

BACHELORPROEF

Nood aan creatieve instappen in de wiskundeles in de eerste graad A-stroom

<https://wiskundeinstappen.wordpress.com>

Bachelor in onderwijs Secundair onderwijs

Academiejaar 2019 – 2020

Zittijd/ examenkans 1ste

Promotor Kelly Schedin

Student Neyens Cinder

BACHELORPROEF

Nood aan creatieve instappen in de wiskundeles in de eerste graad A-stroom

<https://wiskundeinstappen.wordpress.com>

Bachelor in onderwijs Secundair onderwijs

Academiejaar 2019 – 2020

Zittijd/ examenkans 1ste

Promotor Kelly Schedin

Student Neyens Cinder

Inhoud

Inhoud.....	4
Woord vooraf.....	4
Abstract.....	5
Inleiding.....	6
Motivatie.....	6
Doelstellingen.....	7
Methodologie.....	8
1 Verkenning van de literatuur.....	9
1.1 Instap van de les.....	9
1.1.1 Voorafgaand aan de instap.....	9
1.1.2 De instap zelf.....	10
1.1.3 Praktisch.....	11
1.2 Wiskunde.....	17
1.2.1 Het vak wiskunde.....	17
1.2.2 Belang van wiskunde.....	18
1.2.3 Motiveren.....	19
1.3 Creatief.....	22
1.3.1 Creativiteit.....	22
1.3.2 Praktisch.....	22
1.3.3 Belang creativiteit.....	25
2 Visie van de onderwijskoepels.....	26
2.1 Vrij onderwijs.....	26
2.2 Officieel onderwijs.....	26
2.3 Conclusie.....	27
3 Verkenning van het werkveld.....	28
3.1 Nood.....	28
3.1.1 Leerlingen.....	28
3.1.2 Leerkrachten.....	29
3.2 Motivatie.....	29
3.2.1 Leerlingen.....	29
3.2.2 Leerkrachten.....	30
3.3 Inhoud.....	31
3.3.1 Leerlingen.....	31
3.3.2 Leerkrachten.....	32

3.4 Praktisch.....	34
3.4.1 Leerkrachten	34
4 Mijn eigen visie.....	36
5 Praktijkgedeelte.....	38
5.1 Uitwerking creatieve instappen	38
5.1.1 Onderwerpen.....	38
5.1.2 Sjabloon	40
5.1.3 Verloop van de uitwerking	42
5.1.4 Gemaakte creatieve instappen	44
5.2 Toegankelijkheid	46
5.2.1 Online platform.....	46
5.2.2 Opbouw website	46
5.2.3 Bereikbaarheid	48
5.3 Uittesten in de praktijk.....	50
6 Conclusie.....	51
Begrippenlijst.....	52
Afbeeldingenlijst.....	53
Bronnenlijst.....	54
Bijlagen	56
Bijlage 1: enquête	56
Bijlage 2: interviews.....	60
Bijlage 3: uitgewerkte creatieve instappen	85

Woord vooraf

Er kruipt heel wat werk in het schrijven van een bachelorproef. Doorheen het volledige proces ben ik geholpen en ondersteund geweest door enkele personen. Ik wil deze personen dan ook graag in de bloemetjes zetten.

Mijn eerste dankbetuiging gaat naar mijn promotor en lector wiskunde, Kelly Schedin. Dankzij haar steun en advies kreeg ik nieuwe ideeën en moed om opnieuw verder te werken.

Naast mijn promotor wil ik ook Sandy Dobbelaere, mijn kritische vriend, bedanken. Zij was meteen enthousiast over mijn onderwerp en zorgde meermaals voor nieuwe inzichten. Evenzeer Filip Moons voor het delen van zijn ervaringen m.b.t. wiskunde en creativiteit. Bovendien werken hij, Mark Verbelen en Geert Delaleeuw mee aan de verspreiding van de website, waarvoor dank.

Ook dank aan alle leerkrachten en leerlingen die ik mocht interviewen of enquêtes van mocht afnemen. Door hen kreeg ik een betere kijk op de problematiek. Alsook mijn zus voor het uitvoeren van enkele creatieve instappen.

Als laatste, maar zeker niet onbelangrijk, wil ik mijn mama en mijn buurvrouw Rosita nog bedanken voor het grondig nalezen van dit werk.

Een oprechte dankjewel!

Cinder Neyens

Abstract

Het vak wiskunde is bij leerlingen uit de eerste graad A-stroom niet altijd even geliefd. Om dit te veranderen worden toekomstige leraren aangespoord om op stage gebruik te maken van creatieve instappen. Niet alleen stagiairs, maar ook huidige leerkrachten moeten hier meer gebruik van maken.

Tijdens het ontwerponderzoek wordt de literatuur als eerste verkend, waarin er dieper wordt gegraven op het begrip "creatieve instap". Vervolgens worden de visies van de onderwijskoepels, leerkrachten en leerlingen onderzocht. Daaruit kon besloten worden dat huidige leerkrachten nog te weinig gebruik maken van creatieve instappen. Ze willen de les graag op een leuke manier starten, maar het vele voorbereidingswerk en hun gebrek aan inspiratie houdt dit tegen. Door het gebruik van leuke instappen kan er nieuw leven geblazen worden in wat in de ogen van de leerlingen een 'saai en abstract' vak is. De intrinsieke motivatie van de leerlingen kan daardoor meer aangewakkerd worden, waardoor ze vervolgens ook gemotiveerder kunnen worden voor het verdere verloop van de les.

