Laat ook zo mogelijk de bijbehorende gewichten van de balansweegschaal rond gaan.

opdracht 1

Hoeveel leerlingen heb je nodig om één meter ducttape door te kunnen trekken?

Voeg steeds aan beide kanten een leerling toe die ongeveer even zwaar is, totdat de tape scheurt. Herhaal de opdracht nog een keer, maar dan met vijf meter ducttape.

Laat de leerlingen op de personenweegschaal staan voordat ze aan de ducttape gaan trekken en het gewicht (afgerond op hele getallen) noteren dat aan iedere kant van de tape wordt toegevoegd.

Wat is de uitkomst? Hoeveel gewicht is er aan beide kanten nodig om de ducttape doormidden te trekken? Maakt het nog uit hoelang het stuk ducttape is? Eén meter of vijf meter?

opdracht 2

Optioneel: Alleen mogelijk in scholen met een lift! Ga met de hele groep naar de lift en kijk hoeveel kilo de lift maximaal omhoog en naar beneden kan brengen. Met andere woorden: hoe sterk zijn de kabels van de

lift? Kan de groep in één keer mee? Hoeveel weegt de hele groep samen? Wat schatten ze? Wat wegen en berekenen ze? Hoeveel leerlingen kunnen er maximaal per keer mee? Leg het verband tussen hoeveel de leerlingen samen wegen en het maximaal toegestane gewicht in een lift.

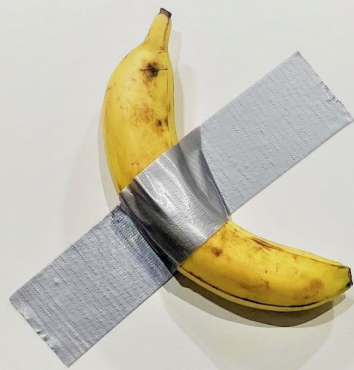
opdracht 3

De leerlingen gaan in groepjes van drie, net als Cattelan, verschillende voorwerpen met schilderstape tegen de muur of raam plakken, met zo min mogelijk (stukken) tape. Hoeveel meter tape is daarvoor nodig? Wat werkt beter: de tape horizontaal, verticaal of diagonaal gebruiken? Laat ze van tevoren de voorwerpen wegen, het gewicht noteren en naast het kunstwerk plakken. Vergeet niet om foto's te maken.

EVALUATIEFASE

Bekijk samen de verzameling vastplakte voorwerpen aan de muur of het raam. Wat valt op? Wat hebben de groepjes ontdekt? Wat werkt beter: de tape horizontaal, verticaal of diagonaal gebruiken? Wat is sterker: ducttape of schilderstape? Wat is het lichtste en het zwaarste voorwerp dat is vastgeplakt, denk je? Waaraan kan je dat zien? Klopt het met het gemeten gewicht? Waar is veel tape gebruikt en bij welk voorwerp weinig? Wat zegt dat over het gewicht van het voorwerp? Wat hebben ze verder ontdekt over gewicht en de standaardmaat van een kilo? Hoeveel weegt de hele klas samen?

Maurizio Cattelan, *Comedian*, 2019



INSPIRATIE

Wist je dit? Ducttape werd door de astronauten van Apollo 17 tijdens de maanlanding van het Project Apollo op 11 december 1972 gebruikt, om een noodreparatie uit te voeren aan het maanvoertuig.

Bron: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Ducttape>

Kijk de aflevering van het Klokhuis over de kilopolitie: het *Nederlands Meetinstituut* controleert weegschalen in winkels en op de markt. Margreet gaat op stap met de kilopolitie en opent de kluis waar de standaardkilo wordt bewaard.

https://www.hetklokhuis.nl/tv-uitzending/1240/Wegen_kilo_politie



4



LES 2

45-60 minuten

Wat is sterker? Plakband of wol?

Deze les gaan de leerlingen de standaardmaten van gewicht verder onderzoeken door verschillende voorwerpen uit de klas aan een draadje wol, schilderstape of plakband te hangen, zonder dat het knapt. Ze gaan eerst schatten met behulp van referentiematen en daarna wegen met verschillende weegschalen.

LESDOELEN

de leerling:

- verkent de kilogram als standaardmaat voor gewicht en koppelt deze maateenheid aan een pak suiker als referentiemaat;
- kan schatten hoeveel iets weegt en kan hiervoor referentiematen gebruiken;
- leert dat 1000 gram hetzelfde als een kilo is;
- kan voorwerpen op volgorde van gewicht zetten;
- onderzoekt het bepalen van het gewicht van moeilijk weegbare objecten, zoals een stoel of een levend dier, door deze samen met het eigen lichaam te wegen;
- kan een verschil tussen twee getallen bepalen met aanvullen.

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het filmpje op YouTube van het Klokhuis: *Snapje?, Kilo, pond en ons*.

https://www.youtube.com/watch?v=T4CSOcTaXo&ab_channel=HetKlokhuis

Herhaal dat 1 kilo hetzelfde is als 1000 gram. Leg uit dat er met een pond 500 gram of een halve kilo en met een ons 100 gram bedoeld wordt.

Oefen of zing het lied daarna samen nog een keer. Voor de tekst zie werkblad 18.

ONDERZOEKSFASE

Leg uit wat een referentiemaat is en waar je dat voor kan gebruiken. Het pak suiker, het pak bloem, het pakje margarine en de rozijnen en/of de echte gewichten kun je gebruiken om beter in te schatten hoe zwaar iets is. Hoe doe je dat? Houd in de ene hand het te wegen voorwerp en in de andere hand het pak van 1 kilo of 500 gram of 250 gram of 100 gram: is het voorwerp lichter of zwaarder?

De leerlingen starten hun onderzoek in groepjes van drie. Ze krijgen ieder één van de drie soorten draad of tape om mee te onderzoeken wat deze draad kan dragen. De leerlingen zoeken voorwerpen uit de klas, die ze om de beurt allemaal aan hun soort draad hangen. Wanneer knapt welk materiaal? Bij welke voorwerpen knapt het ene soort wel en de andere niet? Wat zegt dat over de sterkte van het materiaal? Welk voorwerp is te zwaar voor alle soorten? De leerlingen noteren dit op het werkblad 16.

BENODIGDE MATERIALEN

- filmpje Klokhuis *Snapje?, Kilo, pond en ons*
- wol
- schilderstape
- plakband
- verschillende voorwerpen uit de klas
- werkblad 16: wat is sterker
- werkblad 17: schatten en wegen
- werkblad 18: songtekst *Kilo, pond en ons*
- 1 kilo suiker, 500 gram bloem, 250 gram margarine, 100 gram (ons) rozijnen als referentiematen voor elk groepje
- balansweegschaal, personenweegschaal, keukenweegschaal
- eventueel: verschillende gewichten van de balansweegschaal als referentiemaat



LES 3

Hoe klinkt een kilo?

45-60 minuten

Deze les gaan de leerlingen de standaardmaten van gewicht verder onderzoeken door verschillende voorwerpen uit de klas aan een draadje wol, schilderstape of plakband te hangen, zonder dat het knapt. Ze gaan eerst schatten met behulp van referentiematen en daarna wegen met verschillende weegschalen.

LESDOELEN

de leerling:

- leert dat twee pond en 10 ons hetzelfde is als één kilo;
- weet dat een ons hetzelfde is als 100 gram;
- onderzoekt het geluid van verschillende materialen;
- ontdekt het verschil tussen harde en zachte klanken.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: filmpje over het *Afvalorkest van Cateura*
- balansweegschaal en keukenweegschaal
- lege verpakkingsmaterialen met deksel, bijvoorbeeld: margarinedozen, kwarkbakjes, kauwgompotjes, crèmepotjes, melkpakken met schroefdoppen, chipsbussen met deksel, kartonnen verpakkingen van muesli of hagelslag etc.
- wc-rollen, keukenrollen, kokers + elastiekjes + papier
- vulling, zoals rijst, macaroni, bloem, suiker, gedroogde erwten, rozijnen, spijkers, kralen, knopen etc.

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het bekijken van een inspirerend filmpje over het Afvalorkest van Cateura uit Paraguay:

<https://www.youtube.com/watch?v=gdVmq7sLTsQ>

Stel vragen, zoals: wat gebeurt hier? Wat valt er nog meer op? Wat heb je gezien en gehoord? Waar zijn de instrumenten van gemaakt? Wat vind je ervan?

Introduceer de opdracht: deze les gaan de leerlingen zelf percussie-instrumenten, shakers, maken van restafval, door lege verpakkingen te vullen met verschillende afgewogen materialen en onderzoeken de muzikale mogelijkheden daarvan.

Wat zijn percussie-instrumenten? Met welke instrumenten kun je nog meer de maat en ritme aangeven?

Herhaal dat 1 kilo hetzelfde is als 1000 gram. Leg uit dat er met een pond 500 gram of een halve kilo en met een ons 100 gram bedoeld wordt. Hoeveel pond gaat er dan in een kilo? En hoeveel ons?

ONDERZOEKSFASE

De leerlingen werken in groepjes van vijf samen. Elk groepje krijgt 100-200 gram van alle verschillende soorten vulling. Laat ze zelf verschillende soorten verpakkingen uitzoeken: een aantal van plastic en ook een aantal van karton.

Laat zien hoe je zelf makkelijk een shaker kan maken met behulp van een wc-rolletje, keukenrol of andere koker, door de open kanten af te dekken met papier en vast te zetten met een elastiekje.

De leerlingen gaan vervolgens het gewicht van de voorwerpen schatten. Stimuleer de leerlingen om het pak suiker, de bloem, de margarine en de rozijnen allemaal als referentiematen te gebruiken om zo goed mogelijk in te schatten hoeveel het voorwerp weegt. Is het voorwerp lichter dan het pak suiker? Dan ook onderzoeken of het lichter is dan het pak bloem. Zo ja, is het dan lichter of zwaarder dan het pakje boter? Etc. De leerlingen noteren dit op het werkblad 17.

Reflecteer en bespreek de onderzoeksresultaten: welke voorwerpen zijn makkelijk in te schatten? Wanneer wordt het moeilijk? Hoe komt dat?

Laat de leerlingen daarna alle voorwerpen op een rij van licht naar zwaar zetten.

UITVOERINGSFASE

Hoe kun je nu weten wat het werkelijke gewicht is wat de drie verschillende soorten materiaal maximaal kunnen dragen? De leerlingen gaan de voorwerpen die ze hebben gebruikt om aan hun draad te hangen, met de verschillende weegschalen wegen. De leerlingen noteren dit ook op het werkblad 17.

Als je het gewicht van de voorwerpen weet, weet je dus ook wat het zwaarste voorwerp is dat het materiaal nog kon dragen en hoeveel gewicht hun soort draad ongeveer kan houden.

EVALUATIEFASE

Bespreek met de leerlingen het proces en de onderzoeksresultaten. Wat valt op? Wat heb je ontdekt? Welke draad leek het sterkste? Welke draad is uiteindelijk ook echt het sterkste? Wat is het zwaarste voorwerp dat aan jou soort draad heeft gehangen? Wat zijn de verschillen tussen de schattingen en het werkelijke gewicht? Wat is een kilo? Hoeveel gram zit er in een kilo? Hoe heb je het gewicht van de voorwerpen met de personenweegschaal bepaald? Hoe weeg je bijvoorbeeld een stoel of iets wat onhandig is of beweegt zoals een levend dier, bijvoorbeeld een kip?

Je kunt een voorwerp wegen met je eigen gewicht als referentiemaat. Door eerst zonder voorwerp op de personenweegschaal te staan en daarna met het voorwerp. Het verschil is het gewicht van het voorwerp. Wat zou je nog meer willen weten en wegen?

De vullingen die in de shakers gaan, worden vooraf gewogen. Stimuleer de leerlingen om samen zoveel mogelijk te onderzoeken. Hoe klinkt bijvoorbeeld 100 gram erwten en hoe klinkt 10 gram erwten in dezelfde verpakking? Wat is het verschil? Klinken 50 gram suiker en 50 gram spijkers hetzelfde? Wat is het verschil? Hoe klinkt 100 gram rijst in een kartonnen verpakking en hoe klinkt 100 gram rijst in een plastic verpakking? Wat is het verschil? Etc.

Laat iedere leerling uiteindelijk één shaker maken met het geluid dat hij/zij het mooiste vindt klinken. Stimuleer de leerlingen in het groepje om zo mogelijk vijf totaal anders klinkende shakers te maken (andere vulling, andere verpakking). Laat de leerlingen opschrijven welke vulling en welk gewicht er in hun uiteindelijke shaker zit en laat ze dit op de shaker plakken.

EVALUATIEFASE

Kijk en luister samen naar de onderzoeksresultaten. Wat heb je ontdekt? Hoe klinkt bijvoorbeeld 100 gram erwten en hoe klinkt 10 gram erwten in dezelfde verpakking? Wat is het verschil? Klinken 50 gram suiker en 50 gram spijkers hetzelfde? Hoe klinkt 100 gram rijst in een kartonnen verpakking en hoe klinkt 100 gram rijst in een plastic verpakking? Wat is het verschil? Laat de leerlingen één voor één het geluid van hun shaker horen aan de anderen. Wat valt op? Wat zijn de verschillen? Hoe komt dat? Welke klinken er hard? Welke klinken er zacht? Wat kun je zelf doen om het geluid harder of zachter te laten klinken? Hoe zou je met deze instrumenten (samen) muziek kunnen maken? In les 6 gaan de leerlingen daarmee aan de slag.



INSPIRATIE

Een variatie op de shaker is de zogenaamde regenmaker. Door met spijkers of cocktail-prikkers in de koker de val van de vulling te onderbreken, ontstaat er een mysterieus geluid. <https://muziek-en-film.infonu.nl/diversen/122888-muziekinstrumenten-zelf-maken-regenmaker.html>

Natuurlijk kun je ook andere instrumentgroepen zelf laten maken met verpakkingsmaterialen. Denk hierbij aan:

- blaasinstrumenten van stukken tuinslang of PVC buis;
- snaarinstrumenten van elastiek, wasknijpers, wasmiddeldozen en schoendozen;
- slaginstrumenten van kwarkbekers en ballonnen als vel.

<https://schooltv.nl/video/maak-je-eigen-muziekinstrument-van-wc-rolletjes-elastiekjes-en-een-schoenendoos/> en/of <https://hansvg.infoteur.nl/specials/muziekinstrumenten-maken.html>



4



LES 4

Vloeibaar en vast

45-60 minuten

Deze les verkennen en onderzoeken de leerlingen in circuitvorm de liter als standaardmaat voor inhoud.

LESDOELEN

de leerling:

- verkent en gebruikt de liter als standaardmaat voor inhoud;
- koppelt deze maateenheid aan een literpak melk als referentiemaat;
- onderzoekt de inhoud van verpakkingen door deze te vergelijken met een literpak melk of maatbeker;
- onderzoekt de relatie tussen de vorm van een verpakking (melkpak, blikken, blikjes, flessen) en de inhoud;
- kan voorwerpen op volgorde van inhoud zetten;
- weet dat een liter hetzelfde is als 1000 milliliter.

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het lied *Snapje? Kilo, pond en ons*. Herhaal dat gewicht gemeten wordt met de standaardmaat van kilo en grammen. Neem de kilo suiker en het literpak melk als voorbeeld. Vertel dat vloeistoffen anders gemeten en aangeduid worden dan vaste stoffen. Het is een kilo suiker, maar geen kilo melk. Introduceer de standaardmaat van inhoud (of volume): de liter. Leg uit dat 1 liter hetzelfde is als 1000 milliliter.

ONDERZOEKSFASE

Deze les werken de leerlingen in groepjes in een circuitvorm. Leg de verschillende opdrachten en proefjes uit:

opdracht 1

[schatten en meten van de inhoud met een referentiemaat van één liter](#)

Vul een leeg literpak melk met water. Schenk het water uit in gelijkvormige (koffie)bekers. Onderzoek hoeveel bekertjes je met 1 liter kan vullen. Schat hoeveel water er dan in één beker past. Meet het na met een maatbeker. Pak nu allemaal jullie drinkbekers. Past er meer of minder water in dan in de (koffie)bekers, denk je? In welke drinkbeker past het meeste en in welke het minste water? Schenk daarna een liter water uit in drinkbekers en meet het na met een maatbeker.

opdracht 2

[relatie tussen vorm verpakking en inhoud](#)

Zoek zoveel mogelijk verschillende plastic bakjes, glazen potjes en flessen uit. Schat hoeveel water erin past en zet deze op een rij, op volgorde van het minste tot het meeste. Schenk het water uit en meet het na met een maatbeker.

BENODIGDE MATERIALEN

- maatbekers
- (koffie)bekers
- water
- zonnebloemolie
- schenkstroop
- zout
- hoge drinkglazen
- literpakken melk met schroefdop
- lege verpakkingsmaterialen van plastic, zoals bijvoorbeeld: margarinedozen, kwarkbakjes, kauwgompotjes, crèmepotjes etc.
- lege glazen potjes van bijvoorbeeld jam, pindakaas, conserven, kruiden etc.
- lege glazen flessen, zonder etiket van verschillend formaat, van bijvoorbeeld frisdrank, bier, wijn etc.

opdracht 3

vloeistoffen mengen

Water, olie en stroop zijn vloeistoffen. Sommige vloeistoffen kunnen mengen, andere niet. Wat gebeurt er als je water, olie en stroop bij elkaar doet?

benodigdheden

hoog drinkglas, zonnebloemolie, water, schenkstroop

stappen

1. Zet het glas voor je neer.
2. Schenk 50 ml olie in het glas.
Wat denk je dat er gebeurt als je er water en stroop bij doet?
3. Schenk 50 ml water in het glas en wacht even.
Wat is er gebeurd?
4. Schenk een even dikke laag stroop in het glas.
Wat gebeurt er nu? Hoe denk je waardoor dit komt?
Welke vloeistof is het zwaarst?

Olie en water mengen niet, olie en stroop ook niet. Water en stroop mengen heel slecht. Daarom blijven de vloeistoffen gescheiden. En omdat de vloeistoffen niet even zwaar zijn, krijg je verschillende lagen. Stroop is het zwaarst, dan water en dan olie. De zwaarste vloeistof zit dus onderop en de lichtste vloeistof bovenop.

<https://proefjes.nl/proefje/013>

opdracht 4

glas met lava maken

Olie en water mengen niet goed. Als je ze bij elkaar doet, dan krijg je twee lagen. Wat gebeurt er als je er zout in strooit?

benodigdheden

hoog drinkglas, zonnebloemolie, water, zout

stappen

1. Vul het glas tot over de helft met water.
Hoeveel milliliter is dat?
2. Doe er een laagje olie bij van ongeveer een centimeter. Hoeveel milliliter is dat?
3. Wacht totdat de olie een mooie laag is geworden.
Wat denk je dat er gebeurt als je zout in het glas strooit?
4. Strooi langzaam het zout in het glas.
Wat gebeurt er? Hoe denk je dat dit komt?

Olie is lichter dan water en blijft drijven. Zout is zwaarder dan water en zinkt. Als het zout zinkt, dan blijft er een beetje olie aan het zout plakken. Als het zout langzaam oplost in het water, dan gaat de olie weer drijven.

<https://www.proefjes.nl/proefje/116>

EVALUATIEFASE

Bespreek en bekijk samen de onderzoeksresultaten. Wat viel op? Wat heb je ontdekt?

Hoeveel (koffie)bekers kan je vullen met 1 liter water?

Hoeveel past er in één beker? Wie kan het meeste drinken in de pauzes: wie heeft de grootste drinkbeker?

Wat hebben de leerlingen ontdekt over de relatie tussen de vorm van bakjes en potjes en de inhoud? Hoe heb je het aangepakt om de verpakkingen in de goede volgorde te zetten? Had je het goed geschat?

