



MEETKUNST

nascholing over ruimte en patronen
op het grensvlak van meetkunde en
beeldende kunst

Colofon

Meetkunst, 2014-2018

Betekenisvolle rekenvaardigheden in een setting van onderzoekend en ontwerpend leren

NRO project 405-15-547

meetkunst.sites.uu.nl



museum **B** van
boijmans **B** beuningen

ism
stichting Primo Schiedam en
stichting Boor Rotterdam



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting.....	4
Meetkunst - Bijeenkomst 1 - Oriëntatie	5
Meetkunst - Bijeenkomst 2 - Kunst beschouwen	8
Meetkunst - Bijeenkomst 3 - Meetkunde	18
Meetkunst - Bijeenkomst 4 - Creatief proces	35
Meetkunst - Bijeenkomst 5 - Samenhang.....	50

Samenvatting

In dit document worden de vijf nascholingsbijeenkomsten beschreven die ontwikkeld zijn in het kader van Meetkunst.

Eerdere versies van deze nascholing zijn gebruikt in pilots in het cursusjaar 2016-2017. De voorliggende versie wordt gebruikt in het cursusjaar 2017-2018 bij de verschillende nascholingstrajecten die georganiseerd zullen worden.

Bij deze nascholing horen ook de zogenaamde 'meetkunde-lessen'. Deze zijn apart uitgegeven. Het is zeer aan te bevelen deze lessen te bestuderen (inclusief de handleiding die bij deze lessen geschreven is). De nascholing en de lessen tezamen vormen het hart van het Meetkunst project.

Daarnaast is het goed te realiseren dat deze nascholing is ontwikkeld in het kader van het onderzoeksproject Meetkunst (met steun van NRO). In het cursusjaar 2017-2018 zal er dan ook langzij deze nascholing ook onderzoek worden uitgevoerd, waarbij er wordt gekeken naar leerkracht-gedrag en naar evt. effecten in de klas.

We willen alle betrokkenen hartelijk danken voor de input bij de ontwikkeling van deze nascholing. Een en ander is hiermee een mooi product geworden.

Plezier bij het gebruik!

Het kernteam van Meetkunst

juli 2017

Meetkunst - Bijeenkomst 1 - Oriëntatie

Introductie (25 min)

- **Welkom, voorstellen**
(*allen, dia 1*)
- **Aanleiding en opbouw project (5 min)**
(*dia 2, 3, 4*)
 - * Toelichting totstandkoming samenwerking, onderzoek en nascholing: beide stromingen kunnen elkaar erg versterken.
 - * Onderdelen project

Toelichting verloop nascholing > wat is het einddoel bij laatste bijeenkomst?

We werken toe naar het ontwikkelen van meetkunst-lesmateriaal door de deelnemers zelf, waarbij meetkunde, kunsteducatie en creativiteit samen komen. De doelen uit de methode voor rekenen-wiskunde gaan daarmee op een andere manier gehaald worden.

- **Onderzoek toelichten (5 min)**
(*dia 5*)

Wat behelst het onderzoek:

 - * traject
 - * inhoud onderzoek
 - * verwachten naar leerkrachten en school toe: tijdsbesteding, aantal lessen, evaluatie, vragenlijsten, filmen, museumbezoek, etc.
 - * wat wordt onderzocht? Bv bij filmen.

- **Toelichting drie pijlers (15 min)**

(*dia 6*)

1. Kunstonderwijs

(*dia 7 en 8*)

Kunstonderwijs bestaat uit verschillende elementen. Niet alleen het maken, maar ook het kijken naar en praten over. Grofweg drie onderdelen:

- * Productie: het verkennen van materialen en technieken, toepassen daarvan, vertalen van ervaringen en ideeën in een concreet product, etc.
- * Receptie: kijken naar, bevragen van en praten over kunst van professionele kunstenaars en werk van andere leerlingen, kennis opdoen, etc.
- * Reflectie: naar eigen werk en proces kijken, verslag leggen, verbanden leggen, toelichting geven op keuzes en ervaringen, groei of verandering constateren, etc.

Onze uitgangspunten:

- kunst is onderzoek: aan de hand van een vraag of probleem onderzoek doen naar materiaal, techniek, inhoud
- proces voorop: iedere leerling bewandelt zijn eigen pad en krijgt de ruimte voor eigen keuzes en inzichten
- verbindingen maken: taal, rekenen, erfgoed, geschiedenis, etc.
- geen goed of fout: mits goed onderbouwd is geen enkel antwoord meer goed dan de ander.

* kerndoelen en TULE

2. Meetkunde

(dia 9-17)

* wat is meetkunde?

* NB het gaat om begripsvorming, niet om antwoorden verkrijgen! Ervaren, verklaren, verbinden.

* **Mathematiseren als centraal gegeven**

- **Creativiteit**

(dia 18-21)

> In de nascholing aandacht voor:

* Wat is creativiteit?

* Hoe breng je een creatief proces op gang?

* Hoe begeleid je een creatief proces?

* Hoe evalueer je creativiteit en/of hoe leg je het vast?

> Actualiteit: koppelen aan 21st century skills, Wetenschap & Technologie, rekenen en wiskunde.

> Creatieve proces bestaat uit (niet per se lineair te doorlopen):

* Oriëntatie/ stimulus

* Onderzoek

* Productie

* Presentatie/ reflectie

> Belangrijke aspecten:

* Onderzoekend en ontdekkend leren (OOL)

* Belevend leren

* Ruimte om te onderzoeken

* Proces

* Iedereen bewandelt eigen weg

* Eindproducten verschillen

* Probleem of vraag van alle kanten bekijken

* (Denk)proces kan ook resultaat zijn

Meetkunst les 2 ruimte vangen (30 min)

(Dia 22-24)

De deelnemers ervaren nu les 2 van de lessenreeks ruimte: Ruimte vangen. Enerzijds geeft dit hen inzicht in meetkunstlessen, daarnaast krijgen zij hierdoor een beeld van de les die zij in de klas gaan uitvoeren en worden zij enthousiast gemaakt voor deze werkwijze.

Introductie en kunstwerken bestuderen (10 minuten)

Korte opdracht (5 minuten)

Hoofdopdracht (10 minuten)

Terugblik (5 minuten) (dit houdt ook in: *delen van ervaringen*. Plenair en mondeling: wat deed het met je, wat vond je lastig? Gericht op leerkracht zelf).

Pauze (10 min)

Voorbeeld schoolkunstles: 3D handen (10 min)

(Dia 25)

- Beschrijving van les
- Bespreken ideeën en reacties leerkrachten

Kenmerken en visie (30 min)

Stelling kaartjes bespreken en indelen (20 minuten)

Per tafelgroep (3 personen) krijgen de deelnemers een set met kaartjes met verschillende kenmerken en stellingen. De leerkrachten leggen deze kaartjes bij de les waar zij dit bij van toepassing vinden. Binnen de groep worden er drie belangrijkste kaartjes per les gekozen, welke bovenaan het blad worden geplakt.

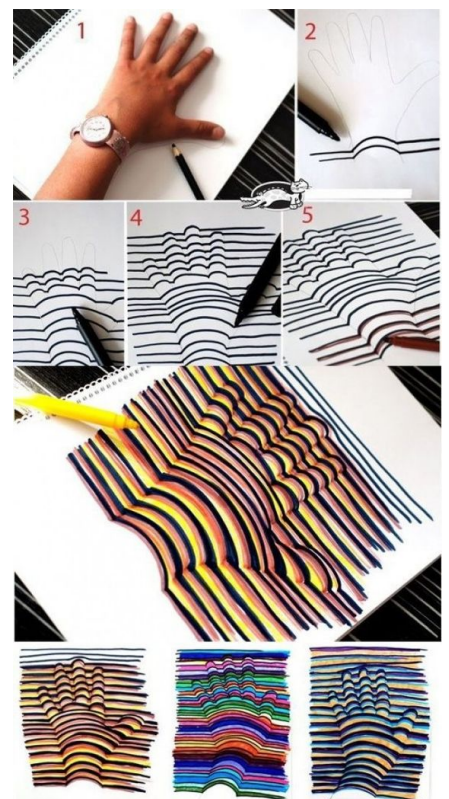
Conclusie (10 minuten)

In de hele groep worden er aan de hand van de opgeplakte kaartjes een conclusie getrokken over de kenmerken en waarde van de meetkunstles. Waar herkennen de leerkrachten de meetkunde, de kunst en de creativiteit?

Afsluiting (15 min)

(dia 26)

- Er wordt kort terug gekeken op de bijeenkomst.
- De planning en de te geven les(sen) worden toegelicht. (dia 27)
- Deelnemers wordt gevraagd om foto's te maken van de uitvoering en de resultaten van de kinderen.
- Deelnemers worden gevraagd enkele foto's vooraf aan volgende bijeenkomst te mailen zodat deze kunnen worden meegenomen in de gezamenlijke evaluatie waar we volgende keer mee starten.



Meetkunst - Bijeenkomst 2 - Kunst beschouwen

Duur: 2 uur

Doelen:

- geven van handvatten en theoretische achtergrond voor het voorbereiden en uitvoeren van kunstbeschouwen met leerlingen
- ideeën van kinderen centraal stellen
- verbanden leggen met meetkunde en taal
- leerkracht de meerwaarde laten ervaren van het 'gebruik' van professionele kunst in de les
- leerkracht de meerwaarde laten ervaren van 'goed kijken'

Deel 1 - Algemeen

Duur: 20 minuten

Welkom (5 min)

Voorstellen (*als er nieuwe gezichten zijn*)

Terugblik (15 minuten)

- hoe kijkt men terug op de vorige bijeenkomst? Ruimte vangen en museumles.
- wat zijn de ervaringen met de lessen die men in de tussentijd gaf? Wat ging goed, waar liep men tegen aan?

Bedoeling is dat bij dit onderdeel iedereen aan het woord komt. Om te voorkomen dat dit onderdeel te lang duurt, wordt de deelnemers gevraagd:

- één aspect te noemen dat hen het meest verraste
- 2 tops en 2 tips voor zichzelf te benoemen

Deel 2 - kunstbeschouwing in de klas

Duur: 30 minuten

Locatie: School

Inleiding (15 minuten)

Vorige keer hebben we een meetkunstles gezien, waarbij we begonnen met het kijken naar een aantal kunstwerken uit de collectie van het museum.