Wat gebeurt er als je water en olie bij elkaar schenkt?

Hoe denk je waardoor dit komt? Welke vloeistof is het zwaarst? Wat gebeurt er met het zout? Hoe denk je dat dit komt?

Hoeveel weegt een liter water, denk je? Hoeveel weegt een liter olie, denk je? Meer of minder dan een kilo?

Weeg het samen na.

Herhaal dat gewicht gemeten wordt in kilo's en grammen en dat vloeistoffen en inhoud (de hoeveelheid dat ergens in past) gemeten wordt in liters en milliliters.

INSPIRATIE I

een lavalamp maken

Een vervolg op de opdrachten 3 en 4 van het circuit is het maken van een zogenaamde lavalamp.

benodigdheden

fles/pot, zonnebloemolie, water, kleurstof, bakpoeder (of bruistablet)

stappen

1. Vul de fles/pot voor de helft met zonnebloemolie (hoeveel milliliter is dat?).
2. In een aparte fles meng je het water met een kleurstof.
3. Nu giet je het water met kleurstof in de fles met zonnebloemolie.
4. Wacht tot er twee lagen ontstaan.
5. Doe er een klein beetje bakpoeder bij in de fles.
6. Je hebt lava gemaakt, zet er een lampje achter voor het licht.
7. Als de lava is uitgewerkt, kun je er nog een beetje bakpoeder bij doen.

De kleurstof lost op in het water, maar niet in de olie. Daarom krijgt alleen het water een mooi kleurtje. Omdat het water zwaarder is dan de olie, zakt het gekleurde water naar beneden. Wanneer het bakpoeder oplost in water ontstaat er een gas. Dat gas is lichter dan olie en water en gaat daarom naar boven. Op weg naar boven wordt het gekleurde water meegesleept. Eenmaal boven aangekomen ontsnapt het gas en zakt het water weer naar beneden.

<https://www.zozitdat.nl/2013/02/15/lavalamp-maken/>

INSPIRATIE II

cake bakken

De gebruikte materialen van de afgelopen lessen, zoals suiker, bloem, margarine, boter, melk zijn natuurlijk dé ingrediënten voor een cake of taart. Laat leerlingen in kleine groepjes met een eenvoudig recept van bijvoorbeeld 200 gram bloem, 125 gram margarine, 125 gram suiker, 2 eieren, bakpoeder en paar eetlepels melk de keuken ingaan.

Leerlingen oefenen met de standaardmaten van inhoud en gewicht en kunnen meteen proeven of ze goed gewogen en afgemeten hebben. Laat ze eventueel de benodigde hoeveelheden van de ingrediënten eerst schatten en dan pas wegen of van tevoren de verpakkingen van de ingrediënten van zwaar naar licht neerzetten.



LES 5

Hoe klinkt een liter?

45-60 minuten

In deze les gaan de leerlingen een flessenorgel bouwen. Om deze te kunnen maken onderzoeken de leerlingen eerst hoe klanken ontstaan, wat en hoeveel water hieraan bijdraagt en hoe je daar muziek mee kunt maken.

LESDOELEN

de leerling:

- oefent en meet met de liter als standaardmaat voor inhoud;
- onderzoekt de relatie tussen de vorm van glazen potjes en flessen, de inhoud en de klank;
- maakt kennis met het specifieke karakter van verschillende geluidsbronnen;
- kan de verschillen tussen hoge en lage tonen horen en herkennen;
- experimenteert met hoge en lage tonen op een zelfgemaakt flessenorgel;
- experimenteert met verschillende samenklanken.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: verschillende YouTube filmpjes (zie bij oriëntatiefase)
- maatbekers
- gietkannen of literpakken melk gevuld met water
- lege glazen potjes van bijvoorbeeld jam, pindakaas, conserven, kruiden etc.
- lege glazen flessen, zonder etiket van verschillend formaat, van bijvoorbeeld: frisdrank, bier, wijn etc.
- lege glazen, potjes of flessen van hetzelfde formaat
- vorken, lepels of messen om tegen de flessen te tikken
- een literpak of literfles gevuld met water als referentiemaat

ORIËNTATIEFASE

Start de les met kijken en luisteren naar een straatmuzikant die met wijnglazen het nummer *Halleluja* speelt:

<https://www.youtube.com/watch?v=IAEXHgDAHg8>

Wat gebeurt hier? Wat zie je? Wat hoor je? Hoe komt het dat alle glazen een andere klank hebben?

Kijk en luister vervolgens naar het filmpje van de *Ontdekfabriek*, waarin goed wordt voorgedaan en uitgelegd hoe je een flessenorgel kan bouwen: <https://www.youtube.com/watch?v=5jnEA2WXGZY> en naar de Challenge: hoe speel je Vader Jakob op het flessenorgel? <https://www.youtube.com/watch?v=xWANaiYww2A>

Wat valt op? Wat is het verschil tussen het eerste en het tweede filmpje? Hoe kun je geluid krijgen uit glazen en flessen? Hoe kun je de klanken van glazen en flessen veranderen? Tijd om het zelf uit te proberen!

ONDERZOEKSFASE

De leerlingen gaan werken in groepjes.

opdracht 1

onderzoek de klank en toonhoogte van lege flessen en potjes

Zoek uit de verzameling meerdere en verschillende glazen potten en flessen. Kies er één uit en tik ertegenaan met een lepel, vork of mes. Luister goed naar de klank. Pak nu een volgend potje of fles. Tik ertegenaan en luister goed. Is de klank hoger of lager dan de eerste pot of fles? Zoek dan een derde pot of

fles uit. Hoe klinkt deze? Hoger of lager dan de eerste? Hoger of lager dan de tweede? Zet de potten en flessen op volgorde van laag naar hoog. Ga door totdat je een rij hebt van minimaal vijf opeenvolgende tonen.

Reflecteer en luister samen naar de onderzoeksresultaten, voordat de leerlingen aan de volgende opdracht beginnen. Wat valt op? Wat heb je ontdekt? Staan de potten en flessen op volgorde van opeenvolgende tonen van laag naar hoog?

opdracht 2

onderzoek de klank en toonhoogte van gevulde flessen en potjes met water

Elk groepje krijgt een gietkan of een literpak gevuld met 1 liter water en een maatbeker. Pak de pot of fles met de hoogste klank en de pot of fles met de laagste klank. Wat kun je doen om deze twee potten of flessen hetzelfde te laten klinken? Wat gebeurt er als je er water in giet? Wordt de toon hoger of juist lager? Hoeveel water heb je nodig? Noteer dit op een briefje of Post-it en plak dit op de pot of fles. Pak daarna de volgende pot of fles en laat deze hetzelfde klinken als de eerste twee. Ga door totdat je een rij hebt van minimaal vijf dezelfde tonen.

Reflecteer en luister samen naar de onderzoeksresultaten, voordat de leerlingen aan het uiteindelijke flessenorgel beginnen. Wat valt op? Wat heb je ontdekt? Klinken ze allemaal hetzelfde? Hoe verandert de toon van de fles of pot als je er water bij doet?

UITVOERINGSFASE

De leerlingen gaan hun ontdekkingen en bevindingen uit de onderzoeksfase toepassen in een flessenorgel van acht opeenvolgende tonen.

opdracht 3

bouw een flessenorgel

Elk groepje krijgt acht gelijkvormige glazen, potjes of flessen. Controleer eerst of ze allemaal hetzelfde klinken. Vul de glazen, potjes of flessen met water, zodat er een toonladder ontstaat. Noteer op een briefje of Post-it hoeveel water erbij gedaan is en plak dit op de pot of fles. Geef leerlingen de tip om steeds een beetje water, bijvoorbeeld 10 milliliter erbij te schenken en goed te luisteren naar wat dat doet met de toonhoogte.

Als de leerlingen tevreden zijn over hun flessenorgel en geluid, laat ze samen experimenteren en improviseren hoe de verschillende tonen samenklanken en hoe je tot een eenvoudig melodietje kan komen. Laat eventueel ter inspiratie nog eens Vader Jacob zien/horen.

EVALUATIEFASE

Kijk en luister samen naar alle flessenorgels. Wat valt op? Wat heb je ontdekt? Hoe kun je de toonhoogte veranderen? Hoe verandert de toon van de fles of pot als je er water bij doet? Gaat de toon dan omhoog of omlaag? Klinken alle flessenorgels hetzelfde? Wat zijn de verschillen? Hoeveel milliliter water zit er in de volste pot of fles? En in de minst volle? Wat valt je op aan de hoeveelheden water in de tussenliggende tonen? Ruim de flessenorgels niet op! In de volgende les gaan de leerlingen er muziek mee maken, samen met de zelfgemaakte shakers uit les 3.

INSPIRATIE

Voor opdracht 3 zijn er gelijkvormige potten en flessen nodig. Lege kratten bier- of frisdrankflesjes lenen zich daar goed voor. Vraag collega's of vraag bij de supermarkt of horecagelegenheid om lege kratten tijdelijk te lenen voor een schoolproject. Lukt dat niet, dan is opdracht 3 natuurlijk ook uit te voeren met verschillende formaten flessen en potten. Stel dan wel als voorwaarde dat er water aan toegevoegd moet worden om de gewenste toonhoogte te bereiken.

Om de leerlingen goed te laten luisteren, geef je ze bijvoorbeeld een klokkenspel of xylofoon als referentie om het interval tussen verschillende tonen voor de toonladder te bepalen.



LES 6

Samen klinken

45-60 minuten

In deze les gaan de leerlingen de flessenorgels en de shakers samen bespelen.

LESDOELEN

de leerling:

- kent het verschil tussen maat en ritme en kan dit benoemen;
- kan de maat meespelen en zelf ritmes verzinnen;
- ontdekt tempo door te spelen en te experimenteren;
- gebruikt contrasten in muziek: hard-zacht, snel-langzaam, kort-lang, hoog laag;
- experimenteert en improviseert met verschillende samenklanken;
- maakt samen met anderen een eigen compositie.

BENODIGDE MATERIALEN

- zelfgemaakte shakers
- zelfgemaakte flessenorgels
- muziek
- tablets of filmcamera's

ORIËNTATIEFASE

Start de les ter inspiratie met het samen kijken en luisteren naar:

<https://www.youtube.com/watch?v=tB8BZoM-6YY>

waarin The Melbourne Symphony Orchestra samen met Orchestra Victoria een speciaal concert geven. Of kijk naar The Vegetable Orchestra:

https://www.youtube.com/watch?v=kKrx1gWl_Vk&ab_channel=WorldCitizenArtistsWorldCitizenArtists

waarin verschillende klanken samen een compositie worden.

De leerlingen hebben in de afgelopen lessen twee verschillende muziekinstrumenten gemaakt: een shaker en een flessenorgel. Hoe kun je daarmee muziek gaan maken?

ONDERZOEKSFASE

Onderzoek klassikaal de percussie-instrumenten om maat te houden en ritmes te spelen.

Wat is het verschil tussen maat en ritme?

Een korte definitie: de maat kan je meetellen en vormt de basis onder je muziek (bijvoorbeeld 1, 2, 3, 1, 2, 3 etc.). Het ritme is de afwisseling van korte en lange noten binnen de maat (bijvoorbeeld de woorden van een liedje). De maat kun je lopen, het ritme kun je klappen.

Zet een populair muziekje op. Vraag de klas om samen in de maat te gaan lopen, zonder het voor te doen. De meeste leerlingen komen waarschijnlijk vrij snel tot een gelijke maat.

Zet een ander muziekje op. Bijvoorbeeld *Snapje?* *Kilo, pond en ons* en laat de leerlingen de maat met de shakers meespelen. Waarschijnlijk gaan sommige leerlingen nu al variaties in het ritme maken.

Klap een kort ritme voor en laat de leerlingen het ritme naklappen. Maak het ritme iets langer. Laat de leerlingen dit weer naklappen. Of als stapelvariatie: begin zelf of laat een leerling beginnen, de volgende komt erbij totdat de hele kring meeklapt, vervolgens gaat er één leerling af, de volgende etc., totdat het weer stil is.

Laat nu een leerling een eenvoudig ritme klappen dat hij/zij steeds herhaalt. Laat nu willekeurig een andere leerling een ritme erbij klappen. Laat steeds meer leerlingen erbij komen. Als ze geen nieuw ritme weten dan mogen ze met een ritme meeklappen wat al klinkt. Je stapelt nu verschillende eenvoudige ritmes tot een ingewikkelder ritme. Dit werkt het beste als de eenvoudige ritmes kort zijn, dus uit slechts enkele klappen bestaan.

Verdeel de leerlingen in een paar groepjes. Laat één leerling met de shaker de maat aangeven en steeds herhalen in een vast tempo. Dit wordt de beat. Eén voor één kunnen de andere leerlingen hun eigen ritme erbij maken. Zo ontstaat een steeds voller klinkend ritme. Laat ze experimenteren in tempo, ritme en dynamiek (hard en zacht).

Reflecteer en luister samen naar de improvisaties met de shakers. Wat heb je ontdekt? Hoe gaat het samenspelen? Wat is er moeilijk?

UITVOERINGSFASE

Bouw de flessenorgels weer op. Laat de leerlingen samen bedenken en bespreken: wie bespeelt het flessenorgel? Wie speelt de maat en wie de ritmes op de shakers? En wie is de dirigent die het tempo bepaalt of aangeeft wanneer er harder of zachter gespeeld moet worden of aangeeft welke instrumenten even stil moeten zijn? Laat ze samen al improviserend tot een compositie komen.

Bedenk van tevoren of je dat in dezelfde groepjes van de vorige les laat doen, of in een grotere groep, waardoor meerdere flessenorgels bespeeld kunnen worden, of meteen met de hele groep als één orkest.

EVALUATIEFASE

Kijk en luister samen naar alle composities en improvisaties. Film het of neem het eventueel op met de audiorecorder van de iPad of mobiel. Wat ging er goed? Wat kan nog anders? Wat hebben de leerlingen vandaag verder ontdekt? Wat wordt bedoeld met de maat en het ritme? Wat is het verschil? Welke contrasten in de muziek kennen ze?

Kijk ook alvast vooruit naar de afsluiting van deze lessenreeks. Alle ontdekkingen moeten natuurlijk wel getoond en gehoord worden in een presentatie. Laat de leerlingen alvast (in groepjes) nadenken over wat ze willen doen bij de eindpresentatie. Welke ideeën zijn er? Wat is daar dan voor nodig?



4



LES 7

Presentatie of Multimediashow

Deze les is de eindpresentatie.

LESDOELEN

de leerling:

- durft zijn eigen werk te presenteren aan bekend en onbekend publiek, ook als het nog niet volmaakt is;
- leert te kijken naar presentaties van anderen en hierop samen te reflecteren.

BENODIGDE MATERIALEN

- lavalampen
- weegschalen
- filmpjes van muziekimprovisaties
- shakers
- flessenorgels
- foto's van kunstwerken les 1
- onderzoeksresultaten

ORIËNTATIEFASE

Start kort met een gezamenlijke warming up. Dat kan een oefening zijn uit les 6 of zing nog een keer samen het lied *Snap je? Kilo, pond, ons* als energizer met de shakers in de hand.

Bedenk van tevoren hoe 'groots' de presentatie gaat worden. Voor een aantal groepen? Voor de hele school in bijvoorbeeld een weekafsluiting? Voor ouders?

Spreek met de groep het draaiboek van de presentatie door. Verdeel de rollen en de taken. Denk bijvoorbeeld aan:

- een dirigent of regisseur die de groep leidt en aanwijst wie aan de beurt is;
- lichttechnici bij de lavalampen met bakpoeder;
- musici bij de instrumenten;
- rondleiders bij de foto's;
- de meetkunde-experts bij de weegschalen en maatbekers om te laten zien wat ze ontdekt hebben;
- cateringmedewerkers bij de cake.

Is overal aan gedacht? Weet iedereen wat hij/zij moet doen? Is iedereen er klaar voor?

UITVOERINGSFASE

Alle lavalampen staan aan. De lichttechnici gooien op teken van dirigent/regisseur nog een keer bakpoeder erin. De cake is feestelijk neergezet en wacht om door de cateringmedewerkers verdeeld te worden onder alle werknemers van de show. Een clubje musici staat klaar om op te treden (of het digibord staat klaar om de muziek af te spelen van de improvisaties). De rondleiders van de expositie hebben alle foto's van les 1 op de muur geplakt. De meetkunde-experts staan klaar om nog een keer hun leukste ontdekking te laten zien. De multimedia show kan beginnen!

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op de eindpresentatie. Hoe is het gegaan? Waar zijn ze trots op? Wat is erg goed gelukt?

Terugkijkend op de hele lessenreeks. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Waarin hebben ze zichzelf verrast? Wat hebben ze geleerd over gewicht en inhoud? Wat was het allerleukste? Wat gaan ze nooit vergeten?

Werkbladen

Inhoud en
gewicht

groep
4

Wat is sterker?

NAMEN

[illegible]

Schatten en wegen

NAMEN

[illegible]

Songtekst *Snapje? Kilo, pond en ons*

muziek: Kenny B.
tekst: Katinka Polderman

Gewicht meet je in grammen
En je zal ook vast wel weten
Dat, als iets zwaar is, het in kilo's
- duizend gram dus - wordt gemeten
Maar soms hoor je bij de slager:
"Ik had graag gehakt gehad.
Een pond graag, en nog drie ons ham."
Maar hoe veel gram is dat?
Kilo, pond en ons
Als je twee handen hebt
Kilo, pond en ons
Dan is dit het recept
Kilo, pond en ons
Zo zet je 't op een rijtje
Kilo, pond en ons
Het is een handigheidje
Een kilo vlees, dus duizend gram
Gaat in de molen die draait rond
Het komt er als gehakt weer uit
In twee bakjes van een pond
En die twee ponden stopt de slager
Dan weer in zijn worstmachien
Zo draait hij er worstjes van
Van elk een ons, het zijn er tien
Kilo, pond en ons
Als je twee handen hebt
Kilo, pond en ons
Dan is dit het recept
Kilo, pond en ons
Zo zet je 't op een rijtje
Kilo, pond en ons
Het is een handigheidje

De slager heeft tien worstjes
Die zijn per stuk een ons exact
Hij heeft ze in twee bakjes
Van elk een pond verpakt
En die twee bakjes samen zijn
Een kilo, zoals dat dan heet
Dat is gelijk aan duizend gram
En voor wie het nu nóg niet weet:
Een kilo dat is duizend gram
Een pond is dus de helft daarvan
Honderd gram heet ook wel ons
En hoe je dat onthouden kan is:
Kilo, pond en ons
Als je twee handen hebt
Kilo, pond en ons
Dan is dit het recept
Kilo, pond en ons
Zo zet je 't op een rijtje
Kilo, pond en ons
Het is een handigheidje
En wie het niet vergeten wil
Die zingt dit liedje weer en weer
En weer en weer tot 'ie een ons weegt
Dus daar gaat 'ie nog een keer
Kilo, pond en ons
Als je twee handen hebt
Kilo, pond en ons
Dan is dit het recept
Kilo, pond en ons
Zo zet je 't op een rijtje
Kilo, pond en ons
Het is een handigheidje

Geld I

groep
4



4



Geld I

Waardesystemen

Beeldend

Tekenen + druktechnieken
Vorm en compositie: ordening

7 lessen

1 x 30 minuten
4 x 45 minuten
2 x 60-90 minuten

In deze lessenreeks maken de leerlingen spelenderwijs kennis met verschillende waardesystemen, de betekenis van geld en oefenen in het omgaan met geld. Het is een verdieping op de lessenreeks Geld 1 van groep 3. De aanleiding, introductie en activiteiten zijn hetzelfde van opzet, maar worden uitgebreid met het oefenen in rekenen met munten van 5, 10, 20 en 50 eurocent en 1 en 2 euro en verdiept in het ontwerp- en maakproces van eigen briefgeld en munten. De lessen beginnen met een filosofisch gesprek over geld en de waarde daarvan. Daarna gaan ze aan de slag met ruilhandel en het verkopen van producten of diensten in zelf ingerichte winkeltjes en betalen met zelfgemaakt geld. De leerlingen werken in circuitvorm, zodat alle leerlingen de mogelijkheid hebben om in de verschillende winkels in verschillende rollen te kunnen oefenen.