Met de kunstbeschouwing verken je samen een kunstwerk. Door goed te kijken en er samen over te praten ontdek je vaak heel veel.

Kunstbeschouwing speelt belangrijke rol in onze museumlessen. Het vormt altijd het startpunt en neemt over het algemeen het grootste deel van een museumles in.

Leerlingen gaan deels ook zelf aan de slag (kleine opdrachtjes op zaal of een workshop in de educatieve ruimte), maar dit vormt altijd een logisch gevolg op het kunstbeschouwen.

Je kunt met kinderen heel lang kijken. Als museumdocent heb je verschillende rollen, van begeleider tot aangever. Soms neem je een stapje terug, soms neem je het voortouw: vragen stellen, verhalen vertellen, verdieping of verbreding of uitleg door extra beeldmateriaal of speciale voel-materialen, enz.

Doelen

Welke doelen kunnen worden nagestreefd?

Eerst bespreken we de ideeën die de deelnemers daarbij hebben. Deze ideeën worden op een flipover genoteerd.

Vervolgens worden deze waar nodig aangevuld met doelen die wij onszelf stellen:

- Leren kijken
- Kritisch kijken (21st century skills) > mediawijsheid
- Zelfvertrouwen verhogen (alle ideeën doen er toe, niets is goed of fout, er is ruimte voor iedereen)
- Respect voor de ander
- Vergroten woordenschat
- Leren filosoferen: zaken van verschillende en verrassende kanten bekijken
- Waardering erfgoed
- Identiteitsvorming: hoe verhoud jij je tot de kunst, de ideeën die erachter schuil gaan, de geschiedenis, de wereld om je heen
- Verbindingen met andere vakken maken: kunst is een venster tot de wereld, gaat niet alleen over kunst.

Aspecten

Je kunt diverse aspecten van kunst behandelen:

- Materialen die gebruikt zijn
 - . techniek (hoe)
 - . medium (wat)
- Beeldaspecten
 - . vormen
 - . compositie
 - . kleuren

Dit kun je vrij objectief en feitelijk bekijken en benoemen.

Daarnaast kun je ook meer kijken naar de 'inhoud':

- voorstelling
- verhaal
- betekenis
- functie (zeker als het om een wat ouder werk gaat)

Hoe?

Om de diverse aspecten van een beeld aan bod te laten komen is een houvast bij het kijken fijn. We bekijken twee manieren: een met een wat meer vastgestelde structuur en een waarbij er veel ruimte is voor (het proces van) de leerlingen.

VIARE

(Uit: *Laat maar zien*, Wolters- Noordhoff Uitgevers)

Daarbij loopt een gesprek in 5 onderdelen:

- *Voorsorteren*
- *Interpreteren*
- *Analyseren*
- *Reflecteren*
- *Evalueren*

We beschouwen eerst **Edgar Degas, *Viertienjarig danseresje, 1880-1881*** aan de hand van de vijf stappen. Daarna leggen we deze stappen kort uit.

- *Voorsorteren* (INVENTARISEREN, GLOBAAL)
 - + Eerste indruk
 - + Spontane reactie leerlingen
 - + Wat komt als eerste in je op?

- + Vrij en associatief
- *Interpreteren* (SPECIFIEKERE VRAGEN)
 - + Wat is het (gebouw, schilderij, gebruiksvoorwerp, etc)
 - + Wat stelt het voor
 - + Waar is het voor bedoeld, functie
- *Analyseren* (SPECIFIEKERE VRAGEN)
 - + Wat zie je verder (beschrijven voor 'iemand aan de telefoon')
 - + Hoe gemaakt, welk materiaal
 - + Vorm, kleur, compositie (beeldaspecten)
- *Reflecteren* (VERBANDEN ZOEKEN)
 - + Waarom zo gemaakt?
 - + Wat is er mee bedoeld
 - + Wat roept het bij je op
 - + Wat vertelt het, wat heeft de maker willen vertellen
- *Evalueren* (MENING VRAGEN)
 - + Mening anders geworden dan eerste indruk?
 - + Wat zou jij anders doen

Eventueel nog even terug naar de doelen: kan je naar aanleiding hier van nog meer doelen toevoegen?

Achtergrondinformatie:

Edgar Degas, *Viertienjarig danseresje*, 1880-1881

Het Belgische danseresje Marie van Goethem was 14 toen ze model stond voor Degas. Hij boetseerde het in was en voorzag het van echt haar en echte schoenen. Het beeld was zo waarheidsgetrouw dat het op de tentoonstelling van impressionisten in 1881 een schandaal veroorzaakte ('het lijkt wel een aap of een monster uit een zoölogisch museum'). Hierop exposeerde Degas het werk nooit meer. Na de dood van Degas zijn van dit beeld vijftwintig afgietsels in brons gemaakt. Deze versie heeft een haarlint en een tutu van mousseline.

VTS

VTS (Visual Thinking Strategies) is een methode om te kijken naar kunst, waarbij er open en zonder oordeel wordt gekeken en geluisterd naar elkaar. Het stimuleert kinderen een persoonlijke

verbinding te leggen met een kunstwerk. Niets is goed of fout, een kind vertelt vanuit zichzelf en haakt aan op wat anderen eerder zeiden.

Een gesprek volgens de VTS-methode loopt langs 3 vragen:

1. Wat gebeurt er?
2. Waaraan zie je dat?
3. Wat kunnen we nog meer ontdekken?

Deze cyclus wordt telkens weer doorlopen. We zullen deze methode straks in het museum toepassen.

NB aanwijzen, samenvatten en verbanden leggen!

Video's - Kunstbeschouwing in de klas (15 minuten)

- We bekijken samen twee verschillende videofragmenten.

- in duo's bespreken de deelnemers wat hen opvalt. Ze letten hierbij op:

- * het gedrag en de rol van de leerkracht
- * de inhoud van het gesprek
- * de verbanden die met andere vakken worden gelegd

- Vervolgens worden plenair de resultaten geïnventariseerd. De ene trainer begeleidt het gesprek, de ander schrijft mee op een flipover.

De belangrijkste kenmerken zijn:

- * er bestaat geen ware goed of fout. Het ene idee is niet beter dan het andere. *(beide fragmenten)*
Sommige interpretaties zijn misschien wel meer waardevol door de onderbouwing die een leerling geeft.
- * leerkracht geeft ruimte voor alle verschillende gedachtes en ideeën over het kunstwerk *(beide fragmenten een beetje)*
- * wat de leerlingen denken dat het kunstwerk betekent, hoeft niet letterlijk te zijn wat de kunstenaar zelf interpreteert. *(beide fragmenten)*
- * leerkracht vraagt naar persoonlijk ideeën en gedachten van leerlingen maar geeft hen ook informatie over het kunstwerk. *(vnl fragment 2)*
- * het gaat zowel om het verwoorden van gevoelens als om het verwoorden van ideeën. *(beide fragmenten)*
- * vrijheid en tijd nemen om verder te gaan op wat leerlingen zeggen: gesprek en proces staan centraal *((beide fragmenten een beetje)*

Zie voor meer informatie bijvoorbeeld ook de boeken van *Terry Barret*, die deze uitgangspunten hanteert.

PAUZE

Duur: 10 minuten

Lopen naar het museum

Deel 3

Duur: 20 min

Locatie: museumzalen

Kunst kijken in het museum

In het museum wordt vervolgens bij twee kunstwerken stilgestaan. We doorlopen daarbij de volgende stappen:

- Deelnemers kijken eerst rustig, ieder voor zich.
- Het gesprek over het kunstwerk wordt gestart. De gespreksbegeleider vraagt de deelnemers te verwoorden wat er gebeurt, wat ze zien, wat hen opvalt. Eventuele vervolgvragen kunnen zijn: waaraan zie je dat, wat gebeurt er nog meer (volgens de VTS-methode). Deelnemers worden gestimuleerd door te vertellen, niet te blijven steken na één opmerking.
- Dan wordt besproken hoe kinderen naar dit kunstwerk zouden kijken. Wat zou hen opvallen, wat zouden zij er over zeggen? Laat deelnemers zich verplaatsen in hun eigen klas.
- Vervolgens wordt besproken hoe de deelnemers dit kunstwerk in hun eigen klas/ lessen zouden kunnen gebruiken/ toepassen. Waar kunnen verbanden met taal en rekenen (of andere vakken) worden gelegd? Belangrijk hierbij is deelnemers te laten ervaren dat kunstwerken al snel een onderdeel van een les kunnen zijn zonder dat je er als leerkracht veel van af weet.
- Als laatste krijgen deelnemers inhoudelijke informatie over het kunstwerk. Verandert dit hun beeld, ideeën, interpretatie, beleving van het kunstwerk? Biedt dit nog meer mogelijkheden voor het leggen van verbanden met andere vakken?



Pierre Alechinsky, *Remuement d'Eau*, 1985

Acrylverf op papier op doek
(*Remuement*= *kwispelen*)

Alechinsky is een Belgische schilder en grafisch kunstenaar. Hij behoort tot de Belgische afdeling van de COBRA-beweging.

In 1954 komt hij in contact met Chinese en Japanse kunst en raakt geïnteresseerd in oosterse kaligrafie.

Een typisch kenmerk van zijn werk: getekende lijst, lijkt haast een striptekening.

VTS:

Wat gebeurt hier?

Waar zie je dat aan?

Wat gebeurt hier nog meer?

Interessante aspecten:

Symmetrie

Afbakenen

Ruimte (ook: planeten)

Spiegelen

Fantasie schrift

Kleuren

Vormen

Plattegrond (wat voor ruimte zou dit zijn? Van 2D naar 3D)

Wat zie je als je in het midden of in een hoek van deze ruimte zou staan?

Ruimte gevangen

Kijkgat

Zit er diepte in?

Welk gevoel geeft dit?

Verschillende technieken



Enrico Baj, *Parade van zes*, 1964

Olieverf en collage op doek

Baj was een Italiaanse kunstenaar en schrijver, geobsedeerd door kernoorlog. Hij maakte prenten, beelden en vooral collages. Bajs vond oorlog maar valse roem en kwam hier met zijn kunst tegen in opstand. Hij maakte militairen en oorlog belachelijk met een reeks grote collages: Parades en Maarschalken.