REKENDOELEN

de leerling:

- denkt na over geld en de betekenis ervan (wat doen mensen met geld, wat is veel geld, wat is duur, goedkoop, hoe kom je aan geld?);
- maakt kennis met en benoemt de munten en briefjes van ons geldstelsel;
- stelt bedragen samen met munten tot 1 euro;
- oefent in rekenen met munten van 5, 10, 20 en 50 eurocent en 1 en 2 euro;
- stelt bedragen samen met briefjes en munten tot ongeveer 100 euro;
- kan bewerkingen aftrekken tussen 10 en 20;
- oefent met wisselen van munten en van briefjes;
- oefent met gepast betalen op verschillende manieren.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- kent de tweedimensionale grondvormen en hun vormkenmerken;
- kan vormen door groepering of ordening op ritme en herhaling herkennen, benoemen en toepassen;
- experimenteert met materialen om te stempelen, zoals wc-rollen, kurk of allerlei gebruiksvoorwerpen en verpakkingsmateriaal;
- maakt eigen stempels, bijvoorbeeld met aardappels, touw, (knutsel)foam of ander materiaal gelijmd op een blokje.

VOORBEREIDING

Om spullen te kunnen ruilen mogen de leerlingen oude spullen van thuis meenemen. Deze spullen moeten ook echt geruild kunnen worden, met andere woorden eenmaal geruild komt niet meer mee terug naar huis met de vorige eigenaar. Geruild is geruild. Laat leerlingen hier goed over nadenken, zodat het gezegde 'van ruilen komt huilen', voorkomen kan worden. Communiceer dit ook goed met de ouders en bedenk of bepaal ook van tevoren de maximale 'waarde' van de ruilobjecten.

ACHTERGRONDINFORMATIE

Rai stenen

Eeuwenlang werden op het eiland Yap stenen gebruikt als vorm van geld. Dat waren niet zomaar stenen, maar een soort ronde schijven met een gat erin. Meestal waren ze maar een paar centimeter groot, maar er zijn ook exemplaren te vinden die meer dan een meter groot zijn en met mensenhanden bijna niet te verplaatsen zijn. De grootste Rai stenen zijn 3,6 meter in doorsnee, een halve meter in dikte en wegen pakweg 4.000 kilo.

De stenen werden op andere eilanden uitgehakt en per boot getransporteerd naar Yap, waardoor het aanbod relatief beperkt was. Vooral de grote stenen waren zeldzaam en door hun gewicht amper te verplaatsen. Het gat in het midden van de steen maakte het mogelijk om ze verplaatsen. Men stak er een houten paal doorheen om het transport gemakkelijker te maken. Het uithakken en transporteren van de stenen was een lastig karwei.

De Rai stenen waren niet zomaar een decoratie op het eiland, ze vervulden voor de lokale bevolking de functie van geld. De waarde van de stenen werd bepaald door de omvang en de historie

van de steen. Als een steen een bijzonder verhaal had verhoogde dat de waarde voor de inwoners van Yap.

De grotere stenen lagen her en der verspreid over het eiland, maar hadden altijd een eigenaar. Iedereen wist welke steen aan wie toebehoorde, een soort boekhouding/kasboek. Men vertelde aan elkaar door, welke steen van wie was en dat was een soort overeenkomst, waar iedereen zich aan hield. Het vertrouwen tussen de eilandbewoners was zelfs zo groot dat men de stenen niet eens meer verplaatste wanneer het eigendom wisselde. De nieuwe eigenaar liet de steen gewoon liggen op de plek waar deze al lag en de bevolking gaf onderling aan elkaar door dat er een transactie had plaatsgevonden en dat de steen een nieuwe eigenaar had.

Eigenlijk waren er maar drie producten op het eiland geschikt voor de handel: vis, kokosnoten en, het ultieme luxeproduct, zeekomkommer. Er waren geen akkers, er was nauwelijks handwerk en er waren maar een paar varkens. Je zou dan ook eigenlijk verwachten dat de economie van Yap op ruilhandel was gebaseerd.

BRONNEN

<https://decorrespondent.nl/2994/fascinerende-fotos-van-het-steengeld-op-yap/115104330-eb3407ff>
<https://marketupdate.nl/columns/wat-het-yap-eiland-ons-leert-over-geld/>
<https://decorrespondent.nl/2978/wie-begrijpt-hoe-ons-geld-werkt-komt-morgen-in-opstand/114489210-2868dc45>



LES 1

Het eiland Yap

30 minuten

Deze les is de introductie van de hele lessenreeks. Leerlingen verwonderen zich over het unieke geldsysteem van het eiland Yap en filosoferen over de abstracte begrippen zoals waarde en geld.

LESDOELEN

de leerling:

- durft zich open te stellen voor het onderwerp, waarbij de leerling zich inleeft, vragen stelt, zich verwondert en reageert vanuit zijn eigen belelevingswereld;
- leert mogelijke betekenis van cultuuruitingen te bedenken en te verwoorden;
- denkt na over het begrip waarde;
- filosofeert over het begrip geld;
- ontdekt dat geld iets is wat mensen bedacht hebben, dat geld een idee is.

BENODIGDE MATERIALEN

- ter inspiratie: beelden van Rai, de munteenheid van het eiland Yap

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het beschouwen van beelden van de grote ronde stenen met een gat erin (Rai), eeuwenlang de munteenheid van eilandengroep Yap (Micronesië). Laat de leerlingen eerst zelf kijken en bedenken wat die stenen zouden kunnen betekenen.





LES 2

Eiland van <groepsnaam>

45 minuten

In deze les gaan de leerlingen ervaren wat er met ruilhandel wordt bedoeld. Al doende zullen zij ontdekken dat het niet altijd een heel handig en/of eerlijk systeem is. Stapsgewijs worden zij meegenomen in de ontwikkeling van het geldstelsel en maken zij kennis met ons huidige eurostelsel.

LESDOELEN

de leerling:

- weet dat geld iets is dat mensen bedacht hebben, dat geld een idee is;
- leert dat ruilen ook een systeem is om te betalen;
- oefent met het ruilen van goederen en daarmee het bepalen van waarde;
- maakt kennis met en benoemt de munten en briefjes van ons Europese geldstelsel;
- verkent de tientallige structuur van ons geldstelsel;
- leert dat 100 euro uit 100 munten van 1 euro, tien briefjes van 10 euro, vijf briefjes van 20 euro en twee briefjes van 50 euro bestaat;
- oefent in rekenen met munten van 5, 10, 20 en 50 eurocent en 1 en 2 euro.

BENODIGDE MATERIALEN

- (ruil)spullen van thuis
- afbeeldingen van (nep)euromunten en -biljetten van 5, 10, 20 en 50 eurocent en 1, 2, 10, 20 en 50 euro
- en/of werkblad 19: nepgeld

ORIËNTATIEFASE

Start de les kort met het verhaal van het eiland Yap. Wat is er bij de leerlingen 'blijven hangen', wat heeft (de meeste) indruk gemaakt? Waar hadden de bewoners van Yap eigenlijk 'geld' voor nodig? Wat konden ze ervan kopen?

ONDERZOEKSFASE

De leerlingen hebben van thuis spullen meegenomen, die geruild kunnen worden. Deze worden uitgesteld op hun tafel. Laat ze eerst kort in hun tafelgroepje bespreken wat ze denken dat het meeste waard is en wat ze van gelijke waarde inschatten.

Eigenlijk waren er maar drie producten op het eiland geschikt voor de handel: vis, kokosnoten en, het ultieme luxeproduct, zeekomkommer. Er waren geen akkers, er was nauwelijks handwerk en er waren maar een paar varkens. Hadden ze dat ook op een andere manier kunnen oplossen? Je zou dan ook eigenlijk verwachten dat de economie van Yap op ruilhandel was gebaseerd.

Lang geleden bestond er in Nederland geen geld. De mensen verbouwden zelf hun groente en graan en fokten zelf dieren. Iedereen maakte zelf eten klaar en kleding voor het gezin en de familie. Maar wat moest je doen als je koe of geit wegliep of doodging en je geen melk of vlees meer had? Dan ging je naar een dorpsgenoot en probeerde je te ruilen. Vier schapen van jou voor bijvoorbeeld een koe, of acht kippen voor een geit. Als je mooie potten kon bakken, maar geen weefgetouw had, dan ruilde je het aardewerk voor een vloerkleed of een broek. Dat heet ruilhandel.

Tegenwoordig wordt er nog steeds geruild. Vraag de leerlingen wat zij bijvoorbeeld onderling ruilen? En of hun ouders ook dingen ruilen? Wanneer en waarom? Veel kinderen, maar ook volwassenen, ruilen bijvoorbeeld computerspelletjes, spelkaarten, voetbalplaatjes, knikkers. Ruilen doe je als je er beide 'rijker' en beter van wordt. Je krijgt iets wat je niet hebt, zonder geld uit te geven. Je moet natuurlijk wel een beetje slim zijn als je iets ruilt. Want je krijgt geen geld voor je spullen, maar andere dingen.

EVALUATIEFASE

Sluit de les af door vragen te stellen over de lesdoelen en de activiteit, zoals: wat hebben jullie deze les ontdekt? Wat hebben jullie geleerd over geld en waardesystemen? Wat vinden jullie van het systeem op het eiland Yap? Welke vragen zijn er nog over of niet gesteld? Wat zouden jullie nog willen weten?

Vertel alvast hoe deze les vervolgd gaat worden, wat de leerlingen de komende lessen in deze lessenreeks gaan onderzoeken en uitvoeren.

De volgende les gaan de leerlingen ervaren wat ruilhandel is. Daarvoor mogen de leerlingen voorwerpen/ oude spullen van thuis meenemen. Bedenk welke voorwaarden wenselijk zijn, bijvoorbeeld: een maximum aantal of dat het specifieke voorwerpen moeten zijn (alleen speelgoed of gebruiksartikelen) etc. Deze spullen moeten ook echt geruild kunnen worden, met andere woorden eenmaal geruild komt niet meer mee terug naar huis met de vorige eigenaar. Geruild is geruild. Laat leerlingen hier goed over nadenken, zodat het gezegde 'van ruilen komt huilen', voorkomen kan worden.



Stel open vragen, zoals:

- Wat is je eerste indruk?
- Wat zie je precies?
- Wat stelt het voor denk je?
- Hoe is dit gemaakt?
- Van welk materiaal?
- Wat zou het kunnen betekenen?
- Welke functie zou het hebben?
- Hoe weet je dat of waaraan zie je dat?

Vertel de leerlingen daarna het unieke verhaal van het eiland Yap (zie achtergrondinformatie).

Kijk daarna nog eens naar de beelden van de Rai en start een filosofisch gesprek. Het gaat niet zo zeer om kennis, maar meer om eigen betekenisgeving/ervaring. Stel open vragen. Belangrijk is, dat de leerlingen leren te verwoorden hoe ze tot hun antwoord komen. Daarom is het van belang om door te vragen: wat maakt dat je dat denkt? Of vraag om verduidelijking: wat bedoel je precies? Begrijp ik het goed dat je zegt...? Kun je er nog iets meer over vertellen? Vat ook regelmatig even samen wat er tot nu toe gezegd is in het gesprek. Op deze manier kunnen de leerlingen de rode draad vasthouden.

Mogelijke vragen om een filosofisch gesprek richting te geven gezien vanuit de lesdoelen:

- Wie bepaalt er wat iets en hoeveel het waard is?
- Hoe komt het dat bijvoorbeeld een appel minder kost dan een fiets?
- Als ergens maar één of weinig van is op de wereld (zeldzaamheid), wat voor invloed heeft dat op de waarde?
- Wat is duur of goedkoop?
- Wat is veel geld?
- Hoe komen mensen aan geld?
- Waarom betalen we met geld en waarvoor moet overal geld voor worden betaald?
- Waarom en waar wordt geld bewaard?

Op deze manier ontdekken de leerlingen dat geld een abstract waardesysteem is. Zoals de meter de maat is voor lengte, zo is geld de maat voor (economische) waarde. Geld is een afspraak tussen mensen, dat als ruilmiddel wordt gebruikt voor goederen en diensten.

Benadruk dat bij ruilhandel je ook uitgaat van een bepaalde waarde. Bijvoorbeeld een grote knuffel is twee kleine knuffels waard. Bespreek dat dit kan variëren afhankelijk van het gevoel dat je hebt bij een product (knuffel). Als iets gewild of zeldzaam is, kunnen de prijzen/waarde van een product stijgen. Vervolgens kan de echte ruilhandel (en onderhandelingen) beginnen. Dit kan in hetzelfde tafelgroepje of met een ander tafelgroepje, of met de hele groep.

Reflecteer samen: wat is je opgevallen? Wat is er of wat vind je moeilijk aan ruilen? Wat is er of wat vind je makkelijk aan ruilen? Is het gelukt met het bepalen van de waarde? Hoe hebben jullie dat gedaan, als de spullen niet van een gelijke orde zijn? Ben je tevreden over je ruil? Of komt van ruilen huilen?

UITVOERINGSFASE

Ruilhandel werd steeds ingewikkelder en onhandiger. Hoeveel kippen moest je ruilen voor een geit? Vijf, vier of misschien wel zes? Misschien had je wel spullen om te ruilen, maar had je zelf op dat moment niks nodig. De bakker wilde wel drie broden geven voor die mooie aardewerken pot die je net had gemaakt, maar je had helemaal geen honger. Of jij had wel honger, maar de bakker wilde weer niet ruilen.

Daarom kwam er steeds meer behoefte aan voorwerpen die in het algemeen werden geruild voor goederen en dat makkelijk te ruilen was. Zo ontstond 'geld' dat we tegenwoordig kennen. Eerst werden er nog verschillende voorwerpen als betaalmiddel gebruikt, zoals kralen, schelpen en, zoals

op het eiland Yap, stenen. Maar omdat dat ook niet altijd even eerlijk was, werden er muntjes en briefjes gemaakt die voor iedereen even veel waard zijn. In Nederland en in de meeste landen van Europa (Europese Unie) wordt het geld nu euro genoemd.

Geef elk groepje een setje uitgeprint nepgeld (werkblad 19) of speelgoedgeld en laat de leerlingen deze onderzoeken: welke (her)kennen ze? Welke hebben ze wel eens in het echt gezien? Wat is het verschil tussen euro's en eurocenten?

Geef leerlingen de opdracht om te onderzoeken hoeveel munten van 1 en 2 euro en hoeveel briefjes van 10 euro, 20 euro en 50 euro er in 100 euro passen. Dezelfde vraag voor de munten: hoeveel munten van 5, 10, 20 en 50 eurocent passen er in 1 euro? Laat ze vervolgens onderzoeken met welke munten en briefjes en op hoeveel manieren ze bijvoorbeeld 35 cent kunnen samenstellen, of 13 euro etc.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben ze geleerd? Hoe hebben ze het ruilen ervaren? Waar zijn ze tegenaan gelopen? Welke vragen zijn er?

Kijk vooruit naar de volgende les, waarin de euro's nader beschouwd gaan worden en zij hun eigen groepsmunteenheid gaan bepalen en hun eigen geld gaan ontwerpen. In het kader van het onderzoek, vraag de leerlingen om buitenlandse munten en biljetten (mogelijk ook van voor het eurotijdperk) mee te nemen.



LES 3

De munteenheid van <groepsnaam>

45 minuten

In deze les onderzoeken de leerlingen verschillende geldeenheden op verschijningsvormen. Ze gaan samen hun eigen groepsmunteenheid bepalen en ontwerpen hun eigen munten van 5, 10, 20 en 50 cent en biljetten ter waarde van 1, 5, 10, 20 en 50.

LESDOELEN

de leerling:

- weet dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, tien briefjes van 10 euro, vijf briefjes van 20 euro, twee briefjes van 50 euro bestaat;
- oefent in rekenen met munten van 5, 10, 20 en 50 eurocent en 1 en 2 euro;
- onderzoekt de typerende kenmerken van munten en biljetten van het eurostelsel;
- onderzoekt munten en biljetten van buitenlandse valuta;
- denkt na over de naam van een eigen groepsmunteenheid;
- schetst en ontwerpt zijn eigen munt- en briefgeld.

MATERIALEN

- nepbiljetten en -munten van 5, 10, 20 en 50 eurocent en 1, 2, 10, 20 en 50 euro
- of werkblad 19: nepgeld
- een paar echte eurobiljetten (voor onderzoek echtheidskenmerken)
- buitenlandse munten en biljetten (door leerlingen meegenomen)
- klad/schetspapier
- (kleur)potloden

ORIËNTATIEFASE

Begin de les met het herhalen dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, twee briefjes van 50 euro, vijf briefjes van 20 euro etc. bestaat. En dat een euro is onderverdeeld in eurocenten. Vraag de leerlingen bijvoorbeeld hoeveel munten van 5, 10, 20 en 50 eurocent er in 1 euro passen.

Beschouw daarna gezamenlijk op het digibord de biljetten en munten van het eurostelsel. Wat valt op? Waarin zijn alle biljetten gelijk? Waar verschillen ze in? Wat kun je zeggen over de (verschillende) kleuren? Wat kun je zeggen over (verschillende) formaten en vormen? Hoe zou dat komen? Wat zou de reden daarvan kunnen zijn?

Het is verboden en strafbaar om geld na te maken. Valsmunterij wordt dat genoemd. Toch wordt het nog vaak geprobeerd om nepgeld te maken. Hoe kan je nou zien of een biljet vals of echt is? De huidige euro heeft negen echtheidskenmerken. Laat een paar echte briefjes de klas rondgaan. Welke kunnen ze ontdekken?

ACHTERGRONDINFORMATIE

Het bekendste kenmerk is het watermerk en de veiligheidsdraad. Dat zie je als je het biljet tegen het licht houdt. Je ziet dan in het papier een afbeelding zitten. Een ander bekend echtheidskenmerk is de voelbare inkt. Op verschillende plekken op het biljet kan je de cijfers, die gedrukt zijn, voelen. Op de voorzijde is er een veranderend beeld in het foliehologram. Er zijn ook kenmerken die je niet met je eigen ogen kan zien. Daar heb je een speciale UV-lamp voor nodig. Vooral de 1 en 2 euromunten zijn beveiligd, omdat ze in twee verschillende soorten metaal zijn uitgevoerd, waardoor het erg moeilijk is om na te maken.

ONDERZOEKSFASE

Stel: de groep is een eiland, met een eigen munteenheid en geld. In Nederland (en een groot deel van Europa) wordt betaald met de euro. Op het eiland Yap met de Rai. Welke munteenheden kennen ze nog meer?

Laat de leerlingen in groepjes de meegebrachte buitenlandse munten en biljetten onderzoeken. Wat valt op? Waarin zijn ze allemaal gelijk? Waarin verschillen ze? Wat kun je zeggen over de vormen, de kleuren, de afbeeldingen? Welke verschillende valutanamen zijn zij tegengekomen?

Reflecteer daarna klassikaal. Wat zijn hun bevindingen?

De groep gaat eigen geld met een eigen munteenheid maken met eenzelfde waarde als de euro. Vraag: wat is een geschikte naam voor het eigen geldstelsel? Laat de leerlingen eerst in tafelgroepjes brainstormen en verzamel daarna alle suggesties op het digibord en bepaal door stemming hoe de munteenheid van de groep gaat heten.