De parades parodiëren de feestelijke triomfen en

vertoningen van nationalistische ambities.

De titels van de werken zijn vaak in het Frans, vernoemd naar illustere historische figuren, maar vinden plaats in de hedendaagse populaire cultuur.

Interessante aspecten:

Materiaalgebruik

Kleuren

Herhaling

Patronen (beeld en geluid > muziek die bij een parade hoort)

Ruimte

Welk gevoel geeft dit?

Cobra:

De Cobragroep (1948-1951) was van 1948 tot 1951 een avant-gardebeweging van kunstenaars uit Denemarken, België en Nederland. De beweging werd op 8 november 1948 opgericht in het Café Notre-Dame in Parijs. De naam CoBrA is een acroniem van de hoofdsteden waar de oprichtende leden vandaan komen: Copenhague, Bruxelles en Amsterdam.

De Cobra-kunstenaars wensten in hun werk een vrije, spontane uitdrukkingwijze te bereiken, waarbij zij terug wilden keren naar de bron van het scheppen. Zij lieten zich daarbij inspireren door tekeningen en schilderijen van kinderen en geesteszieken en door het eigen handschrift als meest persoonlijke uiting en van daaruit op oosterse kalligrafie. Daarnaast zagen zij de in het begin van de 20e eeuw werkende schilders Pablo Picasso, Paul Klee, Joan Miró en Wassily Kandinsky als hun grote voorgangers in de moderne kunst.

Met hun spontane werkwijze en beïnvloed door de ideeën van Karl Marx richtten de theoretici van de groep, Jorn, Christian Dotremont en Constant Nieuwenhuys, zich op een nieuwe maatschappij waarin de kunst niet alleen vóór iedereen zou zijn maar ook dóór iedereen zou worden gemaakt. Wanneer eenmaal de esthetische normen van de klassenmaatschappij zouden zijn afgeworpen, zou de natuurlijke drang tot expressie los kunnen breken en een alomvattende volkskunst doen opbloeien. Kunst en leven zouden één worden.

Deel 4

Duur: 20 minuten

Locatie: museumzalen

Kunstbeschouwing toepassen: zelf aan de slag

Stappen:

- De deelnemers worden in duo's verdeeld en kiezen met hun duo één werk dat volgens hen past bij het thema *Ruimte* of het thema *Patronen*. Iedereen kiest een ander werk.

- Samen bespreken ze hoe ze vanuit deze kunstwerken het (kunstbeschouwings) gesprek met de leerlingen starten. Daarbij denken ze na over:

* welk thema of onderwerp staat centraal?

* wat vertellen ze over het kunstwerk?

* welke vragen stellen ze?

* welk verband wordt er gelegd met meetkunde? Ruimte / patronen.

* of andere vakken?

* welk doel willen ze bereiken?

NB laat leerlingen het kunstwerk zo open mogelijk benaderen, wees niet subjectief of sturend. Indien mogelijk zoeken de leerkrachten een aantal andere kunstwerken die ook aansluiten bij hetzelfde thema.

- Per trio worden kunstwerken, thema en bedachte vragen gepresenteerd aan de groep. Daarbij is aandacht voor:

- doelgroep

- doelen

- meetkunde: ruimte of patronen

- verbindingen met andere vakken

- werkvorm, manier van aanpak (NB eerder benoemde aspecten kunstbeschouwing)

Nabespreking:

- Waarom gekozen?

- Welke link met ruimte / patronen

- Welke vragen zou je stellen

- Welke rol heeft het verhaal van het kunstwerk?

Deel 5

Duur: 10 minuten

Locatie: museum/ kinderatelier

Afronding

- Samenvatting bijeenkomst
- Wat neem je mee, wat heeft je het meest verrast?
- Toelichting huiswerk: welke lessen geven?

Achtergrondinformatie:

- Terry Barrett: <http://www.terrybarrettosu.com/>
- VIARE: <http://tule.slo.nl/KunstzinnigeOrientatie/D-L56-Kijkwijzer.html>
- Visual Thinking Strategies (VTS): <http://www.vtsnederland.org/>
- Filofoferen met kunst: <http://schrijvenindelft.nl/index.php/filofoferen-met-kunst>

Meetkunst - Bijeenkomst 3 - Meetkunde

Duur: 2 uur

Doelen:

- De deelnemers beheersen de meetkundetaal uit de op school gebruikte rekenmethode.
- De deelnemers herkennen en beschrijven mogelijkheden die kunstwerken bieden om aan meetkunde te werken.
- De deelnemers kunnen vragen stellen bij kunstwerken die meetkundig redeneren uitlokken bij hun leerlingen.

Benodigdheden:

- digitaal schoolbord
- twee spiegels per tweetal
- camera per tweetal (smartphone)
- 8 afbeeldingen van kunstwerken Boijmans
- twee A4-tjes wit papier
- evt. rekenmethode uit de eigen klas (lesboek en handleiding), nascholer neemt anders mee

Opzet

Deel 1 Start

> **Nascholer Kunst en Nascholer Meetkunde** (15 min)

16:00-16:05 Welkom en voorstellen

16:05-16:10 Overzicht van de bijeenkomst

Deel 2 Terugblik

> **Nascholer Kunst en Nascholer Meetkunde** (15 min)

16:10-16:25 Terugblik op bijeenkomst 2 en op de lessen

- Hoe kijkt men terug op de vorige bijeenkomst?
- Wat zijn de ervaringen met het kunstbeschouwen n.a.v. van de vorige bijeenkomst? Wat ging goed, waar liep men tegen aan? Wat waren de ervaringen met de meetkunstlessen 'Van Kunst naar Ruimte' en 'Van Ruimte naar Plat vlak'?
- Heeft men ook meetkunde gezien in de gegeven les?
- Heeft men meetkundetaal gebruikt bij het bespreken van de meetkunstles?
- Welke meetkundetaal had men terugdenkend nog meer kunnen gebruiken om het redeneren van de kinderen verder te verrijken?

Deel 3 Verdieping meetkunde

> **Nascholer Meetkunde** (ca. 50 minuten)

16:25-16:45 'College' meetkunde

De nascholer geeft een overzicht van de tussendoelen/onderwerpen van meetkunde voor de basisschool. Het verschil met meten wordt ook herhaald. De theorie wordt geïllustreerd met enkele opgaven uit de Kennisbasistoets Rekenen-wiskunde voor de Pabo.

16:45-17:05 Opdracht: Meetkundige formuleringen uit de rekenmethode

De leerkrachten halen meetkundige formuleringen op het niveau van hun leerlingen uit hun rekenmethode (opdracht in bijlage 1).

Opdracht: formuleer wiskundig correcte formuleringen die je leerlingen moeten beheersen. Doe dit op basis van de lessen meetkunde uit je rekenmethode.

17:05-17:15 Bespreken van de opdracht

De opdracht wordt nabesproken door de leerkrachten eerst te vragen naar voorbeelden van formuleringen uit groep 6, dan uit groep 7 en dan uit groep 8.

De nascholer legt de link met de leerlijn meetkunde van Ervaren, Verklaren en Verbinden.

Deel 4 Meetkunde herkennen in kunstwerken

> *Nascholer Kunst* (ca. 15 minuten)

17:15-17:30 Opdracht: Meetkunde herkennen in kunstwerken

De leerkrachten bedenken vragen aan en opdrachten voor de leerlingen bij een kunstwerk dat zij eerder in de nascholing besproken hebben (opdracht in bijlage 2).



Deel 5 Patronen

> **Nascholer Meetkunde** (ca. 20 minuten tot aan de afsluiting)

17:30-17:40 Opdracht Patronen

De leerkrachten voeren in tweetallen een opdracht over patronen uit: ze maken een nieuw kunstwerk van een bestaand kunstwerk met behulp van spiegels (opdracht in bijlage 3). Geef aanvankelijk twee spiegels, maar deel later een derde spiegel en eventueel een vierde spiegel uit.

Deze opdracht komt (deels) terug in de lessen.

17:40-17:50 Hypothetisch leertraject

Vervolgens schrijven ze in tweetallen een dialoog uit (bijlage 4); enerzijds wat je verwacht dat de leerling vertelt over zijn resultaat en anderzijds hoe je daar als leerkracht op zou reageren om de leerling te stimuleren om ook over de wiskunde te praten.

Benadruk dat de leerkrachten volledige zinnen moeten gebruiken en hun kennis van voorgaande bijeenkomsten. Aandacht voor creativiteit, open vragen, maar ook wiskundig correcte formuleringen.

Deel 6 Afsluiting

> **Nascholer Kunst** (5 min)

17:50-18:00 Vooruitblik

We blikken vooruit naar de lessen die de leerkrachten gaan geven aan hun leerlingen: ‘Spelen met perspectief’ en ‘Wat is een patroon?’ en naar de volgende bijeenkomst over creatieve processen.

De leerkrachten krijgen onderstaande artikelen mee:

- Keijzer, R. (2015). Bespiegelingen over spiegelen. *Volgens Bartjens*, 35(2), 12-15.
- Wijers, M. (2016). Ruimte vangen. *Volgens Bartjens*, 36(1), 8-11.
- ~~Keijzer, R. & Veldman, I. (2016). Even goed in de spiegel kijken. *Praxisbulletin*, 33(5), 12-16.~~

Bijlage 1 (bij bijeenkomst 3): Meetkundige formuleringen uit de rekenmethode

Formuleer wiskundig correcte formuleringen die je leerlingen moeten beheersen. Doe dit op basis van de lessen meetkunde uit je rekenmethode.

Meetkundige formuleringen rond VOORWERPEN (2D EN 3D) EN HUN MEETKUNDIGE EIGENSCHAPPEN B.V. CONSTRUCTIES VAN VLAKE EN RUIMTELIJKE FIGUREN in groep ...

Bijlage 2 (bij bijeenkomst 3): Opdracht Meetkunde herkennen in kunstwerken



Welke vra(a)g(en) kun je de leerlingen stellen om hen uit te lokken te redeneren over

voorwerpen (2D en 3D) en hun meetkundige eigenschappen.

- constructies van vlakke en ruimtelijke figuren
-

voorwerpen gezien vanuit een verschillend perspectief.

- projecties, zoals schaduw, en het gebruik van vizeer- ofwel kijklijnen
 - het zien van een object vanuit een ander standpunt
 - visualisaties en representaties, zoals aanzichten
-

voorwerpen (denkbeeldig) verschuiven, spiegelen of verplaatsen.

- transformaties, zoals spiegelen, draaien, verplaatsen en over symmetriekenmerken
 - patronen
-

afspraken toepassen over de plaats van een voorwerp in de ruimte.

- lokaliseren, ofwel de positie die een object inneemt
-
-



Welke vra(a)g(en) kun je de leerlingen stellen om hen uit te lokken te redeneren over

voorwerpen (2D en 3D) en hun meetkundige eigenschappen.

- constructies van vlakke en ruimtelijke figuren
-

voorwerpen gezien vanuit een verschillend perspectief.

- projecties, zoals schaduw, en het gebruik van vizeer- ofwel kijklijnen
 - het bezien van een object vanuit een ander standpunt
 - visualisaties en representaties, zoals aanzichten
-

voorwerpen (denkbeeldig) verschuiven, spiegelen of verplaatsen.

- transformaties, zoals spiegelen, draaien, verplaatsen en over symmetriekenmerken
 - patronen
-

afspraken toepassen over de plaats van een voorwerp in de ruimte.

- lokaliseren, ofwel de positie die een object inneemt
-
-

Bijlage 2 (bij bijeenkomst 3): Opdracht Meetkunde herkennen in kunstwerken



Welke vra(a)g(en) kun je de leerlingen stellen om hen uit te lokken te redeneren over

voorwerpen (2D en 3D) en hun meetkundige eigenschappen.

- constructies van vlakke en ruimtelijke figuren
-

voorwerpen gezien vanuit een verschillend perspectief.

- projecties, zoals schaduw, en het gebruik van vizeer- ofwel kijklijnen
 - het zien van een object vanuit een ander standpunt
 - visualisaties en representaties, zoals aanzichten
-

voorwerpen (denkbeeldig) verschuiven, spiegelen of verplaatsen.

- transformaties, zoals spiegelen, draaien, verplaatsen en over symmetriekenmerken
 - patronen
-

afspraken toepassen over de plaats van een voorwerp in de ruimte.

- lokaliseren, ofwel de positie die een object inneemt
-
-

Bijlage 3 (bij bijeenkomst 3): Opdracht patronen voor leerkrachten

Je krijgt een kunstwerk onder ogen. Je hebt ook twee spiegels. Onderzoek welke patronen je kunt maken. Maak een nieuw kunstwerk.



**Shirley Temple, het jongste filmidool van haar tijd
Salvador Dalí (1939)**

Bijlage 3 (bij bijeenkomst 3): Opdracht patronen voor leerkrachten

Je krijgt een kunstwerk onder ogen. Je hebt ook twee spiegels. Onderzoek welke patronen je kunt maken. Maak een nieuw kunstwerk.



Leicht im Schwer (Licht in zwaar)
Vasili Vasileevich Kandinsky (1929)

Bijlage 3 (bij bijeenkomst 3): Opdracht patronen voor leerkrachten

Je krijgt een kunstwerk onder ogen. Je hebt ook twee spiegels. Onderzoek welke patronen je kunt maken. Maak een nieuw kunstwerk.



**De aanbidding der koningen
Meester van de Aanbidding te Lille (1520-1530)**

Bijlage 3 (bij bijeenkomst 3): Opdracht patronen voor leerkrachten

Je krijgt een kunstwerk onder ogen. Je hebt ook twee spiegels. Onderzoek welke patronen je kunt maken. Maak een nieuw kunstwerk.



Crosslight (Kruislamp)
MNO, Jan Melis, Ben Oostrum, Dark (in 2001)

Bijlage 3 (bij bijeenkomst 3): Opdracht patronen voor leerkrachten

Je krijgt een kunstwerk onder ogen. Je hebt ook twee spiegels. Onderzoek welke patronen je kunt maken. Maak een nieuw kunstwerk.



Het doktersbezoek (Het huisje van Kafka)
Hendrik Nicolaas Werkman (in 1939)

Bijlage 3 (bij bijeenkomst 3): Opdracht patronen voor leerkrachten

Je krijgt een kunstwerk onder ogen. Je hebt ook twee spiegels. Onderzoek welke patronen je kunt maken. Maak een nieuw kunstwerk.



De vlucht van Elisabeth
Meester van het Johannes-Altair, 1510-1520

Meetkunst - Bijeenkomst 4 - Creatief proces

Het begeleiden van creatief probleem oplossen bij leerlingen in meetkunde en beeldende kunst onderwijs

Duur:

2 uur (Tijd en locatie in overleg met deelnemende school/ scholen)

Inhoud:

1. Bespreek doelen bijeenkomst 4 (5 minuten)
2. Terugblik op de vorige bijeenkomst (30 minuten)
3. Bespreken begrip, kern en belang van creativiteit (10 minuten)
4. Het begeleiden en stimuleren van het creatieve proces.
 - 4.1. Opdracht 1 (15 minuten)
 - PAUZE (15 minuten)
 - 4.2. Opdracht 2 & 3 (40 minuten)
5. Terugblik en vooruitblik (5 minuten)

Huiswerk: les 6 + 7 (Patronen).

Doelen:

- Leerkrachten hebben een duidelijk beeld van creativiteit (Definitie, belang, inhoud, kenmerken/elementen) en herkennen creativiteit als uitwerking van hoe meetkunde en beeldende kunst aan bod zijn gekomen.
- De deelnemers kunnen na de bijeenkomst elementen benoemen die van belang zijn om een creatief proces op gang te brengen in rekenen-wiskunde of beeldende kunstlessen, zoals de keuze voor materiaal, de start/ onderzoeksvraag /opdracht etc.
- De deelnemers kunnen na de bijeenkomst elementen benoemen die belangrijk zijn voor het stimuleren en begeleiden van het creatieve proces.
- De deelnemers hebben na de bijeenkomst inzicht in het herkennen van de resultaten van een creatief proces. Daarbij komen elementen als een duidelijke probleemstelling, het belang van documenteren en het vastleggen en presenteren door de leerlingen, aan de orde.
- De deelnemers hebben na de bijeenkomst meer inzicht in het belang van het stimuleren van de creativiteit voor de leerlingen.
- De deelnemers hebben een duidelijk beeld van hun eigen rol en 'invloed' bij een creatief proces

Meetkunde

- De deelnemers hebben na de bijeenkomst een beter beeld van het soort vragen dat ze kunnen stellen om leerlingen te helpen meetkundig te verklaren tijdens het creatieve proces.
- Leerkrachten gebruiken meetkunde taal tijdens het begeleiden van het creatieve proces.
- De deelnemers hebben na de bijeenkomst een beter beeld van een creatieve wiskunde opdracht, hoe deze is opgebouwd en hoe deze geformuleerd kan worden.
- De deelnemers hebben inzicht verkregen in de rol die creativiteit speelt in het oplossen van een wiskundig probleem en hoe dit tot uiting komt in de praktijk.

Kunsteducatie

- De deelnemers hebben na de bijeenkomst een beter beeld van een creatieve kunstzinnige opdracht, hoe deze is opgebouwd en hoe deze vanuit een kunstwerk geformuleerd kan worden.
- De deelnemers hebben inzicht verkregen in de rol die creativiteit speelt in het kunstzinnige proces en hoe dit tot uiting komt in de praktijk.

1. Bespreek doelen (5 min)

2. Terugblik op vorige bijeenkomst (30 min)

- Hoe kijkt men terug op de vorige bijeenkomst over meetkunde? Wat hebben de leerkrachten meegenomen en wat hebben ze toegepast in de lessen? Hoe ging dat? Laat leerkrachten reflecteren op de doelen van de vorige bijeenkomst.
- Wat waren persoonlijke leerdoelen? Bespreken wat moeilijk en makkelijk ging.
- Bekijken meegenomen filmfragmenten van een aantal leerkrachten.
 - Bespreek: wat ging moeilijk/makkelijk?
 - Hoe kwam kunsteducatie terug in dit fragmenten?
 - Hoe verliepen de gesprekken met de leerlingen n.a.v. de kunstwerken? Lukt het om in te gaan op de ideeën van leerlingen? Wat voor vragen stelde je? Kun je een voorbeeld geven?
 - Heb je achtergrondinformatie verteld over de kunstwerken? (Hoe) droeg dit bij aan het praten over kunst met leerlingen?
 - Hoe kwam meetkunde onderwijs terug in dit fragment?
 - Kwamen er meetkundige begrippen naar voren bij kinderen tijdens het beschouwen van kunst? Kon de leerkracht meetkundige begrippen benoemen in het gesprek?
 - Hoe verliep het nagesprek? Konden de kinderen hun beeldend werk koppelen aan meetkundige begrippen?
 - Hoe kwam creativiteit terug in dit fragment?

3. Bespreken begrip, kern en belang van creativiteit (10 minuten)

3.1 Bespreken begrip en kern van creativiteit & belang creativiteit

Introductie door cursusleider over kern van creativiteit.

- Slide 6: Hoe zien jullie creativiteit terug in de afgelopen meetkunst lessen bij de leerlingen? Hoe is creativiteit gerelateerd aan meetkunde en beeldende kunst? Laat leerkrachten nadenken over wat ze over creativiteit weten. (Dit koppelen aan hoe wij creativiteit zien in meetkunst (link tussen meetkunde & beeldende kunst).
- Waarom vindt jij dit op deze manier waardevol? (belang bespreken indien nog niet aan bod (bijv. belang creatief probleem oplossen – algemene vaardigheid- belangrijk in maatschappij).
- Slide 2: Laat nogmaals schema zien van creatief proces & subprocessen. Hoe verhoudt zich dit tot beeldende kunst en meetkunde? Is dit in beide vakgebieden hetzelfde? Hebben jullie dit gezien in de lessen? (indien leerkrachten er zelf niet mee komen → Koppel aan praktijkvoorbeeld uit beeldende kunst en meetkunde/meetkunst).

De cursusleider vraagt de leerkrachten hierop te reageren. Past dit bij hun beeld van creativiteit?

- Slide 7/8: Koppel aan SLO kader beeldende kunst/Koppelen aan kerndoelen rekenen-wiskunde.