UITVOERINGSFASE

De groep heeft 'geld' in de vorm van munten van 5, 10, 20 en 50 cent en biljetten van 1, 5, 10, 20 en 50 nodig en gaan deze in de volgende les zelf maken met behulp van stempeltechniek(en): bestaande letter- en cijferstempels en zelfgemaakte stempels met eenvoudige, elementaire grondvormen.

Maak de criteria duidelijk waar het geld aan moet voldoen. Bijvoorbeeld:

- het formaat en vorm van de munten en biljetten, wel/niet verschillend zoals bij de euro's?
- duidelijk onderscheid tussen centen en hele waarden;
- kleur van de munten en biljetten (bijvoorbeeld alle 1-biljetten zijn groen, de 10-biljetten rood etc.);
- wat er minimaal op moet staan (bijvoorbeeld het getal in cijfers en/of in letters, herkenbare decoratieve vormen, echtheidskenmerk);
- hoeveel munten en biljetten er van elke waarde minimaal gedrukt moeten worden (het startkapitaal voor elke leerling om te gebruiken in de volgende lessen);
- munten en biljetten hebben een voor- en een achterkant, zijn deze hetzelfde of verschillend?

Laat de leerlingen daarna hun ideeën schetsen over hoe het basisontwerp van een biljet en een munt eruit kan komen te zien. En laat hen nadenken hoe zij die basis kunnen aan- en toepassen op de verschillende munt- en biljetwaarden.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat was er moeilijk? Hoe onderscheid je echt geld van nepgeld? Laat een aantal leerlingen hun schetsen presenteren. Voldoen de schetsen van de munten en biljetten aan de gestelde 'criteria'? Kijk vooruit naar de volgende les, waarin zij met eenvoudige druktechnieken samen het geld voor de hele groep gaan maken.



4



LES 4

De gelddrukkerij

60-90 minuten

In deze les gaan de leerlingen samen hun eigen munten van 5, 10, 20 en 50 cent en biljetten ter waarde van 1, 5, 10, 20 en 50 produceren door middel van verschillende druktechnieken.

LESDOELEN

de leerling:

- weet dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, tien briefjes van 10 euro, vijf briefjes van 20 euro, twee briefjes van 50 euro bestaat;
- weet dat de euro onderverdeeld is in 5, 10, 20 en 50 eurocenten;
- kent de tweedimensionale grondvormen en hun vormkenmerken;
- kan vormen door groepering of ordening op ritme en herhaling herkennen, benoemen en toepassen;
- experimenteert met materialen om te stempelen, zoals wc-rollen, kurk of allerlei gebruiksvorwerpen en verpakkingsmateriaal;
- maakt eigen stempels, bijvoorbeeld met aardappels, touw, (knutsel)foam of ander materiaal gelijmd op een blokje.

MATERIALEN

- klad/schetspapier
- verschillende kleuren papier (minimaal 120 grams)
- foto/ivoorkarton
- kosteloos materiaal om te stempelen: (gebruiks)voorwerpen en verpakkingsmateriaal
- (knutsel)foam
- scharen
- lijm
- karton
- (letter)stempels (onderbouw)
- stempelkussens
- plakaatverf
- eventueel aardappels
- eventueel schilmesjes

ORIËNTATIEFASE

Begin de les met het herhalen dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, twee briefjes van 50 euro, vijf briefjes van 20 euro etc. bestaat. En dat een euro is onderverdeeld in eurocenten. Vraag de leerlingen bijvoorbeeld hoeveel munten van 5, 10, 20 en 50 eurocent er in 1 euro passen, of op hoeveel manieren zij bijvoorbeeld 35 cent kunnen samenstellen.

Kijk terug naar de schetsontwerpen van de vorige les. Voldoen ze aan de criteria?

Herhaal de criteria waar het geld aan 'moet' voldoen. Bijvoorbeeld:

- het formaat en vorm van de munten en biljetten, wel/niet verschillend zoals bij de euro's?
- duidelijk onderscheid tussen centen en hele waarden;
- kleur van de munten en biljetten (bijvoorbeeld alle 1-biljetten zijn groen, de 10-biljetten rood etc.);
- wat er minimaal op moet staan (bijvoorbeeld het getal in cijfers en/of in letters, herkenbare decoratieve vormen, echtheidskenmerk);
- hoeveel munten en biljetten er van elke waarde minimaal gedrukt moeten worden (het startkapitaal voor elke leerling gelijk om te gebruiken in de volgende lessen);
- munten en biljetten hebben een voor- en een achterkant, zijn deze hetzelfde of verschillend?

UITVOERINGSFASE

Leerlingen gaan werken in groepjes van drie of tafelgroepjes. Overweging is om de groepjes één specifieke munt- en een biljetwaarde voor de hele groep te laten maken. Bijvoorbeeld groepje 1: alleen munten en biljetten van 10, groepje 2: munten en biljetten van 20 o.i.d. Op deze manier betaalt de hele groep met eenduidig geld in de volgende lessen.

Druktechnieken lenen zich bij uitstek om mee te experimenteren. Laat leerlingen vooral eerst uitproberen voordat het iets 'moet' worden.

Door leerlingen goed te laten kijken naar de elementaire grondvormen (rond, vierkant, rechthoekig, driehoek) ontdekken ze dat ze daarmee ook nieuwe vormen kunnen maken. Door bijvoorbeeld vormen in elkaar, tegen elkaar en over elkaar te zetten. Deze vormen kunnen weer toegepast worden als decoratieve elementen op hun geldbiljetten.

instructie

Met allerlei materialen kan gestempeld worden, zolang er maar een vlakke kant aan zit. Bijvoorbeeld met: kurk, wc-rolletje, spons, veer, blokje hout, legoblokje en ander speelgoed, bubbeltjesplastic, plastic verpakkingsmateriaal, doppen van flessen of stiften etc.

Met een spons (in een sigarenkistje) met plakkaatverf kan een prima stempelkussen gemaakt worden. Maar de gewone stempelkussens werken ook uitstekend.

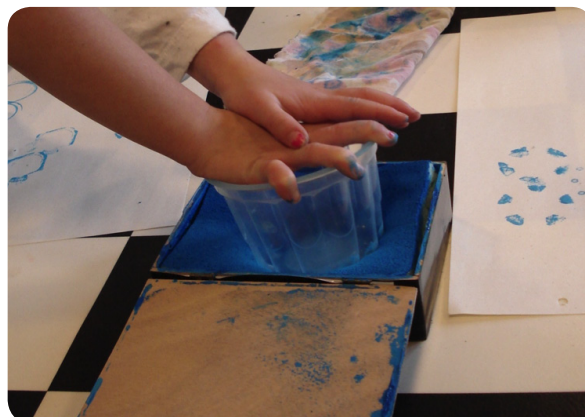
Zelf stempels maken kan natuurlijk ook. Bijvoorbeeld met aardappels, of door draad en touw of ander materiaal op een blokje hout te lijmen.

Maar ook met (knutsel)foam (HEMA, Action), sponsachtige huishouddoekjes (Zeeman, Action) en (kapotte) rubber fietsbanden kunnen er afbeeldingen en/of vormen geknipt worden. En in plaats van houten blokjes werkt karton van verpakkingen ook prima als drager.

Door leerlingen zelf de stempels te laten maken, oefenen ze ook meteen in het denken in spiegelbeeld!

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les en op de gedrukte geldstapel. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat was er leuk? Wat was er moeilijk? Voldoen de munten en biljetten aan de gestelde 'criteria'? Is er genoeg startkapitaal? En waar wordt het geld voorlopig bewaard?



LES 5

De winkel van <groepsnaam>

45 minuten

De leerlingen gaan in de volgende lessen spullen verkopen en kopen in zelf ingerichte winkeltjes en gaan betalen met hun zelfgemaakte geld. Deze les gaan ze eerst nadenken over wat ze willen aanbieden in de winkel. Dit kunnen producten zijn, maar ook diensten.

LESDOELEN

de leerling:

- weet dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, tien briefjes van 10 euro, vijf briefjes van 20 euro, twee briefjes van 50 euro bestaat;
- weet dat een euro uit munten van 5, 10, 20 en 50 eurocent bestaat;
- kan het verschil herkennen en benoemen tussen het verkopen van diensten en producten;
- bespreekt wat bepaalde producten en diensten waard zijn;
- kan een prijslijst maken;
- kan een winkelplan maken (inrichting en prijzen bepalen).

ORIËNTATIEFASE

Begin de les met het herhalen dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, twee briefjes van 50 euro, vijf briefjes van 20 euro etc. bestaat. En dat een euro is onderverdeeld in eurocenten. Vraag de leerlingen bijvoorbeeld hoeveel munten van 5, 10, 20 en 50 eurocent er in 1 euro passen, of op hoeveel manieren zij bijvoorbeeld 65 cent kunnen samenstellen.

ONDERZOEKSFASE

De leerlingen gaan in de volgende lessen spullen verkopen en kopen in hun zelf ingerichte winkeltjes en gaan betalen met hun zelfgemaakte geld. Deze les gaan ze eerst nadenken over wat ze willen aanbieden in de winkel. Dit kunnen producten zijn maar ook diensten. Wat wordt er eigenlijk bedoeld met diensten? Waar kan je dan aan denken? Wat wordt er verstaan onder

MATERIALEN

- tekenpapier
- potloden, stiften of ander tekenmateriaal

producten? Wat voor soorten producten kennen de leerlingen?

Bespreek klassikaal waar vraag naar zou kunnen zijn of wat ze zelf graag in de winkel zouden willen kopen. Stimuleer ze om breed en divers na te denken over wat ze willen aanbieden in deze categorieën:

1. dienstverlening
2. producten

De leerlingen gaan werken in groepjes van drie. Ze zijn vrij om te kiezen wat ze willen verkopen of als dienst willen aanbieden. Als ze weten wat ze willen maken of aanbieden gaan ze bedenken hoe ze dat kunnen maken en/of wat ze daarvoor nodig hebben.

Daarna maken de leerlingen een plan hoe ze de winkel willen inrichten. De producten die ze willen aanbieden schrijven ze op een lijst en noteren de waarde erachter en maken een taakverdeling en een kasboek. Denk bij winkelinrichting ook aan: prijskaartjes, reclameslogans, manier van presenteren/uitstallen etc.

EVALUATIEFASE

Bespreek klassikaal de (winkel)plannen van de verschillende groepjes. Wat is een verrassend idee? Hoe divers is het aanbod? Is er vraag naar de dingen die zij willen gaan aanbieden? Haal ook nog even het filosofische gesprek aan van de eerste les. Wat is duur? Wat is goedkoop? Hoe hebben zij de prijzen bepaald van hun producten en/of diensten? Wat is er nog nodig voor de volgende les, waarin zij hun winkel gaan inrichten?



4



LES 6

Winkelinrichting

45 minuten

Deze les maken de leerlingen hun spullen en eventueel hun geldbiljetten af, richten hun winkel in volgens hun winkelplan en verdelen de taken.

LESDOELEN

de leerling:

- leert taken van verkoper, kassamedewerker en klant te verdelen;
- leert met een van tevoren bedacht plan te werken;
- leert kassa's in te richten;
- leert een prijslijst te maken;
- kan samen met anderen een winkel inrichten.

MATERIALEN

- spullen van thuis
- papier
- stiften
- winkelplan
- prijskaartjes
- verschillend materiaal voor winkelinrichting

ORIËNTATIEFASE

Bespreek kort de (winkel)plannen van de verschillende groepjes. Hoe ver zijn ze? Wat is er nog nodig? Wat moet er nog gemaakt worden? Wie doet wat? Omdat de leerlingen zowel winkelier als klant zijn, moet er ook een taakverdeling gemaakt worden, wie er wanneer winkelier (helpen van klanten), kassamedewerker (afrekenen en kasboek) en klant is. Alle leerlingen moeten deze drie rollen een keer aannemen.

UITVOERINGSFASE

De leerlingen maken hun producten, prijslijst, prijskaartjes en eventueel hun geldbiljetten af, richten hun winkel in volgens hun winkelplan en verdelen onderling de winkeltaken.

EVALUATIEFASE

Staat alles op z'n plaats? Missen er nog spullen die je zou willen aanbieden? Is er nog iets anders dat jullie nodig hebben? Heeft iedereen een taak? Wat was lastig? Hoe spreek je een klant aan in een winkel? Wanneer voel je je welkom in een winkel, wanneer niet? Hoe verloopt de samenwerking? Wat gaat er goed? Wat zou nog anders kunnen?

INSPIRATIE

Suggestie voor het verbreden van deze lessenreeks: wanneer groep 3 en 4 tegelijkertijd met deze lessen aan de slag gaan, kunnen de groepen in de laatste les(sen) bij en met elkaar gaan winkelen.



4

LES 7

Eenmaal, andermaal, verkocht!

minimaal 3 x 20 minuten
+ evaluatie

Deze les gaan de leerlingen spullen verkopen in hun eigen winkel. Deze lessen worden gegeven in circuitvorm en één ronde duurt 20 minuten. Omdat alle leerlingen minstens één keer in de rol van zowel winkelier (helpen van klanten), als kassamedewerker (afrekenen en kasboek), als klant gaan kruipen, zijn er minstens drie ronden nodig.

LESDOELEN

de leerling:

- oefent met het omgaan met geld (betalen, wisselen, teruggeven);
- leert verkopen/onderhandelen;
- kan een simpel kasboek bijhouden;
- leert hoe ze iemand moeten aanspreken in een winkel;
- leert samen een winkel te draaien.

MATERIALEN

- ingerichte winkel
- startkapitaal met geldbiljetten
- kasboek

EVALUATIEFASE

Hoe ging het omgaan met geld (betalen, wisselen, teruggeven)? Wat ging er goed? Wat was lastig? Had je ergens hulp bij nodig (van wie)? Hoe werd je als klant aangesproken in de winkels? Wanneer voel je je welkom in een winkel, wanneer niet? Hoe verliep de samenwerking? Hoe ging het verkopen/onderhandelen?

Bespreek met de leerlingen ook hoe de verkoop is verlopen. Wat valt op?

Laat de leerlingen daarna hun opbrengsten optellen aan de hand van het kasboek.

Welke winkels hebben de hoogste opbrengst? Hoe zou dat komen? Waren er producten of diensten die heel erg gewild of goedkoop zijn? Hadden de prijzen van deze producten omhoog moeten gaan? Waren er winkels met té dure spullen/diensten? Was de winkel goed ingericht? Wat zou er de volgende keer anders kunnen?

Terugkijkend op de hele lessenreeks. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Hebben ze zichzelf verrast? Wat hebben ze geleerd over geld en verschillende waardesystemen? Hoe kijken ze nu naar de Rai stenen op het eiland Yap? En naar ruilhandel? Welk systeem vinden ze handiger/eerlijker: geld of ruilen?

ORIËNTATIEFASE

Begin de les met het herhalen dat 100 euro uit 100 muntjes van 1 euro, twee briefjes van 50 euro, vijf briefjes van 20 euro etc. bestaat. En dat een euro is onderverdeeld in centen. Net zoals bij hun eigen munteenheid.

Staat alles op z'n plaats? Missen er nog spullen die je zou willen aanbieden? Is er nog iets anders dat jullie nodig hebben? Weet iedereen zijn/haar taak? Dan zijn de winkels geopend!

UITVOERINGSFASE

circuit minimaal 3 rondes

De leerlingen gaan de volgende taken uitvoeren:

1. In de winkel staan als verkoper.
2. In de winkel staan als kassamedewerker.
3. Kopen of een dienst afnemen.

Reflecteer kort tussen de ronden: wat valt op? Wat gaat er goed? Wat kan er anders?

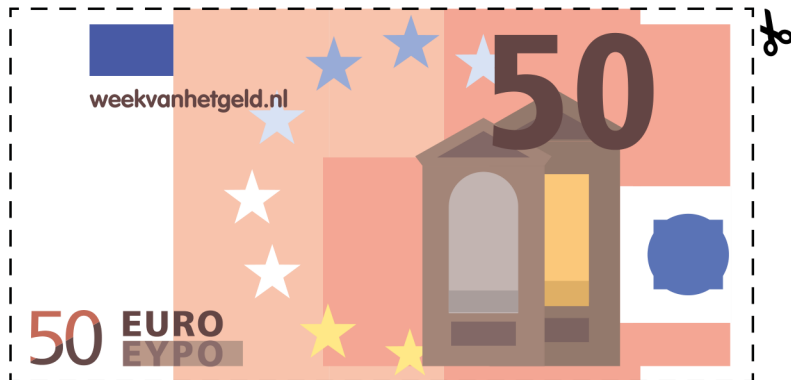
Werkblad

Geld I

groep

4

Nepgeld



Geld II
groep
4



4



Geld II

Waardesystemen

Beeldend

Ruimtelijk werken met papier
Vorm

6 lessen

2 x 45 minuten
3 x 45-60 minuten
1 x 60 minuten

In deze lessenreeks gaan de leerlingen aan de slag met het schetsen, ontwerpen en uiteindelijk bouwen van een attractie voor een saai pretpark dat nieuwe attracties nodig heeft. Hiervoor kopen ze materialen in een bouwmarkt met een budget van maximaal 50 euro en houden een simpel kasboek bij. Op deze manier leren ze werken met een vastgesteld budget/bedrag en oefenen ze met het uitrekenen hoeveel geld ze terugkrijgen als ze iets betalen. De leerlingen betalen met nepgeld, maar het zelfgemaakte geld uit de lessenreeks Geld 1 kan natuurlijk ook gebruikt worden.

Aan het eind van de lessenreeks wordt het gemaakte model gepresenteerd op de beurs voor pretparkhouders met een attractieve naam, een reclameslogan en wellicht zelfs een verkooppraatje waarbij duidelijk wordt hoeveel het geheel gekost heeft en of de bouwers realistisch hebben begroot.

REKENDOELEN

de leerling:

- maakt kennis met en kan de munten en briefjes van ons geldstelsel benoemen;
- verkent de tientallige structuur van ons geldstelsel;
- stelt bedragen samen met munten tot 1 euro;
- stelt bedragen samen met briefjes en munten van 1 en 2 euro, tot ongeveer 100 euro;
- kan de notatie met het euroteken herkennen en toepassen;
- kan munten en briefjes wisselen, bijvoorbeeld: hoeveel munten van 20 cent in een euro, hoeveel briefjes van 5 euro voor een briefje van 20 euro;
- kan op verschillende manieren gepast betalen, bijvoorbeeld: met welke munten kun je 35 cent betalen.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- kent de vormsoorten (open, gesloten, vorm, restvorm) en vormkenmerken (spits, hoekig, lang, dun);
- kent het verschil tussen tweedimensionale (rond, vierkant, driehoek) en driedimensionale grondvormen (kubus, cilinder, kegel, piramide);
- kan ruimtelijk werken met papier en onderzoekt verschillende verbindingsmogelijkheden van papier/karton, zoals lijmen, stapelen, inknippen of in elkaar schuiven;
- kan ruimtelijk construeren en experimenteert met verbinden van kosteloos materiaal door te lijmen, tapen, stapelen, nieten, inknippen en -schuiven of door het gebruik van splitpennen.

VOORBEREIDING

Er worden constructies gebouwd met onder andere kosteloos materiaal. Vraag de leerlingen voor aanvang van de lessenreeks om thuis te verzamelen en mee te nemen naar school.

Ulrich Genth en Heike Mutter, *Tiger and Turtle - Magic Mountain*, 2011



LES 1

HELP! Mijn pretpark loopt leeg

45-60 minuten

Deze les is de introductie van de hele lessenreeks. Leerlingen denken na over saaie en vette attracties in pretparken en verwonderen zich over verbeeldingen daarvan door kunstenaars. Na de introductie van de opdracht laten de leerlingen zich inspireren in de 'bouwmarkt' en beginnen met het schetsen van hun eerste ideeën over hun nieuwe attractie.

LESDOELEN

de leerling:

- leert een ontwerp/bouwtekening maken op papier;
- verwoordt/benoemt wat hij wil maken;
- probeert meerdere mogelijkheden uit;
- leert het verschil kennen tussen tweedimensionale (rond, vierkant, driehoek) en driedimensionale grondvormen (kubus, cilinder, kegel, piramide) en kan deze toepassen in eigen ontwerp;
- onderzoekt hoe hij een ontwerp wil uitvoeren;
- herkent en benoemt de vormsoorten (open, gesloten etc.);
- herkent en benoemt vormkenmerken (spits, hoekig, lang, dun) en past deze toe.

MATERIALEN

- inspiratie: beeld van bestaande attracties en pretparken en werk van kunstenaars
- werkblad 20: prijslijst bouwmaterialen
- A4 tekenpapier
- tekenmateriaal zoals potloden + kleurpotloden
- kosteloos materiaal: melkpakken, shampooflessen, wasmiddelflessen, kartonnen dozen van rijst etc., schoendozen, stokjes, touw, wc-rollen, draad, netjes van ui etc., kralen, knopen, piepschuim, kartonnen bekertjes en borden etc.
- verbruiksmaterialen/gereedschap: plakband, crêpetape, ducttape, satéprikkers, rietjes, lijm, scharen, prikpenen, splitpenen, elastiekjes, nietmachines etc.

ORIËNTATIEFASE

Zoek op internet naar beelden van bestaande attracties uit pretparken. Start aan de hand van deze beelden een gesprek over attracties en pretparken. Welke attracties kennen zij of zijn zij weleens in geweest? Wat doet de attractie eigenlijk? Hoe beweegt die? Wat is de beleving (op en neer, schudden, trillen, kantelen)? Wat vind je ervan? Welke attractie lijkt je grappig, leuk, spannend, griezelig, cool of saai? Waardoor komt dat (kleuren, vormen, beweging)? Hoe worden attracties eigenlijk gebouwd? Met welk materiaal?

INSPIRATIE

Gebruikt de school de methode *Staal?* Bij thema 7 'Gek' staat een begrijpend lezen verhaal over een heel suf pretpark. Dit pretpark moet hoognodig worden opgeknapt met nieuwe gekke attracties. De baas van het pretpark heeft hulp nodig. Dit verhaal zou als aanleiding voor deze lessenreeks gebruikt kunnen worden.

Banksy, *Dismaland*, 2015, Weston-super-Mare

Er zijn ook kunstenaars die zich laten inspireren door pretparken en hele eigen attracties en zelfs hele neppretparken ontwerpen.

Kijk samen met de leerlingen naar een aantal beelden en/of filmpjes van *Dismaland* van Banksy, *Tiger and Turtle - Magic Mountain* van Ulrich Genth en Heike Mutter en *Showtime* van Claus Richter en Tobias Rehberger.

<https://www.youtube.com/watch?v=V2NG-MgHqEk>
https://www.youtube.com/watch?v=AljzjMBoExo&ab_channel=HoldTightRiders

Of kijk eens op de website van John Körmeling:
<http://www.johnkormeling.nl>

Stel vragen: wat gebeurt hier? Waaraan zie je dat? Wat valt er nog meer op?

ONDERZOEKSFASE

Stel je voor: jij wordt gevraagd om een nieuwe attractie voor een pretpark te ontwerpen, wat voor soort attractie zou je willen bouwen? Wat heb je daarvoor nodig, denk je?

Leg vervolgens de opdracht van deze lessenreeks uit: ontwerp en bouw een model van een nieuwe attractie,

in tweetallen. De benodigde materialen kunnen gekocht worden in de 'bouwmarkt'. Het totale budget is 50 euro. Om een beetje zicht te houden of de attractie niet te duur gaat worden, wordt er een begroting gemaakt en een kasboek bijgehouden.

stap 1

materialen in de bouwmarkt bekijken

Om nog meer inspiratie op te doen gaan de leerlingen in groepjes in de bouwmarkt de materialen bekijken waarmee zij kunnen gaan bouwen. Geef de leerlingen ook alvast een prijslijst mee (werkblad 20).

Mogelijke vragen: welke materialen zijn er eigenlijk allemaal? Wat zou je hiervan kunnen bouwen? Welk materiaal of voorwerp lijkt qua vorm al een beetje op een attractie? Maak aantekeningen.

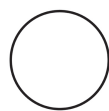
stap 2

overleg en brainstorm

In tweetallen overleggen de leerlingen over wat voor soort attractie ze willen ontwerpen en bouwen (een draaimolen, spookhuis, achtbaan, schommel, reuzenrad etc.). En wat de beleving van de attractie gaat worden (op en neer, schudden, trillen, kantelen etc.). Stimuleer ze om te brainstormen bijvoorbeeld door een woordweb te maken. Benadruk dat ze ook vanuit de materialen kunnen denken en ontwerpen.

Grondvormen

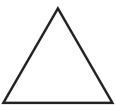
2D



cirkel



vierkant



driehoek



ovaal



rechthoek

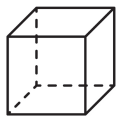


veelhoek

3D



bol



kubus



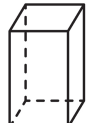
piramide



cilinder



kegel



balk

stap 3

schets van de eerste ideeën

Beide leerlingen van het tweetal maken naar aanleiding van hun brainstorm of woordweb, schetsen van hun eerste ideeën.

stap 4

hoe kunnen ze hun attractie nog verbeteren met ideeën van bestaande attracties?

Print een aantal attracties en kunstwerken van de introductie uit. Geef leerlingen de ruimte om die voorbeelden nog eens goed te bekijken. Reflecteer samen. Hoe zijn die attracties opgebouwd? Welke vormen en vormsoorten worden er gebruikt? Leg zo nodig het verschil tussen tweedimensionale (rond, vierkant, driehoek etc.) en driedimensionale grondvormen (bol, kubus, piramide, cilinder, kegel) uit. Welke attracties hebben open en welke gesloten vormen (een open vorm heeft een opening of is transparant, een gesloten vorm is massief en dicht)? Welke vormkenmerken (spits, hoekig, lang, dun) kun je ontdekken en benoemen? Wat valt op aan kleuren? Laat de leerlingen deze ontdekkingen bij hun eigen eerste schetsen tekenen.

Ulrich Genth en Heike Mutter, *Tiger and Turtle - Magic Mountain*, 2011



Claus Richter en Tobias Rehberger, *Showtime*, 2008

John Körmeling, *Drive-inn ferries wheel*, Panorama 2000, Utrecht 1999



EVALUATIEFASE

Bekijk en bespreek samen met de leerlingen een aantal schetsen: welke ideeën zijn er? Welke schetsontwerpen vallen op? Wat voor soort attracties zijn er ontworpen? Met welke beleving? Welke vormsoorten en -kenmerken zijn er gebruikt? Wat valt op aan het kleurgebruik? Welke attractie lijkt hun spannend of grappig? Waardoor komt dat?

Kijk ook alvast vooruit naar de volgende lessen: hebben de leerlingen al ideeën over hoe ze verschillende materialen aan elkaar kunnen verbinden? Inventariseer hoeveel voorkennis er over verschillende verbindingstechnieken is en of er wellicht extra instructie nodig is.



LES 2

Het ontwerpbureau

45-60 minuten

Leerlingen maken deze les hun ontwerp af en maken een bouwtekening. Ze inventariseren welke materialen ze willen kopen en maken een overzicht van de kosten (begroting). Hun budget per tweetal is 50 euro.

LESDOELEN

de leerling:

- ontwerpt in tweetallen een eigen attractie voor in het pretpark;
- bedenkt welke materialen ze nodig hebben om een model te maken;
- leert hoe een kasboek werkt en hoe hij deze moet bijhouden en invullen;
- kan werken met een vastgesteld budget/bedrag van 50 euro;
- rekent met een tafelsom de begroting uit van de bouwmaterialen voor zijn attractie;
- werkt aan getalbegrip door bedragen samen te stellen met briefjes en munten tot 50 euro;
- noteert prijzen met het euroteken.

MATERIALEN

- schetsontwerpen van les 1
- werkblad 20: prijslijst bouwmaterialen (per tweetal)
- werkblad 21: begroting (per tweetal)
- werkblad 22: kasboek (per tweetal)
- startkapitaal van 50 euro (per tweetal)
- kosteloos materiaal: melkpakken, shampooflessen, wasmiddelflessen, kartonnen dozen van rijst etc., schoenendozen, stokjes, touw, wc-rollen, draad, netjes van ui etc., kralen, knopen, piepschuim, kartonnen bekertjes en borden etc.
- verbruiksmaterialen/gereedschap: plakband, crêpetape, ducttape, satéprikkers, rietjes, lijm, scharen, prikpenen, splitpenen, elastiekjes, nietmachines etc.
- A4 papier
- tekenmateriaal

ORIËNTATIEFASE

Begin de les met het ophalen van kennis over geld en herhaal dat 50 euro uit 50 muntjes van 1 euro, 25 munten van 2 euro, 5 briefjes van 10 euro etc. bestaat. Leg uit dat een euro is onderverdeeld in eurocenten. Vraag de leerlingen bijvoorbeeld hoeveel munten van 5, 10, 20 en 50 eurocent er in 1 euro passen. Introduceer het euroteken.

ONDERZOEKSFASE

Deze les gaan de leerlingen verder met het uitwerken van hun ontwerp en kijken in de winkel welke materialen ze daarvoor nodig hebben. Ze noteren de prijzen van die spullen en rekenen uit (berekening met een tafelsom) of het haalbaar is deze materialen te kopen met het budget van 50 euro. Ze maken een begroting (werkblad 21). Zo leren de leerlingen te werken met een vastgesteld budget/bedrag.

De daadwerkelijke uitgaven houden de leerlingen de volgende lessen bij in een kasboek (werkblad 22). Elk tweetal weet hoe ze met het kasboek gaan werken en dat ze een materiaalbudget hebben van 50 euro waarmee ze spullen kunnen kopen.

opdracht

Maak een bouwtekening van een attractie, met een begroting.

stap 1

Kies uit de schetsen het beste idee voor de attractie die gebouwd gaat worden.

stap 2

Werk de schetsen uit tot een bouwtekening, waarop staat waar de attractie uit is opgebouwd. Geef in het ontwerp aan met bijvoorbeeld pijlen, hoe de attractie beweegt en wat dit in beweging zet. Beschrijf met woorden en pijlen uit welke onderdelen dit bestaat (onderdelen zoals bijvoorbeeld as, sokkel, zitjes, staplaats, tandwiel, wiel, buizen, constructie, staaf, deur, riem, beugel etc.).

stap 3

Maak een begroting: geef duidelijk aan uit welk materiaal de attractie bestaat met de materialen uit de bouwmarkt. Maak een bestellijst van je materialen die je nodig hebt, in de begroting. Kijk of dit binnen het budget past van maximaal 50 euro.

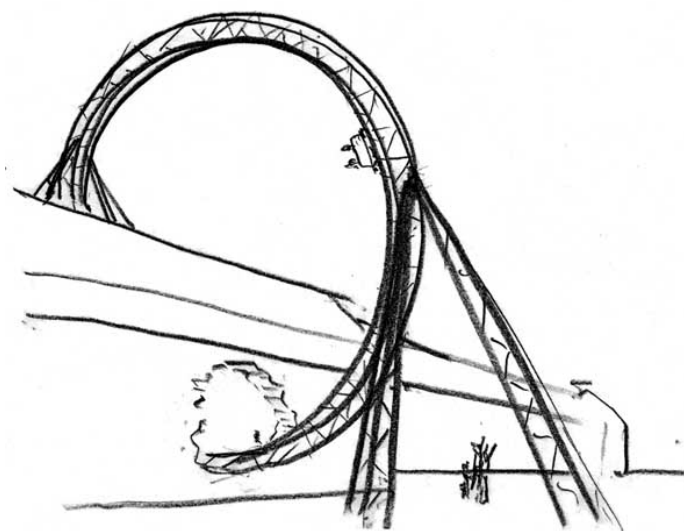
EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben ze geleerd over het maken van een begroting? Hoe gaat het met het berekenen van de uitgaven? Welke strategieën hebben ze daarvoor gebruikt (tafelsommen of optellen)? Wie heeft meer of minder dan 50 euro nodig? Hoe kan dat opgelost worden? Wat kun je doen?

Bekijk samen een aantal ontwerptekeningen. Voldoen de bouwtekeningen aan de criteria? Is duidelijk aangegeven hoe de attractie in beweging wordt gezet? Welke onderdelen zijn er nodig? Met welk materiaal? Wat is er nog nodig, voordat er materiaal gekocht én gebouwd kan worden?

INSPIRATIE

Deze les kan verdiept worden met een taalles. Geef bijvoorbeeld een opstelopdracht: beschrijf je eigen pretparkattractie. Waar staat die? Hoe werkt deze? Hoe wordt iets in beweging gezet? Wat wil je in beweging zetten? Hoe is het als je erin zit?



John Körmeling
The fastest guided tour of the Netherlands,
Centraal Museum Utrecht, 1992



John Körmeling, *Tower city*



LES 3

Wat een pret: naar de bouwmarkt

60 minuten

Leerlingen gaan in deze les de materialen kopen die ze nodig hebben voor het maken van hun attractie en houden een overzicht van de uitgaven bij in een kasboek. Met deze materialen maken ze een begin met construeren van de ontworpen attractie. Voor het model hebben ze in totaal twee lessen.

LESDOELEN

de leerling:

- onderzoekt in tweetallen hoe ze een model van hun eigen attractie bouwen en welke materialen hiervoor nodig zijn;
- onderzoekt verschillende verbindingsmogelijkheden van papier/karton, zoals lijmen, stapelen, inknippen of in elkaar schuiven;
- past een aantal constructie- en verbindingstechnieken toe; experimenteert met verbinden van (kosteloos) 3D materiaal door te lijmen, tapen, stapelen, nieten, inknippen en schuiven of door het gebruik van splitpennen;
- werkt met een vastgesteld budget/bedrag;
- leert uitgaven bij te houden in een eenvoudig kasboek;
- leert dat een bedrag op meerdere manieren kan worden samengesteld door gepast te betalen en door briefjes en munten te wisselen;
- oefent met uitrekenen hoeveel geld hij terugkrijgt als hij iets betaalt (optellen en aftrekken).

ORIËNTATIEFASE

Start de les kort met het herhalen dat 50 euro uit 50 muntjes van 1 euro, 25 munten van 2 euro, 5 briefjes van 10 euro etc. bestaat. En dat een euro is onderverdeeld in eurocenten en dat de bedragen genoteerd worden met het euroteken.

MATERIALEN

- schets/ontwerptekeningen van de eerste lessen
- neggeld
- werkblad 20: prijslijst bouwmaterialen (per tweetal)
- werkblad 21: begroting (per tweetal)
- werkblad 22: kasboek (per tweetal)
- kosteloos materiaal: melkpakken, shampooflessen, wasmiddelflessen, kartonnen dozen van rijst etc., schoenendozen, stokjes, touw, wc-rollen, draad, netjes van ui etc., kralen, knopen, piepschuim, kartonnen bekertjes en borden etc.
- verbruiksmaterialen/gereedschap: plakband, crêpetape, ducttape, satéprikkers, rietjes, lijm, scharen, prikpennen, splitpennen, elastiekjes, nietmachines, wasknijpers etc.
- A4 papier
- karton om te vouwen

ONDERZOEKSFASE

Ga na wat de leerlingen al weten over verbindingstechnieken om te gebruiken voor hun attractie. Geef (zo nodig) technische instructie over verschillende verbindingstechnieken, zoals bijvoorbeeld:

- papier/karton inknippen en in elkaar schuiven;
- omwikkelen met touw of tape;
- rietjes en satéprikkers gebruiken als bijvoorbeeld een as;

- schakelverbinding met splitpennen, waardoor iets kan draaien;
 - papier/karton vouwen voor meer stevigheid.
- Laat de leerlingen deze verbindingen eerst uitproberen.

Dan halen ze hun technische bouwtekeningen erbij en proberen de juiste verbinding te vinden: welke techniek past het beste bij hun ontwerp, bij wat ze willen?

tip

Sommige leerlingen zullen door de technieken nieuwe ideeën opdoen en willen afwijken van hun eerste ontwerp. Dat is prima, maar stimuleer de leerlingen niet helemaal opnieuw te beginnen, maar het in een paar ideeën van hun schets wel mee te nemen.

UITVOERINGSFASE

In de klas staat een bouwmarkt/winkel klaar met materialen met een prijslijst. Speel zelf de kassamedewerker of vraag een aantal leerlingen uit de bovenbouw om winkelledewerker te zijn. De winkel is de gehele les geopend.

De leerlingen hebben de vorige les een lijst van benodigheden (begroting) gemaakt die ze nodig hebben om hun attractie te bouwen. Ze hebben uitgerekend hoeveel geld het kost om de materialen te kopen (berekening met een tafelsom).

Deze les gaan de leerlingen spullen kopen die ze nodig hebben en houden de uitgaven bij in een kasboek. Als ze iets kopen moeten de leerlingen zelf het eindbedrag berekenen dat ze zullen overhouden en dit invullen in hun kasboek.

Daarnaast maken ze een berekening hoeveel geld ze terugkrijgen van de leerkracht als ze betaald hebben. Als ze te veel van iets hebben gekocht, kunnen ze dat materiaal ook ruilen met andere leerlingen.

Daarna beginnen ze in dezelfde tweetallen met het bouwen van een model van hun attractie.

optie 1

ruimtelijk construeren zonder beweging

Bouw een model van de attractie: NIET BEWEGEND
Laat de kinderen een driedimensionaal model van hun gedroomde ontwerp bouwen.

optie 2

ruimtelijk construeren met beweging

Willen sommige leerlingen wel een bewegende attractie bouwen? Laat ze de technieken van de onderzoeksfase verder gebruiken. Sommige leerlingen bouwen thuis met technisch constructiespeelgoed. Dat kunnen ze ook gebruiken. Maar dit is nog niet nodig in groep 4. Pas vanaf groep 6 is dit een beeldend doel.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Hoe gaat het met het bouwen van de eigen attractie voor het pretpark? Laat ze even bij elkaar gaan kijken. Bespreek een aantal gemaakte modellen en bespreek deze met betrekking tot vorm, functie, verbindingstechniek en budget:

- Hoe stabiel, bewegend of kleurrijk aantrekkelijk is de attractie?
- Kunnen de leerlingen de verbindingstechnieken voldoende toepassen?
- Waar liepen de leerlingen tegenaan in de bouw?
- Hoe verhoudt zich het ontwerp tot het model? Waarin is die gelijk of anders?
- Wat werkt nog niet zo goed en wat zouden ze kunnen doen zodat het beter gaat werken?
- Hoe lukt het de leerlingen om een kasboek bij te houden en in te vullen? Bespreek een aantal kasboeken van de leerlingen en laat de leerlingen elkaar tips geven.
- Bespreek hoe je uitrekenen hoeveel geld ze terugkrijgen als ze iets betalen.
- Hoe zit het met het budget? Wat zou je kunnen doen als het op is?
- Welke hulp hebben ze de volgende keer nog nodig?

Stimuleer de leerlingen elkaar tips te geven. Geef suggesties en tips met betrekking tot de verbindingstechnieken en rekenvaardigheden.