4. Het begeleiden en stimuleren van creatief probleem oplossen

4.1. Hoe laat je een creatief proces bij de kinderen tot stand komen? (15 minuten)

Introductie: Vraag leerkrachten wat je kunt doen om een creatief proces bij leerlingen tot stand te laten komen. Wat voor soort opdrachten/problemen/materialen biedt je als leerkracht aan? Onderstaande informatie in het grijze kader moet naar voren komen.

Opdracht 1: Bekijk in groepjes van 2/3 leerkrachten een aantal verschillende soorten meetkunde, meetkunst en beeldende kunst opdrachten (Bijlage 1). Geef aan hoe de opdrachten creativiteit stimuleren en waarom. Wat zou je nog kunnen doen om de opdracht meer creativiteit te laten stimuleren?

Nabespreking klassikaal: (informatie uit het grijze kader komt aan de orde).

Nabespreken van de opdracht. Bespreek de uitkomsten van de opdracht en waar een goede (open) opdracht aan moet voldoen.

- Bespreek ook hoe je gericht kunt werken aan een of meer leerdoelen werken, op een manier dat kinderen hun creativiteit inzetten en ontwikkelen?
- Gevolg van dit soort opdrachten voor leerlingen? Wat gebeurt er? Verschil met opdrachten die geen creativiteit stimuleren? Door open opdrachten zijn leerlingen meer intrinsiek gemotiveerd → door open opdracht gevoel 'eigen gedrag en keuzes bepalen', 'Je mag/ 'Je kunt'.

Informatie over soorten opdrachten die creativiteit stimuleren:

1. D.m.v. een open opdracht of problem posing activiteit. Een open opdracht is 'open'
 - m.b.t. interpretatie, met verschillende mogelijke oplossingen die voortkomen uit eigen interpretatie;
 - als er een range van verschillende mogelijke oplossingen mogelijk zijn of
 - problemen zijn open als er verschillende oplossingsmanieren mogelijk zijn.
2. Het is daarnaast belangrijk dat leerlingen niet meteen weten hoe ze de opdracht kunnen uitvoeren/het probleem kunnen oplossen.
3. De opdracht moet de leerling intrinsiek motiveren; de taak moet daarom de moeite waard zijn voor leerlingen en een pakkend startpunt hebben. (bijv. betrekken interesses, perspectieven en ervaringen van leerlingen)
4. Leerlingen hebben in de opdracht de mogelijkheid om te oriënteren, verschillende ideeën te bedenken, te kiezen uit ideeën en ideeën uit te proberen. De uitkomst van een opdracht kan zijn dat leerlingen uiteindelijk één antwoord/oplossing/kunstwerk hebben gemaakt. Een andere uitkomst van de opdracht kan zijn dat leerlingen meerdere antwoorden/oplossingen of kunstwerken maken.

! Wel is van belang dat leerkrachten een open opdracht niet zomaar vertalen in alles mag of alle materialen mogen. Wanneer de leerlingen te veel keus hebben zullen zij juist minder worden uitgedaagd en meer voor het al bekende kiezen.

!! Formulering van de vraag is ook van belang. Gesloten vraag, meer gesloten opdracht.

Materialen: uitdagend, op verschillende manieren moet kunnen worden ingezet/gevormd. Beperking in materiaal kan voor diepgaander materiaal onderzoek zorgen.

4.2. Het begeleiden en stimuleren van het creatief proces (40 minuten + 15 minuten pauze).

Introductie: Voor het stimuleren creativiteit → inspelen op het proces van de leerling en stimulerende context. Doel? → begeleiden in het proces om te komen tot een creatief product. Wat zou je kunnen doen? → even kort brainstormen met leerkrachten.

Opdracht 2:

Kijken naar een aantal filmfragmenten. Wat doet de leerkracht wel/niet om creativiteit van het kind te bevorderen? Wat is de reactie van leerlingen daar op? Bevordert dit de meetkunde/beeldende kunst?

Filmbeeld 1: kunstbeschouwen tijdens meetkunst. (pilot1, Les 1 – ruimte vangen, lkr 402 – minuut 01.11- 04.00).

(Link film: <https://youtu.be/RYL1qVs6Y1o>)

Welke mogelijkheden liggen hier om meetkundetaal/meetekundig redeneren te bevorderen? Pakt de leerkracht deze mogelijkheden ook? Of niet?

Welke mogelijkheden liggen hier om kunsteducatie te bevorderen? Pakt de leerkracht deze mogelijkheden ook? Of niet?

Dingen die aan bod kunnen komen zijn bijvoorbeeld:

- Oriëntatie op thema. → helpt leerlingen te oriënteren op thema.
- open en geïnteresseerd in de ideeën van de leerling (heeft luisterhouding, richt zich op leerling – stelt vragen over idee) & reageert accuraat. (Wat is accuraat regeren? → impliciet iets duidelijk maken.). Daardoor krijgen leerlingen het gevoel afwijkende ideeën te uiten.
- Leerlingen luisteren naar elkaar zodat ze een ander perspectief te horen krijgen.
- De leerkracht is zelf enthousiast.

Filmbeeld 2: Stukje bezig met uitvoeren opdracht (pilot 1, les 1, 402, minuut 51.40 – 54.05).

(Link film: <https://youtu.be/RYL1qVs6Y1o>)

- Welke mogelijkheden liggen hier om meetkundetaal/meetekundig redeneren te bevorderen? Pakt de leerkracht deze mogelijkheden ook? Of niet?
- Welke mogelijkheden liggen hier om kunsteducatie te bevorderen? Pakt de leerkracht deze mogelijkheden ook? Of niet? (kunstenaar heeft het zo aangepakt, materiaalonderzoek/vanuit eigen perspectief/ervaringen).
- Welke mogelijkheden liggen hier om creativiteit te bevorderen?

Dingen die aan bod kunnen komen zijn bijvoorbeeld:

- 'Je mag doen wat je wilt', zolang je maar 1 A4 gebruikt. → intrinsieke motivatie
- Loopt rond en observeert. Kijkt of begeleiding nodig is.
- Begeleider helpt leerlingen een stapje verder in hun denken.
- Evalueren van ideeën vanuit leerlingen zelf.

Filmbeeld 3: Tussenbespreking (pilot 1, Les 1, 402, minuut 57:15 – 101.01).

(Link film: <https://youtu.be/Ry11qVs6Y1o>)

- Welke mogelijkheden liggen hier om meetkundetaal/meetekundig redeneren te bevorderen? Pakt de leerkracht deze mogelijkheden ook? Of niet?
- Welke mogelijkheden liggen hier om kunsteducatie te bevorderen? Pakt de leerkracht deze mogelijkheden ook? Of niet?
- Welke mogelijkheden liggen hier om creativiteit te bevorderen?

Dingen die aan bod kunnen komen zijn bijvoorbeeld:

- Gaat weer terug naar oriëntatie
- Klassikale tussenevaluatie → rol hiervan?
- Communicatie tussen leerlingen wordt gestimuleerd → “Kun je daar op reageren?”
- Open vragen stellen

Opdracht 3: Het stellen van de juiste vragen als begeleider

Vanuit de ervaringen van de leerkrachten, het gesprek aan gaan over wat ze zouden kunnen doen/zeggen of het creatieve proces te begeleiden. Wat voor vragen stel je om leerlingen verder te kunnen helpen in hun creatieve proces (& ook in welke situatie!).

Nabespreking klassikaal: *(in het grijze kader belangrijke elementen die naar voren gekomen moeten zijn).*

Wat zijn nu belangrijke dingen om creatief probleem oplossen te bevorderen? → samenvatting op slide. Vertel over strategieën die er zijn om leerlingen creatiever te laten denken (zowel voor divergent denken, problemen vormen als evalueren van ideeën) en bespreek hoe deze in de meetkunstlessen gebruikt zouden kunnen worden als dat nodig zou zijn.

Belangrijke elementen die naar voren moeten komen zijn

(zie bijlage 1 uitgebreider beschreven):

Creëer een stimulerende context:

- waarin leerlingen zich veilig voelen om hun (afwijkende) ideeën te uiten en om fouten te maken (door: open voor en geïnteresseerd te zijn in ideeën van leerlingen, te laten blijken dat het proces belangrijker is dan het product, geen extrinsieke motivatoren, positieve feedback).
- Leerlingen intrinsiek gemotiveerd worden (d.m.v. open opdrachten etc. – zelf keuzes laten maken (autonomie), taal zoals 'Je kunt', 'Je mag').
- Waarin leerlingen ruimte hebben om naar elkaar te luisteren en te communiceren/bediscussiëren van ideeën, interpretaties en inzichten en zo te leren van elkaar. (laat leerlingen overleggen, samenwerken, maar ook actief luisteren naar elkaar en vragen stellen aan elkaar).
- Model creativiteit → ben zelf nieuwsgierig, enthousiast, toon onwetendheid etc..

Begeleid leerlingen in het creatieve proces: → Leerlingen verder te helpen in het creatief probleem oplossen en ze naar een 'hoger niveau tillen'. Leerkracht doet aan scaffolding/'Een stijgen bouwen'. (In de didactiek wordt het begrip gebruikt om aan te geven dat leerlingen tussenstapjes nodig. De leraar (de expert) bouwt daartoe een "steigertje" waarop de leerling even kan gaan staan om zijn hoger gelegen doel te bereiken).

Niet verspreiden van kennis en ideeën maar opstellen als begeleider en mede-probleemoplosser. Het kan ook zijn dat de leerkracht bepaalde dingen voordoet om leerlingen verder te kunnen helpen (bijv. hoe kun je nu meerdere ideeën bedenken, of aanleren van techniek om goed te kunnen uitvoeren).