INSPIRATIE

Leerlingen kunnen eventueel hun budget verhogen door geld te 'verdiene' met bijvoorbeeld lezen voor de rekenles of een ander taakje, zodat ze extra bouwmaterialen kunnen kopen.



4



LES 4

Het bouwbedrijf

45-60 minuten

Deze les is een vervolg van les 3. De leerlingen gaan verder met het bouwen van hun attractie en presenteren deze aan het eind van de les aan elkaar.

LESDOELEN

de leerling:

- onderzoekt in tweetallen hoe ze een model van hun eigen attractie bouwen en welke materialen hiervoor nodig zijn;
- onderzoekt verschillende verbindingsmogelijkheden van papier/karton, zoals lijmen, stapelen, inknippen of in elkaar schuiven;
- past een aantal constructie- en verbindingstechnieken toe; experimenteert met verbinden van (kosteloos) 3D materiaal door te lijmen, tapen, stapelen, nieten, inknippen en schuiven of door het gebruik van splitpenningen;
- werkt met een vastgesteld budget/bedrag;
- leert uitgaven bij te houden in een eenvoudig kasboek;
- leert dat een bedrag op meerdere manieren kan worden samengesteld door gepast te betalen en door briefjes en munten te wisselen;
- oefent met uitrekenen hoeveel geld hij terugkrijgt als hij iets betaalt (optellen en aftrekken).

ORIËNTATIEFASE

Bespreek kort klassikaal met de leerlingen wat ze nog willen doen en of er nog handige tips zijn. Daag de leerlingen nogmaals uit om goed te kijken naar het resultaat tot nu toe. Welke details kunnen nog toegevoegd worden om hun ontwerp nog sterker te maken?

MATERIALEN

- schetsen en bouwtekeningen
- werkblad 20: prijslijst bouwmaterialen (per tweetal)
- werkblad 21: begroting (per tweetal)
- werkblad 22: kasboek (per tweetal)
- kosteloos materiaal: melkpakken, shampooflessen, wasmiddelflessen, kartonnen dozen van rijst etc., schoenendozen, stokjes, touw, wc-rollen, draad, netjes van ui etc., kralen, knopen, piepschuim, kartonnen bekertjes en borden etc.
- verbruiksmaterialen/gereedschap: plakband, crêpetape, ducttape, satéprikkers, rietjes, lijm, scharen, prikpenningen, splitpenningen, elastiekjes, nietmachines, wasknijpers etc.
- A4 papier, karton
- tekenmaterialen

UITVOERINGSFASE

De leerlingen gaan deze les verder met het bouwen van hun attractie. Belangrijk is de leerlingen te stimuleren bij: doorzettingsvermogen, blijven samenwerken, verschillende oplossingen bedenken en herhalen van tips en instructies van verbindingstechnieken.

EVALUATIEFASE

Bespreek met de leerlingen de resultaten en stel vragen zoals: hoe stabiel, bewegend of kleurrijk aantrekkelijk is de attractie? Hoe verhoudt zich het ontwerp tot het model? Waarin is het gelijk of juist verschillend? Waardoor komt dat? Waar liepen de leerlingen tegenaan in de bouw? Konden de leerlingen de verbindingstechnieken voldoende toepassen? Zijn alle attracties af? Wat is er nog nodig?



4



LES 5

Kosten en baten

45 minuten

De leerlingen bereiden de opening van het pretpark voor. Ze maken vandaag hun attractie helemaal af en maken uitlegbordjes voor bij de attractie. Daarop staat de begroting en de daadwerkelijke kosten. Ze bedenken een naam voor hun attractie en eventueel nog een reclameslogan.

LESDOELEN

de leerling:

- maakt de attractie af waar nodig;
- maakt uitlegbordjes bij de eigen attractie;
- vergelijkt de begroting met de uiteindelijke uitgaven;
- bedenkt een naam voor zijn attractie.

MATERIALEN

- ingevulde begrotingen
- ingevulde kasboeken
- karton
- stiften
- teken- en schrijfmateriaal

ORIËNTATIEFASE

Bepreek klassikaal wat er nog nodig is en nog moet gebeuren, voordat het pretpark met al deze vette attracties voor bezoekers, de volgende les geopend kan worden. Welke ideeën hebben de leerlingen?

UITVOERINGSFASE

Leg de opdracht van deze les uit. De leerlingen bereiden de presentatie voor van alle attracties in een groot nieuw en opgeknapt pretpark. Ze maken vandaag hun attractie helemaal af en maken uitlegbordjes voor bij de attractie. Daarop staat de begroting en de daadwerkelijke kosten. Ze bedenken een naam voor hun attractie en eventueel nog een reclameslogan.

stap 1

Laat de leerlingen bordjes maken voor bij de attractie. Daarop staat de begroting van de bouw en de daadwerkelijk gemaakte kosten voor het maken van het model. Hoeveel heeft de bouw gekost (kasboek)? Komt dat overeen met je eerste planning (begroting)? Ook beschrijven ze op de borden de gebruikte materialen en (verbindingstechniek(en)).

stap 2

Laat de leerlingen een naam verzinnen voor hun attractie en ook daarvan een bord maken. Wat maakt hun attractie zo speciaal (spannend, leuk, te gek etc.) en hoe vang je dat in een naam? En hoe kan je die naam met fantasieletters passend vormgeven (met hoofdletters, dikke letters, dunne letters en met welke kleuren)?

stap 3
optioneel

Als extra verdieping of voor vlotte leerlingen kan er nog een schrijfpdracht aangekoppeld worden: schrijf een korte reclameslogan over waarom de attractie zo vet, spannend, grappig etc. is. Wat maakt jullie attractie uniek? Dit om de bezoekers te overtuigen om deze attractie in te gaan.

Gebruik woorden, zoals: gezellig, plezier, grappig, spannend, leuke, prachtige, te gekke. Houd het kort en simpel. Maak belangrijke woorden dikgedrukt of groter.

EVALUATIEFASE

Vraag of iedereen klaar is en of iedereen weet hoe zij hun attractie willen presenteren. Weet je wat je wilt zeggen? Wat is er bijzonder aan jullie attractie? Is jullie attractie spannend, eng, gezellig etc.? Welke namen hebben de attracties gekregen?

Bespreek ook de vergelijkingen tussen de begrotingen en de kasboeken. Hoeveel heeft de bouw gekost (kasboek)? Komt dat overeen met je eerste planning (begroting)? Wat valt op? Wat zijn de verschillen? Hoe komt dat? Wat kan er de volgende keer anders.

Er is nu flink wat geld uitgegeven voor het vernieuwen van het pretpark. Op welke manieren zou het pretpark dat weer terug kunnen verdienen? Wat zou een redelijke

toegangsprijs voor bezoekers kunnen zijn? Voor toegang tot het hele pretpark en voor de attracties afzonderlijk? Kijk ook alvast vooruit naar de volgende les waarin het pretpark wordt geopend voor bezoekers! Wat is daar nog voor nodig?

Bedenk van tevoren hoe 'groots' de presentatie/opening gaat worden. Voor een aantal groepen? Voor de hele school? Voor ouders?

foto: BS De Gazelle



LES 6

Feestelijke opening

45 minuten

In deze les wordt het pretpark geopend! De attracties worden gepresenteerd aan de bezoekers.

LESDOELEN

de leerling:

- durft zijn eigen werk te presenteren aan bekend en onbekend publiek, ook als het nog niet volmaakt is;
- leert niet alleen het eindproduct, maar ook het proces te presenteren en te benoemen;
- leert te kijken naar presentaties van anderen en hierop samen te reflecteren.

UITVOERINGSFASE

Als alles op zijn plek staat is het pretpark geopend! De leerlingen leiden bezoekers rond, prijzen hun attractie aan of zijn kassamedewerker, want de bezoekers (leerlingen uit andere groepen of ouders) moeten uiteraard wel entree betalen.

EVALUATIEFASE

Hoe hebben de leerlingen de opening ervaren? Hoe gingen de presentaties? Hoeveel bezoekers hebben zij binnen gekregen? Hoe trots zijn de leerlingen op hun pretpark?

MATERIALEN

- ontwerptekeningen, bouwtekeningen
- de gemaakte modellen van de attracties
- uitlegbordjes met begroting/kasboeken
- bordjes met naam attractie (en eventueel reclameslogan)
- kassa met nepgeld bij de entree

Kijk samen terug op de hele lessenreeks. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Wat hebben zij geleerd over geld, het maken van een begroting en het bijhouden van een kasboek? Hoe verliep het ontwerpproces? Hebben ze zichzelf verrast? Hoe ging het met het bouwen? Hoe verliep de samenwerking? Hoe ging het met kopen van bouwmaterialen?

ORIËNTATIEFASE

De leerlingen gaan vandaag hun attracties en het bouwproces presenteren. Bespreek met de leerlingen het draaiboek van de opening. Wat is er nog nodig? Wat moet er nog gebeuren?

ONDERZOEKSFASE

De leerlingen beginnen met de inrichting van het pretpark: het uitstellen van de modellen, de bijbehorende ontwerptekeningen, uitlegbordjes met begroting/kasboekvergelijking en het bordje met de naam van de attractie. De tweetallen bedenken wat ze willen zeggen om hun attractie aantrekkelijk te maken. Hoe heet de attractie? Wat is de reclameslogan?



Werkbladen

Geld II

groep

4

Prijslijst

BOUWMATERIALEN

grote doos	10 euro
schoenendoos	5 euro
kleine doos	3 euro
eierdoos	2 euro
plastic fles	4 euro
plastic bakje	2 euro
melkpak	3 euro
koffiebeker	1 euro
wc rolletje	1 euro
keukenrol	2 euro
rietjes (per 5)	2 euro
satéstokjes (per 5)	2 euro
splitpennen (per 5)	1 euro
elastiekjes (per 5)	2 euro
wasknijpers (per 5)	3 euro
wit karton	3 euro
gekleurd karton	4 euro
gekleurd papier	2 euro
crêpepapier	2 euro
plakband	1 euro
crêpetape	2 euro
ducttape	4 euro
touw (per meter)	1 euro

HUURPRIJZEN GEREEDSCHAP (PER LES)

schaar	1 euro
lijm	2 euro
lijmpistool	5 euro
liniaal	1 euro
nietmachine	4 euro
prikpen	3 euro

Begroting

jaar		begroting	
begin in kas	50 euro		
eind in kas		van	
aantal	omschrijving	tarief	bedrag
TOTAAL			



4



Tijd

Klokkijken

Analoog en digitaal

Beeldend + Theater

Kunstbeschouwing + tableau vivant

Spelelementen: wie, wat waar/mimiek/fysiek

7 lessen

5 x 45 minuten

1 x 60 minuten

+ eindpresentatie

In deze lessenreeks gaan de leerlingen het begrip tijd en het verstrijken daarvan nader verkennen. Zij gaan oefenen in klokkijken van hele en halve uren plus kwartieren op een analoge en digitale klok, ervaren spelenderwijs hoelang 45 seconden duurt, onderzoeken het verloop van een deel van de dag door gebeurtenissen te ordenen en te interpreteren. Tot slot geven zij vorm aan al hun bevindingen in een toneelstukje, waarin de tijd meerdere keren wordt stilgezet in verschillende tableau vivants.

REKENDOELEN

de leerling:

- ontwikkelt tijdsbesef door te ervaren hoelang 45 seconden kan duren en dat je dit verschillend kunt ervaren;
- oefent met de analoge en digitale klok als een hulpmiddel waarmee je kunt vaststellen hoe laat het is;
- koppelt voor de hand liggende kloktijden aan regelmatig optredende gebeurtenissen uit het eigen leven;
- herhaalt het aflezen en aangeven van de hele en halve uren op een analoge klok en ook de kwartieren;
- oefent in het aflezen en aangeven van de hele en halve uren op een digitale klok.

KUNSTDOELEN

de leerling:

- leert een oordeel uit te stellen bij het kijken naar kunst;
- leert mogelijke betekenis van een kunstwerk te bedenken en verwoorden;
- kan een personage bedenken, passend bij het thema tijd;
- kan een situatie uitspelen en laten zien wat er aan de hand is;
- kan een plek bedenken waar de scène zich afspeelt, passend bij de situatie en de personages;
- kan een situatie en plek duidelijk maken, niet door te vertellen, maar door te spelen;
- kan mimiek, fysiek inzetten om een personage en een situatie te verbeelden;
- leert (samen met anderen) een scène te bedenken aan de hand van de spelelementen wie, wat, waar;
- kan kleding of materialen gebruiken, passend bij de plek waar de scène zich afspeelt.



Maarten Baas, *Grandfather Clock self portrait*, serie Real Time 7, Groninger Museum, foto: Kunstpunt Groningen



LES 1

Alles heeft zijn tijd

45 minuten

Deze les is de introductie van de hele lessenreeks. Na het beschouwen van twee verschillende kunstwerken, waarin tijd een rol speelt, denken de leerlingen na over het begrip tijd en tijdwaarneming. Vervolgens ervaren zij door verschillende oefeningen en opdrachten het verschil tussen tijdwaarneming en tijdbeleving.

LESDOELEN

de leerling:

- ervaart dat er een verschil is tussen de tijd die op een klok wordt weergegeven en de beleving van tijd;
- oefent met het inschatten van tijd;
- leert over de geschiedenis van tijd en tijdweergave;
- leert een oordeel uit te stellen bij het kijken naar kunst;
- leert mogelijke betekenis van een kunstwerk te bedenken en verwoorden.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: beeld van kunstwerken van Coen Kamp en Salvador Dalí
- inspiratie: verschillende klokken
- werkblad 23: onderzoek je tijd
- oefenklokjes (per tweetal)

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het beschouwen van de twee verschillende kunstwerken Wait van Coen Kamp (oftewel NEOC) en *The Persistence of Memory* van Salvador Dalí.

Stel open vragen: wat gebeurt hier? Waaraan zie je dat? Wat valt er nog meer op? Alle antwoorden zijn goed (!). Het gaat er vooral om, om leerlingen zo open mogelijk en zonder oordeel te laten waarnemen, onderzoeken, luisteren naar en voortbouwen op elkaar door samen naar de kunstwerken te kijken.

ACHTERGRONDINFORMATIE

Coen Kamp, *Wait*, 2009
 tafel, bureaulamp, stoel en wekkers, 119 x 110 x 130 cm, Collectie Voorlinden, Wassenaar

Op een antieke eettafel staat een bureaulamp die haar licht schijnt over een verzameling ouderwetse tikkende wekkers. Het is de tafel waar de kunstenaar jarenlang aan heeft gewerkt. Het tafelblad zit vol verfspetters, als stille getuigen en onuitwisbare sporen van zijn kunstenaarschap. Het tikken van de wekkers klinkt eerst onsamenhangend. Naarmate je langer luistert, smelt het geluid van de wekkers samen tot een ritme alsof het een hartslag is. De stoel uit het atelier lijkt geduldig te wachten tot het moment dat de kunstenaar weer aanschuift.

Salvador Dalí, *The Persistence of Memory*, 1931
 Museum of Modern Art (MoMA), New York

‘De volharding van de herinnering’ is een sleutelwerk in de moderne kunst en waarschijnlijk het meest bekende werk van het surrealisme. De smeltende klokken zijn een icoon geworden voor het werk van Dalí. Er is sinds de eerste tentoonstelling van dit werk veel gediscussieerd over de betekenis van de smeltende klokken. Dalí heeft hier zelf nooit een serieus antwoord op willen geven. Sommige mensen zien in het slapende gezicht op de voorgrond, een soort van zelfportret van Dalí en profil. Het gesloten oog met de grote wimpers zou erop kunnen wijzen dat het personage droomt. We kijken dan naar een droom waar tijd onbelangrijk is, de insecten op de klok zijn een symbool voor de vergankelijkheid.

ONDERZOEKSFASE

Tijd is dus een manier om aan te geven wanneer iets gebeurt en hoelang dat duurt. Maar wat is langdurend? En wat is kortdurend? Ervaart iedereen hetzelfde?

Een dag is ingedeeld in uren (en een uur weer in minuten). Je kunt op een klok kijken om te zien hoelang iets precies duurt, maar kun je tijd ook (aan)voelen, horen en zien? De leerlingen gaan nu zelf ervaren hoelang 45 seconden duurt.

oefening 1

Laat de leerlingen hun ogen sluiten. Vertel hen dat ze 45 seconden helemaal stil moeten zijn. Als zij denken dat de tijd voorbij is mogen zij (in stilte) hun hand op steken. Wie lukt het om de tijd goed in te schatten? Hoelang duurde de 45 seconden voor hun gevoel? Lang, kort? Was de tijd ook hoorbaar?

Herhaal de oefening nog een keer, maar dan met de ogen open. Wat is het verschil?

Coen Kamp, *Wait*, 2009,
 Collectie Voorlinden, Wassenaar





4



LES 2

De tijd loopt

45 minuten

In deze les laten de leerlingen zich inspireren door de *Real Time* klokken van Maarten Baas. Zij ontdekken spelenderwijs het verschil tussen de analoge en digitale tijdweergave.

LESDOELEN

de leerling:

- onderzoekt het verschil tussen analoge en digitale tijd;
- oefent met digitale en analoge klokken en tijden;
- leert een oordeel uit te stellen bij het kijken naar kunst;
- leert mogelijke betekenis van een kunstwerk te bedenken en verwoorden.

BENODIGDE MATERIALEN

- inspiratie: verschillende filmpjes van *Real Time* klokken van Maarten Baas
- zak pasta (penne rigate)
- (gekleurde) A4-tjes
- oefenklokjes (per tweetal)

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het gezamenlijk bekijken van twee of meerdere klokken uit de serie *Real Time* van ontwerper Maarten Baas.

Schiphol Airport Clock

https://www.youtube.com/watch?v=EAax4BSKNQU&ab_channel=797cc797cc
Sweeper's Clock

<https://www.youtube.com/watch?v=oeBVFLIKO8o>
Analog Digital Clock
<https://www.youtube.com/watch?v=46UYoM4hsTo>

Bekijk in ieder geval één analoge klok en één digitale klok. Bekijk ze eerst allemaal zonder tussendoor vragen te stellen. Stel daarna open vragen zoals bijvoorbeeld: wat gebeurt hier? Waaraan zie je dat? Wat valt (er nog meer) op? Hoe is dit gemaakt, denk je? En sturend richting lesdoelen: wat valt op aan de verschillende manieren van tijdweergave? Wat zijn de overeenkomsten en verschillen? Hoe laat was het op de verschillende klokken?