- *Observeren:* Richtten op proces van de leerling. De leerkracht toont interesse in het werk en de gedachte van de leerling(en). Kijkt wat ze aan het doen zijn. Interpreteert niet meteen, maar vraagt er naar.
- *Geven van tijd en ruimte.*
- *Stellen van juiste vragen:* Open vragen stellen of opmerkingen plaatsen/suggesties geven die de leerlingen verder helpen in het denken.
- *Voordoen/aanleren:* Aanleren of voordoen van bepaalde strategieën/technieken, wat doet de kunstenaar/leerkracht zelf als hij vastloopt? .
- *Besteed in de les aandacht aan oriënteren*
- *Besteed aandacht aan divergent denken*
- *Besteed aandacht aan evalueren van ideeën*
- *Aandacht voor reflectie op proces en product!!*
- *Aandacht voor probleem vorming.*

5. Terugblik en vooruitblik (10 minuten)

- Doelen expliciteren en nagaan in hoeverre die behaald zijn
- Huiswerk voor de komende tijd bespreken en ook hoe daarvan de volgende bijeenkomst verslag van gedaan wordt → Huiswerk les 6+7 (+filmopdracht).
- N.a.v. deze bijeenkomst – nieuwe leerdoelen opstellen.
- Praktische zaken bespreken als dat nodig is.
- Vooruitblikken bijeenkomst 5
- Geef bijlage 2 mee aan de leerkrachten.

Bijlage 1 (bij bijeenkomst 4): Opdrachten

Opdracht 1:

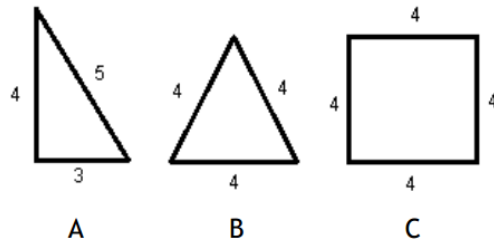
Hoe kun je met 1 A4 papiertje zoveel mogelijk ruimte vangen?

- De leerlingen mogen hierbij vouwen, knippen, plakken, enz., zolang zij maar één vel gebruiken. Dit kan gewoon papier zijn of dun karton.
- Geef de leerlingen eerst twee minuten de tijd om verschillende manieren te bedenken om de opdracht aan te pakken.

Nadat leerlingen ca. 10 minuten hebben gewerkt kan er een klassikaal moment worden gehouden.

Opdracht 2:

Kijk aandachtig naar de drie onderstaande vormen. Welke vorm hoort er niet bij? Leg je antwoord zo goed mogelijk uit. Is er meer dan één antwoord mogelijk? Zo ja, schrijf zoveel mogelijk antwoorden op.



Vormhoort niet bij deze groep vormen omdat

.....

Opdracht 3:

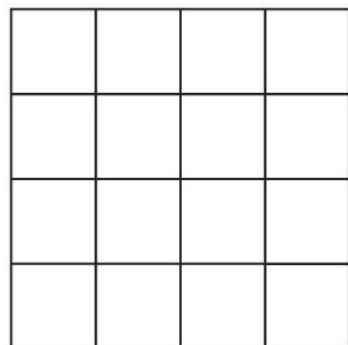
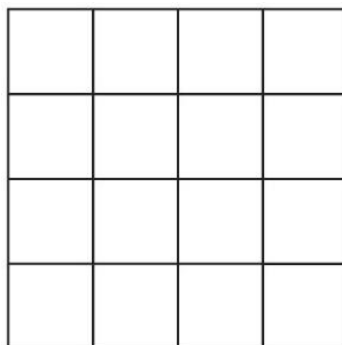
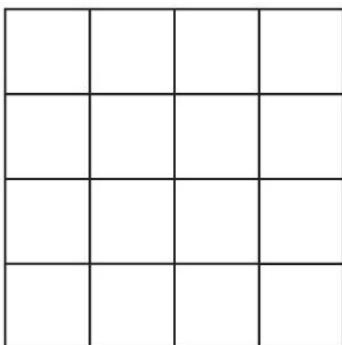
Kun jij ... met viltstift een tekening van mensen in een flinke regenbui maken? Kun je daarbij het ritme van de regen in de hele tekening laten terugkomen?

Opdracht 4:

- Hoe ziet een ruimtelijk patroon eruit op een uitslag?
- Hoe ziet een patroon op een uitslag er ruimtelijk uit?

Opdracht 5:

Robin wil een vierkante taart op zo'n manier snijden dat hij vier gelijke porties heeft om te verdelen. Op welke manieren kan hij dit allemaal doen? Geef dit aan in de onderstaande vierkante taarten. Bedenk zoveel mogelijk oplossingen.



Opdracht 6:

Kijk naar het schilderij hieronder. Bedenk verschillende soorten vragen bij dit schilderij die je klasgenoten kunnen oplossen, maar die niet al te gemakkelijk zijn. Bedenk vragen die iets te maken hebben met rekenen en wiskunde. Geef ook het antwoord.



Opdracht 7:

Kijk goed naar de volgende getallen: 23, 20, 15, 25. Welk getal hoort niet bij deze groep getallen? Leg je antwoord uit. Is er meer dan één antwoord mogelijk? Zo ja, schrijf zoveel mogelijk antwoorden op.

Het getal hoort niet bij de groep getallen, omdat

.....

Opdracht 8:

Kun jij ... de vier vierkante zijden voor een lantaarn ontwerpen met zwarte papierstroken, waarin je de Stijl van Piet Mondriaan kunt herkennen?

Opdracht 9:

Leerlingen zijn bezig geweest om een patroon te maken op een ruimtelijk voorwerp. Laat leerlingen naar aanleiding van de les nadenken en vertellen welke nieuwe (wiskundige) onderzoeksvragen ze zouden willen onderzoeken.

Bijlage 2 (bij bijeenkomst 4): Lijst met belangrijke elementen voor het begeleiden en stimuleren van creatief probleem oplossen.

Creëer een stimulerende context....

.... waarin leerlingen zich veilig voelen om hun (afwijkende) ideeën te uiten en om fouten te maken door open voor en geïnteresseerd te zijn in ideeën van leerlingen en hier accuraat op te reageren. HOE?

- De leerkracht is bewust van zijn eigen verwachtingen en houdt deze op de achtergrond zodat leerlingen ruimte voelen. 'Speel' ook met je eigen verwachtingen. Durf ze lossers te laten en kijk wat er gebeurt. Als dat op sommige momenten moeilijk is – bespreek het met de leerling(en) en vraag ook om hun vertrouwen in jouw leerproces.
- Open te staan en geïnteresseerd te zijn in de ideeën van de leerlingen door zorgvuldig te luisteren naar hun ideeën en de leerlingen te laten uitspreken.
- Ieder antwoord en onderzoek serieus nemen; betrokken zijn bij wat de kinderen doen door er naar te vragen.
- Leerkracht is bewust van zijn eigen rol, reacties als 'wat mooi' geven de leerling mee dat iets mooi zou moeten zijn. Reageer liever meer neutraal met 'wat bijzonder' of met vragen waaruit je interesse in het proces blijkt.
- Originele/ afwijkende vondsten en oplossingen positief benoemen en serieus aandacht aan besteden. Soms is genialiteit moeilijk te herkennen...
- Verrassende uitkomsten en onverwachte gebeurtenissen als positief zien.

.... door leerlingen intrinsiek te motiveren. HOE?

- Een prikkelende introductie met inspiratie en startvraag bieden. Leerlingen hebben ook het gevoel deze taak aan te kunnen.
- Ruimte voor eigen inbreng; leerlingen hebben het gevoel om hun eigen gedrag en keuzes te mogen bepalen. Leerkrachten gebruiken taal zoals 'je mag, je kunt'.
- Leerkrachten betrekken interesses, perspectieven, ervaringen van leerlingen in de les of moedigen leerlingen aan om hun eigen ideeën en interesses te verwerken in de opdracht.
- Te laten blijken dat het proces belangrijker is dan het product (Bijv. d.m.v. positieve feedback op proces/(creatieve) inzet). Door de focus op het proces, voelen leerlingen zich veiliger om ideeën en gedachten te delen en is het minder erg als het eindproduct 'mislukt'. Gewenst gedrag benoemen 'jij hebt veel ontdekkingen gedaan, bent geconcentreerd aan het onderzoeken etc.'.
- Weinig gebruik te maken van extrinsieke motivatoren zoals een beloning, competitie, cijfers etc.

.... waarin leerlingen ruimte hebben om naar elkaar te luisteren en te communiceren en discussiëren over ideeën en inzichten om zo te leren van elkaar. HOE?

- Interactie tussen leerlingen stimuleren; ideeën, interpretaties en inzichten worden uitgewisseld om van elkaar te leren.
- ruimte geven voor samenwerken
- laten kijken bij andere kinderen
- gezamenlijk reflecteren.
- Leerlingen vragen aan elkaar laten stellen/ laten reageren op elkaar.

.... als rolmodel op te treden (ben zelf nieuwsgierig, enthousiast, toon onwetendheid etc..)

- Ruimte maken voor "fouten", er is geen goed en fout, dit geldt ook voor de leerkracht!
- Zelf een nieuwsgierige en enthousiaste houding uitstralen, hardop vragen stellen en 'onwetendheid' tonen

Begeleid leerlingen in het creatieve proces.

Leerkracht stelt zich meer coachend of begeleidend op dan leidend, doet een stap terug en volgt en haakt in op de processen van de kinderen (wat weet de leerling al, hoe denkt de leerling, hoe komt hij tot dit idee/product?). De leerkracht zit in de zone van naaste ontwikkeling en helpt leerlingen een stapje verder in hun proces. HOE?

De leerkracht erkent dat een creatief proces verschillend kan verlopen, sommige kinderen beginnen bijvoorbeeld met het onderzoeken van het materiaal, anderen beginnen met het concept. Het hoeft geen lineair proces te zijn.

Observeer de leerlingen en hun proces & weeg af of begeleiding nodig is.

Interpreteert niet meteen wat leerlingen doen, maar vraag er naar. Erken dat onze interpretatie van wat een kind doet maar één enkele interpretatie is en niet per definitie de juiste. Wanneer een kind tijden zit te 'pielen' met een stukje plakband kan dat door de leerkracht geïnterpreteerd worden als nutteloze bezigheid. Voor het kind kan het een proces zijn waarin hij er tot op de detail achter probeert te komen hoe iets werkt. Door te observeren en vragen te stellen kunnen we meer informatie krijgen over wat er zich in het kind afspeelt - maar dan nog gaat het om een interpretatie. Soms wordt pas tijden later duidelijk wat een kind heeft geleerd of probeerde te bereiken, of wordt het helemaal niet duidelijk. De betrokkenheid en concentratie van het kind bij een bepaalde bezigheid zijn belangrijke 'graadmeters'.

Geef voldoende tijd en ruimte.