ONDERZOEKSFASE

Bekijk het filmpje *Ticking Digital Clock*:

https://www.youtube.com/watch?v=LsqoFiXjGHg&ab_channel=victorzorroo1victorzorroo1

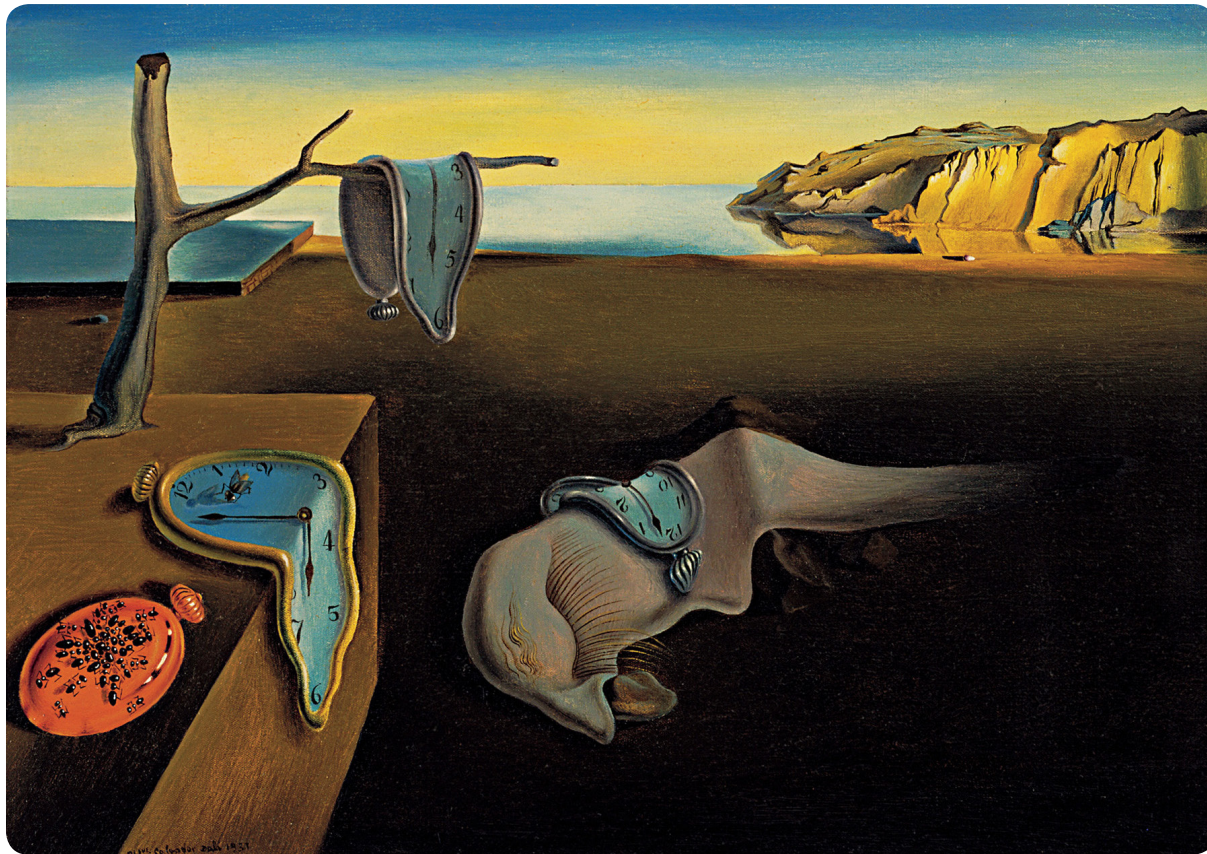
ACHTERGRONDINFORMATIE

Maarten Baas (1978) wordt gezien als een van de invloedrijkste Nederlandse ontwerpers. Zijn ontwerpen bevinden zich tussen kunst en design.

In 2009 lanceerde Maarten Baas zijn eerste klok in de *Real Time* serie. *Real Time* is een term uit de filmindustrie en wordt gebruikt om aan te duiden dat een scène of een film net zo lang duurt als dat het kost om deze te bekijken. *Real Time* klokken bevatten 12 uur durende films van performances, waarin de wijzers van de klok ook 12 uur afleggen.

Voor het project op Schiphol raakte hij geïnspireerd door de mannen in blauwe overalls die op de luchthaven aan het werk zijn. Op het eerste oog lijkt de *Real Time* Schiphol Klok op een enorme doos die aan het plafond hangt. Er loopt een ladder naar de klok en er is een deur die toegang geeft tot het uurwerk.

Voor meer informatie zie de website van Maarten Baas:
<http://maartenbaas.com/real-time/>



Salvador Dalí, *The Persistence of Memory*, 1931, Museum of Modern Art (MoMA), New York

oefening 2

Leerlingen gebruiken voor de leesles allemaal een klokje om het leestempo te verhogen, laat ze het klokje op 45 seconden zetten. Wat zou je, behalve lezen, nog meer in 45 seconden kunnen doen?

In groepjes van twee gaan de leerlingen aan de slag met werkblad 23: onderzoek je tijd. Ze bedenken eerst meerdere activiteiten waarvan ze inschatten deze binnen 45 seconden te kunnen uitvoeren. Het moeten activiteiten zijn die in en rondom de klas daadwerkelijk gecheckt kunnen worden. Dit wordt genoteerd op het werkblad. Daarna voeren ze de activiteit uit en houden de tijd bij. Ook dit wordt weer genoteerd.

EVALUATIEFASE

Bespreek met de leerlingen de lesdoelen van vandaag. Wat hebben ze ontdekt? Wat hebben ze geleerd? Wat kun je allemaal doen in 45 seconden? Vind je dat veel of weinig? Hoe had je dat ingeschat? Wat lukt er niet? Hoe ging het (in)schatten van tijd? Wat valt op? Wat is het verschil tussen de inschattingstijd en de werkelijke tijd? Hoe komt dat?

INSPIRATIE

Laat de leerlingen in de pauze kijken naar de aflevering van Het Klokhuis over tijd:
<https://www.hetklokhuis.nl/tv-uitzending/4094/Horloge>

Vraag de leerlingen nu vooral te letten op hoe de digitale cijfers zijn vormgegeven en veranderen in een ander cijfer. Wat valt op?
Laat de leerlingen eerst zoveel mogelijk zelf ontdekken. Welke (twee) cijfers geven de uren aan? Welke cijfers de minuten? Wat is het hoogst aantal uren (in getallen) wat er op een digitale klok aangegeven kan worden? Zelfde vraag voor de minuten. Als het op een analoge klok 'kwart over' is, wat geeft een digitale klok dan aan? etc.

Geef daarna uitleg over het verschil in weergave van de dag- en nachttijden op een analoge en op een digitale klok. Bijvoorbeeld: half twee analoog, 01:30 uur of 13:30 uur digitaal etc.

opdracht

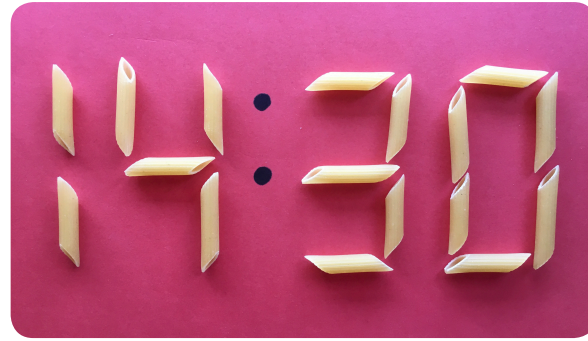
Om de digitale tijden én de weergave daarvan te onderzoeken en te oefenen, geef je elke leerling of in tweetallen 28 gelijkvormige 'staafjes'. Dit kunnen (jenga)blokken zijn, of lucifers of pasta (penne), of...

Laat ze daarmee vier achten (de basis) neerleggen op een A4-tje, met in het midden een dubbele punt. Geef vervolgens klassikaal opdrachten om verschillende tijden neer te leggen door er staafjes van af te halen en er weer bij te leggen. Eerst de hele uren, dan de halve uren en eventueel de kwartieren.

Geef de leerlingen als tip de instructie mee, dat de basis steeds blijft liggen en dat de 0 (nul) ook meedoet.

extra opdracht

Voor welke tijd zijn de meeste staafjes nodig (08:08)? En welke tijd geeft de digitale klok aan met het minst aantal staafjes (11:11)?
Bekijk en bespreek met de leerlingen waar zij op uitgekomen zijn. Wat valt op? Welke verschillen zijn er?



Uit welke getallen kunnen de eerste twee cijfers samen, de uren, bestaan? Uit welke cijfers kan dan alleen het eerste cijfer bestaan? En de tweede? Dezelfde vragen voor de twee laatste getallen, de minuten. Op deze manier ontdekken de leerlingen zelf:

uren = 00 t/m 23

minuten = 00 t/m 59

eerste getal = 0 t/m 2

tweede getal = 0 t/m 9

derde getal = 0 t/m 5

vierde getal = 0 t/m 9

Leerlingen kunnen daarna desgewenst in tweetallen verder oefenen met de analoge en digitale tijd in een (coöperatieve) werkvorm naar keuze en kunnen gebruik maken van de oefenklokjes.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug naar deze les en lesdoelen. Wat hebben ze geleerd? Wat weten ze van de digitale tijd en tijdweergave? Wat is het verschil met een analoge klok? Welke getallen en cijfers komen er op een digitale klok voor? Wat is het verschil tussen de dag- en nachttijden? etc.

Maarten Baas
Schiphol Airport Clock, 2016



LES 3

Race tegen de klok

60 minuten

In deze les gaan de leerlingen een (eenvoudige) analoge en digitale klok maken, waarmee ze de hele en halve uren verder gaan oefenen.

LESDOELEN

de leerling:

- leert hele en halve uren in digitale tijd kennen en toepassen;
- kent het verschil tussen analoge en digitale tijd;
- maakt een analoge klok;
- maakt een digitale klok;
- oefent digitale en analoge tijden.

BENODIGDE MATERIALEN

- etalagekarton en gekleurd fotokarton
- stroken wit papier (minimaal 160 grams)
- splitpenningen
- scharen
- lijm
- divers tekenmateriaal
- *optioneel* cijferstempels
- *optioneel* kosteloos materiaal
- *optioneel* wc-rollen
- *optioneel* tijdschriften

ORIËNTATIEFASE

Start de les met herhalen van de ontdekkingen (en/of de evaluatie) van de vorige les. Wat weten de leerlingen over het verschil tussen de analoge de digitale tijd? Wat weten ze van de digitale tijd en tijdweergave? Wat is het verschil met een analoge klok? Welke getallen en cijfers komen er op een digitale klok voor? Wat is het verschil tussen de dag- en nachttijden?

En hoe zat het ook alweer: uit welke getallen kunnen de eerste twee cijfers samen, de uren, bestaan op een digitale klok? Uit welke cijfers kan dan alleen het eerste cijfer bestaan? En de tweede? Dezelfde vragen voor de twee laatste getallen, de minuten. Welke getallen komen voor op een analoge klok?

ONDERZOEKSFASE

Leg vervolgens de opdracht voor vandaag uit: de leerlingen gaan zowel een analoge klok als een digitale klok maken. Beiden moeten af zijn deze les: een race tegen de klok!

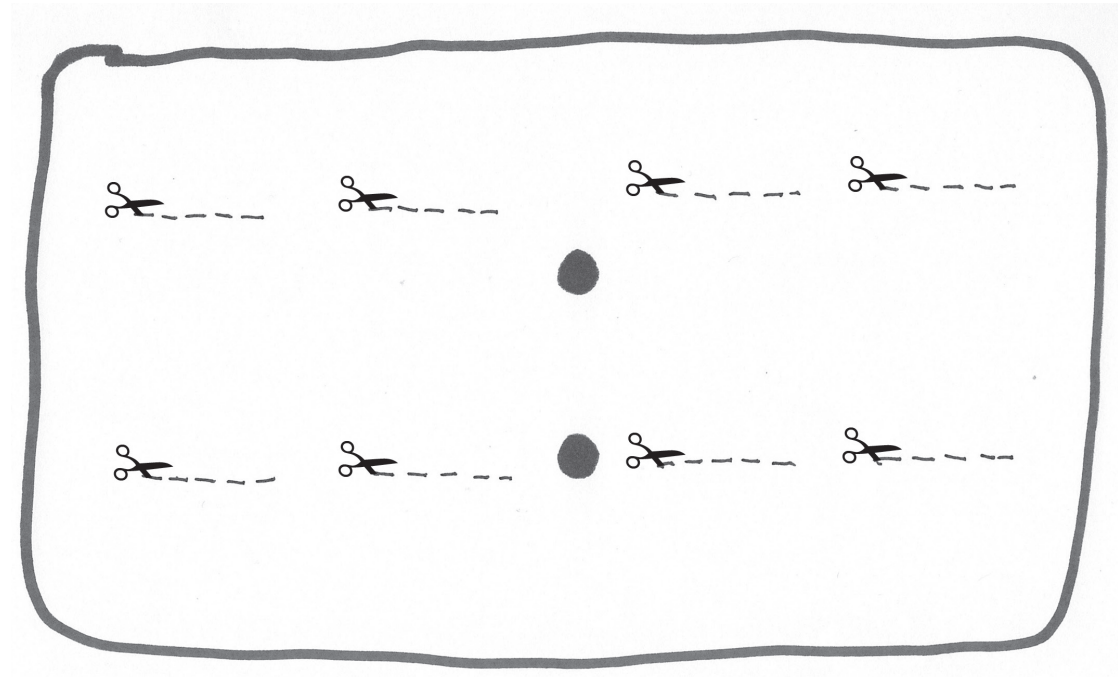
Op internet zijn meerdere werkvormen en werkbladen te vinden voor het maken van een analoge en digitale klok.



Bedenk van tevoren hoe uitgebreid je deze les wilt maken. Of je gebruik gaat maken van kant-en-klare werkbladen of de leerlingen zelf de vorm laat bepalen en welke beeldende materialen zij daarvoor ter beschikking krijgen. Denk bijvoorbeeld aan het gebruik van cijferstempels, of een collagetechniek etc. Geef de bijbehorende instructie (bijvoorbeeld: gebruik splitpennen voor de wijzers van de analoge klok).

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Wat hebben de leerlingen geleerd? Wat hebben zij ontdekt? Bekijk een aantal verschillende analoge en digitale klokken. Wat valt op? Waarin zijn zij allemaal gelijk, waarin verschillend? Laat de leerlingen vervolgens in tweetallen oefenen met hun eigen gemaakte klokken.



Eén manier om eenvoudig een digitale klok te maken is met behulp van vier stroken met de bijpassende getallen, die door twee gleufjes in een ondergrond geschoven kunnen worden. Refereer daarvoor aan de voorgaande les, waarin de leerlingen zelf ontdekt hebben dat op de eerste strook = 0 t/m 2 komt te staan, de tweede strook = 0 t/m 9, de derde strook = 0 t/m 5 en de vierde strook = 0 t/m 9.

UITVOERINGSFASE

De leerlingen gaan aan de slag met het maken van hun klokken. Leg halverwege de les even stil. Reflecteer samen: hoe gaat het tot nu toe? Wat is moeilijk? Wat is er nog nodig? Lukt het binnen de tijd? Laat de leerlingen eventueel bij elkaar gaan kijken voor inspiratie of hulp.



4



LES 4

De tijd stilzetten

45 minuten

In de komende lessen gaan de leerlingen de tijd stilzetten. Dat gaan ze doen door een verhaal uit te beelden in meerdere tableau vivants. In deze les onderzoeken en ontdekken de leerlingen door meerdere klassikale oefeningen wat er met een levend schilderij wordt bedoeld.

LESDOELEN

de leerling:

- maakt kennis met de spelvorm tableau vivant;
- oefent in het 'bevroren' van bewegingen;
- oefent in het uitbeelden van een personage en situatie in stil spel.

BENODIGDE MATERIALEN

optioneel:

- geluidsinstallatie
- muziek

ONDERZOEKSFASE

Zoals bij alle spelvormen is ook bij tableaux vivant een goede warming-up van groot belang. Kies hierbij voor oefeningen waarin de leerlingen alvast gewend raken aan het stilstaan en weer in beweging komen. Bijvoorbeeld:

oefening 1 stopdans

De leerlingen bewegen of dansen vrij door de ruimte en met eigen gekozen bewegingen. Wanneer de muziek stopt, staan de leerlingen zo snel mogelijk stil. De leerlingen hebben maar één seconde om te reageren en volledig stil te staan. Herhaal dit een aantal keer.

variatie

De leerlingen die na het stoppen van de muziek nog bewegen, zijn af en komen naar de kant. Herhaal dit tot er één leerling over is.

oefening 2 standbeeldenspel

Spreek af dat het een stil spel is, dus zonder geluid. Laat de leerlingen als standbeelden verspreid staan in de ruimte, als in een zaal van een museum. Speel zelf een nachtwaker, die deze zaal vol standbeelden moet controleren. Wanneer de nachtwaker niet kijkt, mogen de standbeelden in slow-motion hun houding veranderen. Wanneer de nachtwaker wel kijkt, staan ze stil. De nachtwaker benoemt de veranderingen die hij ziet en wordt langzaam steeds banger.

variatie

Breng eventueel een wedstrijdelement in door de leerlingen die je ziet bewegen langs de kant te laten zitten. Zorg er wel voor dat de nadruk voornamelijk blijft liggen op de fantasie en de spanning en concentratie van de situatie en dus niet zozeer op winnen of verliezen.

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het herhalen van wat er tot nu toe ontdekt is over analoge en digitale tijd. In alle lessen ging het tot nu toe over het verstrijken van de tijd, de tijd tikt door. In deze les en komende lessen gaan de leerlingen nu juist de tijd stilzetten.

Wanneer we naar een foto of een schilderij kijken, is dat eigenlijk een 'bevroren' plaatje van een gebeurtenis. Er is maar één moment vastgelegd. Alles wat er vooraf gebeurd is of hoe het daarna verder gaat, zien we niet.

Tableau vivant betekent letterlijk: levend schilderij. Tableaus beelden een plaats of een gebeurtenis uit door middel van stilstaande spelers, dus zonder te praten en zonder te bewegen. Met hun houding, hun gezichtsuitdrukking en hun plaats op het speelveld, maken zij duidelijk waar ze zijn en wat er aan de hand is.

oefening 3

beeldentikkertje

De leerlingen bewegen door de ruimte. Eén van de leerlingen probeert de anderen te tikken, waarna ze in een standbeeld veranderen. De standbeelden kunnen weer verlost worden door een aanraking op de schouder van één van de andere leerlingen. Het spel is afgelopen wanneer alle leerlingen in een beeld zijn veranderd.

variatie

Je kunt de leerlingen het soort standbeeld noemen waarin ze veranderen, zoals een boom, of een dier, of een bloem etc.

UITVOERINGSFASE

Als voorbereiding op de uiteindelijke opdracht, waarin de leerlingen door middel van een eigen toneelstukje de tijd meerdere keren stil gaan zetten in verschillende tableau vivants, oefen je eerst klassikaal deze spelvorm.

oefening 4

- Bepaal met de leerlingen een plaats of een gebeurtenis, bijvoorbeeld: het schoolplein, het zwembad, een verjaardag.
- Vraag een leerling om als eerste een stilstaand beeld te maken dat (een deel van) de gekozen plaats/ gebeurtenis uitbeeldt.
- Stel vragen: is het duidelijk wat deze leerling uitbeeldt? Waaraan zie je dat? Hoe zou het duidelijker kunnen? Wat zouden ze nog aan het tableau kunnen toevoegen?
- Laat zo enkele leerlingen samen een tableau maken.
- Blijf tussentijds vragen stellen: is iedereen goed te zien? Wat zou het tableau nog duidelijker, spannender, grappiger maken?
- Laat het tableau op een afgesproken teken eventjes tot leven komen: de leerlingen mogen bewegen en geluid maken op een manier die bij hun rol past. Op een afgesproken teken bevriezen de leerlingen weer (en is er een nieuw tableau te zien).

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les: wat hebben zij geleerd? Wat hebben zij ontdekt? Wat was er moeilijk? Kijk ook alvast vooruit naar de volgende lessen, waarin zij in groepjes een toneelstukje gaan bedenken, waarin de tijd een paar keer wordt stilgezet.

INSPIRATIE

Tot 2019 vond in Arnhem om de twee jaar het *World Living Statues Festival* plaats. De hele binnenstad stond dan vol met levende standbeelden. Neem een kijkje op de website en laat je verrassen!

<http://www.worldlivingstatues.nl/>



4



LES 5

Wie, wat, waar en hoe laat

45 minuten

De leerlingen gaan deze les een spelsituatie bedenken over tijd.

LESDOELEN

de leerling:

- leert en oefent het verschil tussen analoge en digitale tijd;
- leert en oefent de hele en halve uren in de digitale tijd;
- bedenkt meerdere spelsituaties in een gegeven tijdsperiode;
- kan een scenario bedenken en uitwerken;
- kan samenwerken.

BENODIGDE MATERIALEN

- werkblad 24: scenario
- zelfgemaakte klokken

ORIËNTATIEFASE

Begin de les met het in tweetallen oefenen van de hele en halve uren met hun zelfgemaakte analoge en digitale klokken in een (coöperatieve) werkvorm naar keuze.

ONDERZOEKSFASE

Start daarna met een warming up. Dat kan een oefening zijn uit les 4 of laat de leerlingen, zonder te praten, vrij bewegen door de ruimte en wanneer er in de handen geklapt wordt, bevriezen de leerlingen onmiddellijk en houden dit minimaal 20 seconden vol.

Wanneer er meerdere tableaux na elkaar getoond worden, ontstaat er een verhaal. Een verhaal met een duidelijk begin, midden en eind.

Oefen eerst klassikaal:

- Maak groepjes van ongeveer 5 à 6 leerlingen.
- Geef duidelijk aan waar de scène zich afspeelt en op welk tijdstip. Dat moet duidelijk worden in het eerste tableau.
- In het tweede tableau gebeurt er op een ander tijdstip iets onverwachts.
- In het derde tableau wordt duidelijk hoe het afloopt.

De rest van de groep sluit de ogen bij de wisseling en kijkt weer als het klaar staat. Stel vragen: is het duidelijk wat er wordt uitgebeeld? Is iedereen goed te zien? Wat zou het tableau nog duidelijker, spannender, grappiger maken?

Hoe beeld je iets uit wat heel langzaam gaat, lang duurt? Hoe beeld je iets uit wat snel gaat, voorbijvliegt?

UITVOERINGSFASE

Leg na deze klassikale oefening de opdracht aan de leerlingen uit: de leerlingen gaan in groepjes van drie of vier een toneelstukje bedenken. Het verhaal moet een duidelijk begin, midden en eind hebben. Dit verhaal gaan ze in vijf tableau vivants uitbeelden. Deze tableaux moeten minimaal 15 seconden blijven staan, voordat een volgend tableau gevormd kan worden. In elk tableau moet een klok zichtbaar zijn (dit kunnen de zelfgemaakte klokken zijn), die aangeeft hoe laat het op dat moment is. En er mag niet gesproken worden.

De leerlingen krijgen per groepje een tijd van 2 uur toegewezen en moeten binnen die tijd een spelsituatie bedenken. De spelelementen 'wie, wat, waar' vormen de basis van de tableaux. Wie speel je? Waar speelt het zich af? En wat is er aan de hand of wat gebeurt er? De leerlingen kunnen dit uitwerken met behulp van werkblad 24. Laat de leerlingen eerst het begin en het einde bedenken en omschrijven of tekenen, en pas daarna (in meerdere scenario's) de drie tussenstappen.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op deze les. Hoe ging het oefenen met het klokkijken in digitale tijd? Wat gaat er goed? Wat is nog moeilijk? Waar wil je nog mee oefenen?

Besprek met de leerlingen de verschillende scenario's. Voldoen ze aan de criteria van de opdracht? Is er een duidelijk begin, midden en einde? Wat zou het verhaal nog duidelijker, spannender, grappiger kunnen maken?

Wat hebben ze geleerd van de klassikale oefening/opdracht tableau vivant? Welke ideeën hebben ze meegenomen naar hun eigen toneelstukje? Wat is er nodig om het de volgende les verder uit te werken en te gaan oefenen?



LES 6

Creatief omgaan met tijd

45 minuten

In deze les gaan de leerlingen hun toneelstukje verder uitwerken en oefenen. Aan het eind van de les is de generale repetitie: alle groepjes presenteren hun tableaux en geven feedback aan elkaar.

LESDOELEN

de leerling:

- kan een toneelstukje bedenken over tijd;
- kan een toneelstukje uitwerken en oefenen;
- durft zijn eigen werk te presenteren;
- leert te kijken naar presentaties van anderen en hierop samen te reflecteren.

UITVOERINGSFASE

De leerlingen oefenen hun tableaux.

tip

Maak zelf, of laat leerlingen foto's maken van de tableaux tijdens het proces. Op deze manier kunnen de leerlingen ook zelf zien of het eruit ziet zoals ze bedacht hadden en wat er nog anders kan.

BENODIGDE MATERIALEN

- werkblad 24: scenario
- (zelfgemaakte) klokken
- *optioneel* verkleedkleden
- *optioneel* fotocamera's of tablets

ORIËNTATIEFASE

Start de les met het herhalen van de opdracht. Bespreek klassikaal een aantal ideeën van de leerlingen. Hoe ver zijn de groepjes? Wat is er nog nodig? Stimuleer de leerlingen ook na te denken en afspraken te maken over de overgangen tussen de verschillende tableaux. Wie verzet de klok? Wie bepaalt het moment dat het tijd is voor het volgende tableau? En hoe, met een speciaal teken?

Bedenk van tevoren of de leerlingen ook extra attributen en verkleedkleden mogen gebruiken of dat zij alleen door middel van het gebruik van hun mimiek, houding en plaats op de spelvloer, de situatie duidelijk maken.

EVALUATIEFASE

Aan het eind van de les presenteren de leerlingen hun resultaten aan elkaar. Reflecteer samen: voldoen de tableaux aan de criteria van de opdracht? Is er een duidelijk begin, midden en einde? Is het duidelijk wat er wordt uitgebeeld en waar het is? Is iedereen goed te zien? Zijn de kloktijden goed zichtbaar? Hoe verlopen de overgangen tussen de tableaux? Staat iedereen tegelijk en echt stil? Wat zou het tableau nog duidelijker, spannender, grappiger maken? Hoe is het oefenen gegaan? Waar zijn ze trots op? Wat is erg goed gelukt?

Kijk ook vooruit naar de eindpresentatie. Wat is daarvoor nodig?

Bedenk van tevoren hoe 'groots' de presentatie gaat worden. Voor een aantal groepen? Voor de hele school in bijvoorbeeld een weekafsluiting? Voor ouders?



4



LES 7

Creatief omgaan met tijd – Presenteren

Deze les is de eindpresentatie.

LESDOELEN

de leerling:

- durft zijn eigen werk te presenteren aan bekend en onbekend publiek, ook als het nog niet volmaakt is;
- leert te kijken naar presentaties van anderen en hierop samen te reflecteren.

BENODIGDE MATERIALEN

- (zelfgemaakte) klokken
- kleding/attributen (optioneel)

ORIËNTATIEFASE

Start kort met een gezamenlijke warming up. Dat kan een oefening zijn uit les 4 of laat de leerlingen, zonder te praten, vrij bewegen door de ruimte en wanneer er in de handen geklapt wordt, bevriezen de leerlingen onmiddellijk en houden dit minimaal 20 seconden vol. Neem daarna kort het draaiboek door. Is overal aan gedacht? Weet iedereen wat hij/zij moet doen? Is iedereen er klaar voor?

UITVOERINGSFASE

tips

Het publiek kan de neiging hebben tijdens het presenteren van de tableaux direct te reageren op het getoonde. Stimuleer de leerlingen om stil te zijn en pas na afloop van de presentatie te reageren. Achtergrondmuziek draaien tijdens de scènes kan spelers en publiek helpen om in de juiste concentratie te komen en te blijven.

Spreek met het publiek af hoe de tableaux gepresenteerd worden. Je kunt er bijvoorbeeld voor kiezen om het publiek voor elk volgend beeld de ogen te laten sluiten. Begeleid dit door middel van een klap in je handen. Op die manier ziet het publiek alleen het eindresultaat (het standbeeld) en niet de weg er naartoe.

EVALUATIEFASE

Kijk samen terug op de eindpresentatie. Hoe is het gegaan? Waar zijn ze trots op? Wat is erg goed gelukt?

Terugkijkend op de hele lessenreeks. Wat hebben de leerlingen ontdekt? Waarin hebben ze zichzelf verrast? Wat hebben ze geleerd over tijd? Wat weten zij van de verschillen tussen analoge en digitale tijd? Over hele en halve uren? Wat was er leuk? Wat was moeilijk? Zijn de lesdoelen behaald?

Werkbladen

Tijd

groep
4

Onderzoek je tijd

Wat kun je doen in 45 seconden?

[illegible]

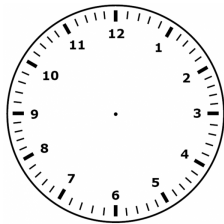
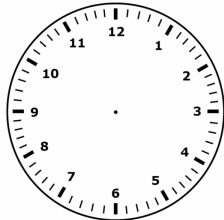
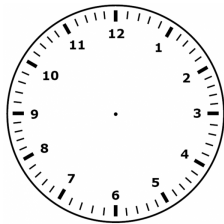
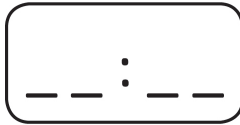
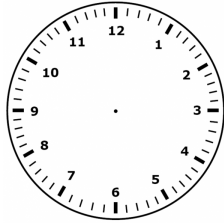
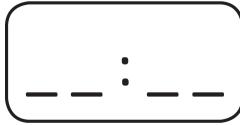
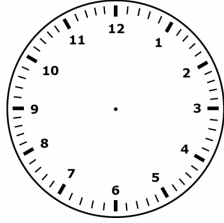
Scenario

NAMEN

Bedenk een situatie dat op een bepaald moment van de dag plaatsvindt.

Wie speel je? Waar speelt het zich af? En wat is er gebeurd?

In de andere twee kolommen vul je in hoe laat het op dat moment is.

wie, wat waar?	hoe laat analoog?	hoe laat digitaal?
		
		
		
		
		

Bijlage I

Kerndoelen
32 en 33

Meten en meetkunde

Kerdoel 32

WAT DOEN DE LEERLINGEN IN GROEP 3 EN 4?

De leerlingen:

- maken maquettes en plattegronden van de klas, van de school en van de wijk;
- geven aan waar bepaalde gebouwen (kerk, winkel) liggen of waar ze wonen ten opzichte van de school of elkaar en beschrijven hoe je van de een naar de ander kunt komen. Ze zoeken naar een beschrijvingswijze die de andere leerlingen kunnen begrijpen;
- onderzoeken door uitproberen en door voorstellingen te maken wat je vanaf een bepaald standpunt kunt zien en wat zeker niet (omdat er bijvoorbeeld iets groters voor staat);
- maken blokkenbouwsels op basis van voorbeelden, beschrijvingen, aanzichten en plattegronden met hoogtegetallen. Ze zoeken uit en beredeneren welke informatie noodzakelijk is om een bouwsel goed na te bouwen;
- construeren met papier eenvoudige ruimtelijke en vlakke meetkundige figuren zoals vierkanten, rechthoeken, driehoeken, cirkels, kubussen, blokken, cilinders en kegels en bespreken samen wat de verschillen tussen de figuren en vormen zijn en wat dus specifieke kenmerken van de meetkundige figuren zijn;
- werken met patronen en mozaïeken door bijvoorbeeld kettingen te rijgen of met figuurtjes patronen te leggen;
- werken met spiegelbeelden en symmetrie, tekenen figuren die een symmetrieas hebben en bespreken waar je dan op moet letten.

Kerdoel 33

WAT DOEN DE LEERLINGEN IN GROEP 3 EN 4?

De leerlingen:

- leren naast de meter ook de centimeter, decimeter en millimeter kennen, verbinden deze maateenheden met passende referentiematen en leren ze gebruiken in praktische situaties;
- maken daarbij gebruik van meetinstrumenten zoals liniaal, bordliniaal en meetlint, en onderzoeken hoe je daarbij te werk kunt gaan. Ze worden zich bewust dat er verschillen zijn in de wijze waarop je de maat bij zulke instrumenten afleest;

- doen ervaring op met het schatten van lengtes en worden zich bewust dat schattingen een waardevolle controlemogelijkheid bieden op precieze metingen of dat het handig is als je hier vaardigheid in hebt, in situaties waarin precies meten niet mogelijk is;
- doen ervaring op met het gebruik van referentiematen om tot beredeneerde schattingen te komen. Bijvoorbeeld: een deur is ongeveer 2 meter hoog, dus een verdieping van een gebouw ongeveer 3 meter; een flatgebouw van vijf verdiepingen is dus ongeveer 15 meter hoog;
- leren de kilogram en de gram kennen, verbinden deze maateenheden met passende referentiematen en leren deze gebruiken in praktische situaties;
- oefenen in het op de juiste wijze aflezen van gewicht op de personenweegschaal en de keukenweegschaal, zowel met een wijzer als met een digitale aanduiding en worden zich bewust dat bij met name een wijzerweegschaal veelal sprake is van afronden;
- leren de liter en milliliter kennen, verbinden deze maateenheden met passende referentiematen en leren ze gebruiken in praktische situaties;
- experimenteren met de maatbeker en (eventueel) maatemmer, en doen ervaring op met het bedenken van geschikte meetstrategieën om bijvoorbeeld de inhoud van een bal of ballon te schatten en te meten;
- maken kennis met verschillende tijdseenheden zoals uur, kwartier en minuut en leren deze te verbinden met veel voorkomende gebeurtenissen (zoals het speekwartier);
- werken met demonstratieklokjes, oefenen het aflezen van de hele en halve uren en worden zich bewust van het afwijkende karakter van het talstelsel dat daarbij een rol speelt: 12 uren in een half etmaal, 4 kwartieren in een uur, 60 minuten in een uur;
- maken kennis met de namen en waarden van biljetten en munten die we in Nederland gebruiken en de aanduiding in euro's en centen. Ze stellen bedragen samen met de munten en briefjes, eerst via handelen met concreet materiaal, later via afbeeldingen en daarna door de munten en biljetten te benoemen.
- kunnen eenvoudige wisselingen uitvoeren op basis van de waarde van munten en briefjes en hun kennis van vermenigvuldigen en herhaald optellen: vijf munten van 2 euro kun je wisselen voor een briefje van 10; 5 euro kun je samenstellen met twee munten van 2 euro en één munt van 1 euro.

BRONNEN

Leerlijn Rekenen/wiskunde - SLO

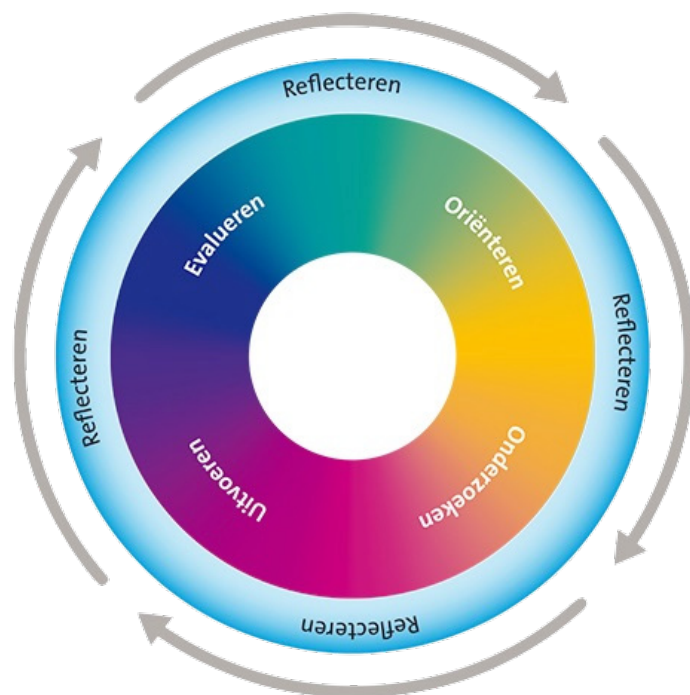
<https://www.slo.nl/thema/meer/tule/rekenen-wiskunde/kerndoel-32/?mode=groepen-34-leerling>

<https://www.slo.nl/thema/meer/tule/rekenen-wiskunde/kerndoel-33/?mode=groepen-34-leerling>



Bijlage II

Het creatieve
proces



Het creatieve proces vormt voor Rozet Onderwijs het uitgangspunt voor cultuureducatie. Het geeft de leerling de kans om zijn eigen creativiteit te ontdekken, te onderzoeken en vorm te geven. De nadruk ligt daarbij op het proces en niet op het eindresultaat. Tijdens het creatieve proces doorloopt de leerling een viertal fases: oriënteren, onderzoeken, uitvoeren en evalueren. Deze fases zijn niet scherp gescheiden, maar lopen in elkaar over en soms door elkaar heen.

Overstijgende vaardigheid binnen deze cyclus is het reflecteren op die verschillende fases. Deze fases zijn nodig om tot een nieuwe ontdekking of tot een werk te komen. Ze zijn toepasbaar op ieder mogelijk probleem, idee of thema. Bij de reflectie is het belangrijk dat, in tegenstelling tot de evaluatie, er geen oordeel is over goed of fout, maar dat er een veilige ruimte gecreëerd wordt waarbinnen er tijd en ruimte is om te groeien.

Het creatieve proces kent meestal een gezamenlijk startmoment. Vervolgens doorlopen leerlingen dit proces in een verschillend tempo of op een verschillend niveau, passend bij de ontwikkeling van de leerling. Uitgangspunt voor het startmoment van het creatieve proces is een thema, idee (van een leerling) of opdracht.

De vaardigheid reflecteren is onderdeel van iedere fase en zorgt ervoor dat de leerling gestimuleerd wordt na te denken over zijn keuzes, de zeggingskracht van zijn werk of de gebruikte materialen en technieken. Daardoor wordt de leerling steeds bewuster eigenaar van het proces.

De leerkracht functioneert als de begeleider. Hij zoekt daarbij naar een balans tussen het kaderen van de opdracht en het geven van vrijheid. Hij begeleidt de leerling in het zoeken naar samenhang tussen proces en product. De verschillende vakdisciplines geven ieder op verschillende wijze vorm aan dit creatieve proces.

VIER FASES oriënteren

De lessen beginnen met het beschouwen en ondervinden van een kunstwerk, muziekstuk of verhaal. Het doel van deze fase is dat de leerling geprikkeld wordt om het reken-thema met alle zintuigen te verkennen. De leerkracht haalt op wat de leerling over het rekenthema weet. Hierbij gaat het om waarnemen (zien, horen, voelen etc.), associëren, fantaseren, beschouwen en (nieuwe) ideeën opdoen op het gebied van meetkunde en meten.

onderzoeken

De leerling onderzoekt verschillende mogelijkheden voor de verwerking van het rekenthema middels experimenten, oefeningen en spelletjes. Zo verkent de leerling de bijbehorende nieuwe vaardigheden van het rekengebied en het kunstvak spelenderwijs. Zo nodig geeft de leerkracht een technische of rekenkundige instructie. De reflectie richt zich nu op het benoemen van de ontdekkingen en bevragen of de leerlingen de rekenkundige resultaten kunnen voorspellen en wellicht al verklaren.

uitvoeren

In deze fase past de leerling alle ontdekkingen en kunstvak-specifieke en rekenkundige vaardigheden toe in een betekenisvolle kunstzinnige opdracht. Het lesmateriaal helpt de leerkracht en de leerling de resultaten op verrassende manieren te presenteren. Bij de reflectie wordt een relatie gelegd tussen de nieuwe rekenvaardigheden, de keuzes in de uitvoeringsfase en de ontdekkingen uit de onderzoeksfase.

evalueren

In deze fase wordt het product en het doorlopen proces nader beschouwd. Er wordt nagegaan in welke mate de beoogde doelstellingen van het rekenkundige thema zijn bereikt.

BRONNEN

SLO leerplankader kunstzinnige oriëntatie

<http://kunstzinnigeorientatie.slo.nl>

Karin Kotte, *Procesgerichte didactiek, een denkkader*

https://kunstedu.nl/wp-content/uploads/2017/02/denkkader-cultuureducatie_2017_web-1.pdf



ROZET

ontmoet
ontdek
ontwikkel

© september 2021