- Vaak hebben kinderen even tijd nodig om het proces op gang te brengen en zijn eerst verkennend bezig of doen klasgenoten na, geef hier ruimte en tijd voor.
- Geef ook ruimte voor "fouten", er is geen goed en fout.
- Niet direct ingrijpen wanneer een kind vastloopt. Kan na een tijdje soms ook in overleg met de leerling: "heb je mijn hulp nodig en zo ja: wat wil/verwacht je van mij?"

Stel open vragen. Open vragen stellen of opmerkingen plaatsen/suggesties geven die de leerlingen verder helpen in het denken. De "domme" leraar spelen, kan helpen om leerlingen zich te laten uiten en hun ideeën te laten verwoorden.

Niet toewerken naar één bepaald gewenst antwoord of product

Bepaalde technieken of strategieën kunnen worden voorgedaan. Aanleren of voordoen van bepaalde strategieën/technieken als het kind vastloopt. Bijvoorbeeld: wat doet de kunstenaar/leerkracht zelf als hij vastloopt? hoe kun je nou meerdere ideeën bedenken? Geen voorbeelden geven die 'af' zijn, wel meerdere mogelijkheden laten zien hoe bijvoorbeeld een bepaald materiaal of bepaalde techniek toegepast kan worden.

Besteed in de les aandacht aan oriënteren De leerkracht vraagt leerlingen om na te denken en te communiceren over hun kennis en informatie gerelateerd aan de essentiële onderdelen van de probleem situatie of het thema (zoveel mogelijk). Indien nodig maakt de leerkracht tijd en motiveert de leerlingen om het probleem zelf te vinden en te (her)formuleren. Als je niet weet wat ruimte is, kan je het moeilijk vangen (zie meetkunstles 1).

Leerlingen worden uitgedaagd om divergent en flexibel te denken.

Leerlingen worden uitgedaagd om divergent en flexibel te denken (meerdere & verschillende ideeën/oplossingen kunnen bedenken; (originele) alternatieven bedenken; switchen tussen verschillende soorten ideeën; dingen van een andere kant te bekijken). (Bijv. door te vragen Zou je het ook op een andere manier kunnen oplossen? Of wie ziet er nog iets anders in dit schilderij?). Dit kan ook betekenen dat de leerkracht leerlingen aanmoedigt om risico's te nemen of hen vraagt ideeën nog niet meteen te beoordelen/evalueren.

Besteed aandacht aan het evalueren van ideeën.

Evaluatie vanuit de leerlingen zelf staat centraal. Leerkrachten vragen leerlingen expliciet en geven hen de kans om voor of tijdens de opdracht de verschillende ideeën te evalueren (bijv. sterke en zwakke punten benoemen/voldoet het aan de opdracht/voldoet het aan andere criteria). De evaluatie helpt leerlingen verder in het creatief probleem oplossingsproces. Dit kan op individueel niveau of klassikaal gebeuren in verschillende vormen. Bijv. in de vorm van een klassikale tussenbespreking.

Aandacht voor reflectie op proces en product om de opgedane kennis en vaardigheden van leerlingen expliciet te maken.

- De leerkracht laat de leerlingen verantwoordelijkheid nemen voor hun keuzes en eindproduct.
- Leerlingen laten reflecteren op het proces; welke ontdekkingen hebben ze gedaan/ hoe hebben ze de opdracht gedaan/welke keuzes hebben zij gemaakt. Dus niet de leerkracht.
- Originele/ afwijkende vondsten en oplossingen positief benoemen en serieus aandacht aan besteden. Soms is genialiteit moeilijk te herkennen...
- Leerlingen laten reflecteren op het product; voldoet het aan de opdrachteisen/andere eisen? Leerling reflecteert, niet de leerkracht.
- Verschillen tussen producten en processen bespreken
- Zaken van verschillende kanten bekijken, zo kan een op het eerste gezicht 'mislukte' poging verrassende resultaten hebben – serendipiteit. De leerkracht dient zich hiervan bewust te zijn en leerlingen zo nodig hierop te wijzen.

Aandacht voor probleem vorming. Leerkrachten stimuleren leerlingen om zelf problemen te vormen, door vragen te stellen zoals 'welke nieuwe problemen kun je bedenken door deze situatie, dit probleem of deze ervaring'.

Bijlage 3 (bij bijeenkomst 4) - Creativiteit nader bekeken

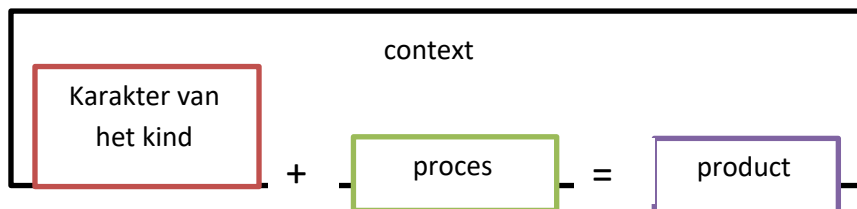
Definitie creativiteit

Creativiteit is het vermogen om nieuwe/originele en zinvolle/betekenisvolle producten te produceren in een sociale context (Plucker, Beghetto & Dow, 2004). Met name in het onderwijs gaat het over het kunnen bedenken of maken van een nieuw en zinvol/betekenisvol product voor een specifiek kind of groep kinderen.

Producten kunnen in deze definitie breed geïnterpreteerd worden; het product kan bijvoorbeeld een schilderij zijn, een idee of een oplossing van een (wiskunde)probleem of juist het bedenken van een probleem.

Hoe ontstaat een creatief product?

Het karakter van het kind (bijv. doorzettingsvermogen, nieuwsgierigheid), de omgeving en (cognitieve) processen bepalen samen in hoeverre een 'product' creatief is.



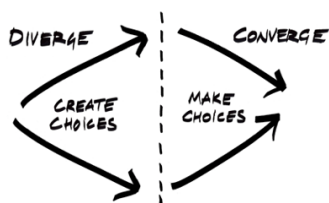
Het creatieve proces

Als kinderen bezig zijn met het produceren van een nieuw en betekenisvol product (bijv. hoe vang je de meeste ruimte met 1 A4), zijn kinderen ook bezig met het oplossen van een probleem. Probleem oplossen is dus een creatief proces. Soms wordt het daarom ook wel creatief probleem oplossen genoemd.

Het creatief proces of creatief probleem oplossen vereist een combinatie van divergent denken + convergent denken (+ het praktisch uitvoeren)

Divergent denken = het bedenken van meerdere en verschillende ideeën

Convergent denken = van meerdere en verschillende ideeën naar 1 idee (hiervoor moet je ideeën analyseren en evalueren en uiteindelijk komen tot één product/idee).



Bij ieder kind gaat een creatief proces anders. Toch zijn er wel verschillende processen te onderscheiden die kunnen bijdragen aan het product (de ruimtevanger). Deze creatieve processen (of probleem oplossingsprocessen) zijn hetzelfde in beeldende kunst en rekenen-wiskunde. Het gaat om:

- *Oriëntatie* → kinderen oriënteren zich op het probleem dat ze moeten oplossen. Hiervoor is zowel divergent als convergent denken nodig. Voordat kinderen een probleem gaan oplossen is het belangrijk dat ze eigenlijk goed bedenken wat ze allemaal over dit probleem weten ('Waar denk je allemaal aan bij ruimte'- divergent denken) en dat het probleem voor hun ook een probleem is (Het probleem wordt gekaderd – convergent denken). Oriëntatie is daarom een belangrijk proces, want als kinderen het probleem niet helder hebben, is het lastig om er een creatieve oplossing voor te bedenken. (Als kinderen niet weten wat ruimte eigenlijk is, is het ook moeilijk om zoveel mogelijk ruimte te gaan vangen met 1 A4).
- *Ideeën genereren* → Voor het oplossen van een probleem kan het ook belangrijk zijn om meerdere, verschillende en originele ideeën te bedenken en/of verschillende ideeën te combineren. Hoe meer ideeën leerlingen vaak kunnen bedenken, hoe origineler de ideeën vaak zijn. Dit vereist divergent denken. ('Wat kan je allemaal met een A4 doen? Bijv. knippen, vouwen, scheuren', 'Hoe kan je die dingen combineren om het meeste ruimte te vangen? kinderen kunnen bijv. bedenken om een bakje te vouwen, stroken te knippen en een groot lint te maken, 'Wat kun je nog allemaal doen om je product te verbeteren?').
- *Ideeën selecteren* → Dit proces gaat vaak samen met ideeën genereren. Als je veel ideeën hebt bedacht, moet je uiteindelijk wel één idee kiezen om mee verder te gaan om het probleem op te lossen. Dit vereist convergent denken. Op basis van bepaalde eisen van de opdracht of van het kind kiest het een idee. (bijv. het moet mooi zijn/ het moet veel ruimte vangen'. Kinderen kiezen er bijv. voor om te knippen en niet om te vouwen om zo een groot lint te maken).
- *Uitvoeren* → Dit is het praktisch uitvoeren van het idee
- *Evalueren* → Er wordt geëvalueerd of het 'eindproduct' (idee, schilderij, oplossing voor wiskundig probleem) een goede oplossing is voor het probleem (is het nieuw en of betekenisvol/zinvol) en hoe het creatieve proces is gegaan. Het wordt geëvalueerd op basis van criteria van de opdracht maar ook van het kind zelf. Dit vereist convergent denken.
- *(Het bedenken van problemen)* → Het bedenken van een probleem wordt ook gezien als een creatief proces. Dit kan voor, na of tijdens het probleem oplossen worden gedaan.

Deze processen zijn cyclisch en hoeven niet perse in deze volgorde voor te komen. Soms kunnen kinderen teruggrijpen op eerdere processen omdat ze vastlopen. Processen kunnen ook meerdere malen terugkomen.

Voorbeeld: Kinderen kunnen bijvoorbeeld bezig zijn met het bedenken van ideeën, maar er achter komen dat ze eigenlijk niet goed begrijpen wat het probleem inhoudt. Kinderen kunnen dan terug gaan naar de oriëntatie.

Het stimuleren van het creatieve proces van leerlingen door de leerkracht

- Het aanbieden van open problemen/opdrachten. (open = er zijn meerdere 'wegen' mogelijk om tot een product/oplossing te komen/of meerdere en verschillende oplossingen/producten zijn mogelijk). Zonder open opdrachten wordt het erg lastig om een creatief proces bij kinderen op gang te brengen.

- Leerlingen ruimte geven om te experimenteren; het van belang een balans te zoeken tussen het geven van kaders en vrije keuzes. Het is van belang om leerlingen aan de ene kant vrije keuzes te laten maken, dit geeft ze een gevoel van autonomie. Teveel vrije ruimte kan juist ook het creatieve proces tegen werken omdat leerlingen te veel keuzes hebben. Een goede balans tussen kaders en vrije keuzes is daarom belangrijk.

- Om kinderen te leren om tot creatieve(re) producten te komen is het van belang dat de leerkrachten in hun lessen expliciet aandacht besteed aan de bovengenoemde processen. Het kan leerlingen helpen om bewust te worden dat bijvoorbeeld ideeën genereren belangrijk kan zijn; eerst nadenken wat je allemaal met één A4 kunt doen om ruimte te vangen, dan maar meteen te beginnen met knippen in het A4 blaadje omdat je een schaar ziet liggen. Leerkrachten kunnen dit op klassikaal niveau doen, maar ook kunnen zij specifieke leerlingen hierin helpen. De leerkracht observeert de leerlingen om op het juiste moment de leerlingen te kunnen ondersteunen bij het denken in mogelijkheden (divergeren) of juist het maken van keuzes (convergeren). (bijv. in de wiskunde – je merkt dat leerlingen toch eigenlijk niet het probleem hebben begrepen door de oplossingen die ze hebben bedacht en gaat daarom samen met hen terug naar de oriëntatie).

- VB2. Het creëren van mogelijkheden en het stimuleren van kinderen om meerdere, verschillende en originele ideeën te bedenken door vragen te stellen zoals: ‘Wie heeft er een andere methode of andere oplossing bedacht?’, ‘Op welke manier kan je het nog meer oplossen?’.
- VB3. Kinderen stimuleren om hun ideeën en verschillende oplossingen te evalueren door vragen te stellen zoals: ‘welke ideeën zijn succesvol/niet succesvol’, ‘waarom is het wel/geen goede oplossing voor een probleem?’ ‘Waarop verschillen de ideeën?’.

- Leerkrachten kunnen leerlingen ook strategieën aanleren om bijvoorbeeld meerdere ideeën te bedenken of ideeën te selecteren. Een voorbeeld is het aanleren van ‘Stel je voor ... zou wel kunnen?’, of aan te leren dat je kan denken aan: Vergroten, verkleinen, combineren, aanpassen, elimineren, hergebruiken, vervangen. Een strategie die kan worden aangeleerd bij het selecteren en evalueren van ideeën is bijvoorbeeld: het opschrijven van voor en nadelen van ideeën. Een strategie kan ook zijn om een voorbeeld te beneemen van een creatief proces van een wiskundige, een schilder of bijv. de juf. Wat deed de juf toen ze even vastliep en niet wist hoe ze verder moest?

- Niet alleen het oplossen van problemen maar ook het bedenken van problemen is een creatief proces. Dus door als leerkracht leerlingen ook af en toe problemen te laten bedenken, kan het creatieve proces ook worden gestimuleerd. Dit kan bijvoorbeeld voor of na het probleem oplossen door te vragen: ‘Wat voor (reken)probleem kun je hierbij bedenken?’. Strategieën die leerkrachten leerlingen zouden kunnen aanleren hierbij zijn: Onderdelen van het ‘oude probleem’ weglaten of het oude probleem groter maken.

- De leerkracht staat open voor en is geïnteresseerd in de ideeën van de leerling (ook voor rare, ongewone en onjuiste ideeën). De interpretatie van de leerkracht van het antwoord van het kind kan namelijk verkeerd zijn. Door de vragen naar de redenering van het kind geef je aan interesse te hebben en geef je leerlingen zo de ruimte en veiligheid om met (creatieve) ideeën te komen.

- Leerlingen laten samenwerken of overleggen tijdens de les kan ook de creativiteit verhogen. Door leerlingen te laten overleggen kunnen ze hun ideeën vergelijken, andere inzichten te weten komen en zo elkaar inspireren en van elkaar leren.

- De leerkracht stelt zich op als begeleider en is bezig met het proces van de leerling; de leerkracht observeert leerlingen en bevraagt de leerlingen op een open manier. De leerkracht schrijft dus niet voor wat het goede antwoord moet zijn/dit antwoord is goed of fout.

Meetkunst - Bijeenkomst 5 - Samenhang

Doelen

Kunsteducatie

- Leraren leren kunstobjecten herkennen in de omgeving van de school en in de omgeving van de kinderen, die mogelijk bruikbaar zijn in meetkunstlessen.

Rekenen-wiskunde

- Leraren leren aan de hand van gegeven doelen om meetkundeactiviteiten te ontwikkelen bij een kunstobject in de omgeving van de school of de kinderen.

Creativiteit

- Leraren leren om activiteiten te ontwikkelen die creativiteit stimuleren.

Deel 1 Terugblik

Terugblik op bijeenkomst 4 (20 min)

We kijken terug op bijeenkomst 4, waar het gebruik van wiskundetaal centraal stond. We doen dat aan de hand van video's van enkele leraren. Deze leraren geven zelf toelichting over hoe zij meetkunst gerealiseerd hebben. (We kijken daarbij zo mogelijk naar de les die aangeboden is om uit te voeren.)

In het gesprek met alle leraren benadrukken we hoe in de getoonde hun lessen gebruik hebben is gemaakt van de aangeboden wiskundetaal en wat de ervaringen zijn met het stimuleren en begeleiden van creatieve processen. Andere leraren krijgen de kans hun ervaringen te spiegelen aan wat de presenterende collega naar voren brengt.

Overige vragen die aan bod komen:

- Is het gelukt om open situaties voor leerlingen te creëren en creativiteit te stimuleren?
- Op welke manier werden meetkundige constructies door leerlingen zichtbaar?
- Op welke manier was er aandacht voor kunsteducatie?

Deel 2 Meetkunst maken

Meetkunst maken (60 min)

> Meetkunst in en om de school (10 min)

Opdracht voorafgaand aan deze bijeenkomst:

Zoek een kunstobject in of om de school, waarvan je denkt dat het mogelijkheden biedt om deze centraal te stellen in een meetkunstactiviteit. Maak een foto en stuur die door.

(Als dat niet makkelijk is: bedenk kunstobjecten waar leerlingen mee bekend zijn. Zoek een foto op internet.)

We bekijken met elkaar kort de foto's die gemaakt zijn. Idealiter staan deze reeds in de Powerpoint:

- Waarom gekozen, wat spreekt aan, nu pas opgevallen of al vaker, etc?
- Wat zou kinderen er in aanspreken?
- Hoe kan je dit beschrijven in meetkundetaal?

> Methodeanalyse (20 min)

Materiaal: de handleiding van de eigen reken-wiskundemethode. en eventueel uitwerkingen van de referentieniveaus voor meetkunde.

Opdracht aan groep: bekijk op welke manier er aandacht is voor meetkunde in je methode. Doe dat door snel één of enkele typerende meetkundeactiviteiten te selecteren. Zoek op of bedenk wat het doel van de activiteit(en) is.

Aandachtspunt:

Benoem bij het meetkundedoel om welke meetkundetaal van de leerlingen het gaat.

> **Meetkunst opdracht maken** (30 minuten)

Opdracht (voor twee- of drietallen): ontwerp een open opdracht waarmee je creativiteit stimuleert (zie bijlage voor richtlijnen) bij één van de kunstobjecten die eerder gevonden zijn. Zorg er daarbij voor dat één van de doelen van de opdracht goeddeels gelijk is aan een doel dat in de reken-wiskundemethode is gesteld.

Aandachtspunten:

- Je hoeft niet het door jou ingebrachte kunstobject te gebruiken.
- Speel in de opdracht in op de creativiteit van leerlingen.

Uitkomsten:

1. Lijstje met doelen voor kunsteducatie, rekenen-wiskunde en creativiteit
2. Formulering van de opdracht voor de leerlingen
3. Richtlijnen voor 'meetkunstgesprek' bij de opdracht: hoe stimuleer je kunstbeschouwing, meetkunde en creativiteit?

PAUZE (10 min)

Deel 3 Nabespreking opdracht

> **Meetkunst maken – nabespreking** (20 minuten)

Hoe stimuleer je creativiteit, onderzoekend leren met deze opdracht?

Hoe komt meetkundeonderwijs terug?

Hoe komt de kunsteducatie terug?

- Kunst maken
- kunst beschouwen
- Reflecteren op het proces en het product

Deel 4 Afsluiting

> **allen** (10 minuten)

Wat neem je van deze bijeenkomst mee?

Hoe ga je verder met deze inhoud/informatie aan de slag?

Nascholing in zijn geheel, korte terugblik: tips en tops, wat neem je mee?

Bijlage (bij bijeenkomst 5): Richtlijnen voor een open opdracht die creativiteit stimuleert

1. D.m.v. een open opdracht of problem posing activiteit. Een open opdracht is 'open'
 - a. m.b.t. interpretatie, met verschillende mogelijke oplossingen die voortkomen uit eigen interpretatie;
 - b. als er een range van verschillende mogelijke oplossingen mogelijk zijn of
 - c. problemen zijn open als er verschillende oplossingsmanieren mogelijk zijn.
Het is daarnaast belangrijk dat leerlingen niet meteen weten hoe ze de opdracht kunnen uitvoeren/het probleem kunnen oplossen.
2. De opdracht moet de leerling intrinsiek motiveren; de taak moet daarom de moeite waard zijn voor leerlingen en een pakkend startpunt hebben.
3. Er is sprake van een oriëntatiefase – oriënteren helpt leerlingen om tot een creatieve oplossing te komen. Bijv. Als je niet weet wat het begrip ruimte inhoudt dan kan je moeilijk ruimte gaan vangen.
4. Leerlingen hebben in de opdracht de mogelijkheid om verschillende ideeën te bedenken, te kiezen uit ideeën en ideeën uit te proberen. De uitkomst van een opdracht kan zijn dat leerlingen uiteindelijk één antwoord/oplossing/kunstwerk hebben gemaakt. Een andere uitkomst van de opdracht kan zijn dat leerlingen meerdere antwoorden/oplossingen of kunstwerken maken.