In het vijfde hoofdstuk wordt een website, waarop voor wiskundig onderwerpen van de eerste graad A-stroom creatieve instappen terug te vinden zijn, ontworpen. Daarvoor is rekening gehouden met verschillende opgegeven criteria door leerkrachten en de toegankelijkheid. De website heeft als doel de drempel bij wiskundeleerkrachten te verlagen om gebruik te maken van creatieve instappen in hun les. Leerkrachten kunnen enerzijds kant en klare instappen van de website afhalen om rechtstreeks toe te passen in hun les. Anderzijds dient de website ook als inspiratiebron, waarbij de instap naar eigen wensen kan vervormd worden.

Inleiding

Motivatie

Wiskunde is een vak dat alle leerlingen uit de eerste graad A-stroom krijgen. Toch valt dit vak bij het merendeel van de leerlingen niet in de smaak. Ze beschouwen het als een moeilijk en saai vak. Wiskunde is nu eenmaal een abstract vak dat moeilijk aan hun leefwereld te koppelen is.

Binnen de lerarenopleiding worden we aangespoord om tijdens onze stages gebruik te maken van leuke en creatieve instappen. Een instap waarbij de leerlingen aan het begin van de les geprikkeld en gemotiveerd worden voor het verdere vervolg van de les.

Tijdens mijn eerste stage vond ik dit een behoorlijke uitdaging, want ik was de wiskundeles zelf nog nooit op die manier gestart. Toen ik les volgde in het secundair onderwijs startten we de les steeds met theorie, waarop oefeningen volgden. Op stage heb ik deze gewoonte doorbroken door aan de slag te gaan met creatieve instappen. Ik ben de les meermaals gestart op een diverse en creatieve manier. Ik merkte dat dit een meerwaarde was voor de leerlingen en het verdere lesverloop.

Ik vind het belangrijk dat de wiskundeles gestart wordt met een creatieve instap. Het biedt zowel voordelen voor de leerlingen als voor de leerkrachten. Het leek mij dan ook een ideaal onderwerp om mij verder in te verdiepen en uit te werken voor mijn bachelorproef.

Bij aanvang denkt men dat wiskunde en creativiteit meer verschillen dan gelijkenissen hebben. Bij creativiteit zijn er namelijk oneindig veel oplossingen mogelijk en bij wiskunde is er meestal maar één oplossing juist, maar is die ene oplossing wel vaak met veel verschillende oplossingsmethodes te bepalen. Toch ben ik ervan overtuigd dat de combinatie van die twee positief kan uitdraaien.

Op die manier wil ik de wiskundeles minder abstract en meer toegankelijk maken voor de leerlingen. En verder hoop ik ook om recente en toekomstige wiskundeleerkrachten te inspireren om meer gebruik te maken van creatieve instappen.

Doelstellingen

Wat zijn goede creatieve instappen in de wiskundeles in de eerste graad A-stroom in Oostende en omstreken?

- Wat is een creatieve instap?
- Waarom is er nood aan een creatieve instap in de wiskundeles?
- Bij welke onderwerpen in de 1^{ste} graad wiskunde A-stroom is er de meeste vraag naar leuke instappen?
- Wat zijn de criteria voor een goede creatieve instap in de wiskundeles?
- Hoe kunnen de ontwikkelde creatieve instappen toegankelijk gemaakt worden voor alle leerkrachten wiskunde die lesgeven in de 1^{ste} graad A-stroom?

Methodologie

Mijn bachelorproefonderzoek kan gedefinieerd worden als een ontwerponderzoek. Ik ga in hoofdstuk één, twee en drie informatie verzamelen, waarmee ik vervolgens in hoofdstuk vier en vijf aan de slag ga om een nieuw didactisch instrument te ontwerpen.

In het eerste hoofdstuk duik ik de literatuur in. Ik heb het internet en de bibliotheek afgezocht naar bruikbare en betrouwbare bronnen. Het onderwerp van mijn bachelorproef kan ontleed worden in 3 delen, namelijk: de instap, het vak wiskunde en creativiteit. Tijdens de literatuurstudie wordt hierin een onderscheid gemaakt.

Eerst verdiep ik mij in de instap van de les. Ik vraag me af wat de instap concreet inhoudt, welke factoren er een rol spelen, hoe een instap er uit ziet enz. Vervolgens ga ik mij specifiek richten op het vak wiskunde. Ik ga na wat wiskunde precies is en op welke manier de leerlingen gemotiveerd kunnen worden voor dit vak. In het laatste deel van mijn literatuurstudie probeer ik wat meer te weten te komen over het begrip creativiteit en hoe ik zelf creatiever kan handelen.

Na het verwerken van de literatuur ga ik in het tweede hoofdstuk na hoe de verschillende onderwijskoepels, namelijk het officieel- en vrij onderwijs, denken over een creatieve instap in de wiskundeles. Dit heb ik gedaan door de pedagogische begeleiders voor het vak wiskunde van beide onderwijskoepels te contacteren.

Bovendien ga ik in het derde hoofdstuk nog dieper gaan graven door het werkveld te bevragen. Ik ga na hoe leerkrachten en leerlingen, die dagelijks in contact komen met wiskunde, denken over het gebruik van creatieve instappen. Dit doe ik a.d.h.v. interviews en enquêtes.

Na het verwerken van al die informatie vorm ik vervolgens in hoofdstuk vier mijn eigen visie over het gebruik van creatieve instappen in de wiskundeles van de eerste graad A-stroom.

Tot slot ga ik mijn eigen visie uitwerken en in de praktijk brengen in hoofdstuk vijf. Als eindproduct wil ik een aantal kant en klare praktijkvoorbeelden van een creatieve instap aan een groot publiek leerkrachten kunnen aanbieden. In de hoop de drempel om creatieve instappen in de wiskundeles toe te passen wat te verlagen.

1 Verkenning van de literatuur

1.1 Instap van de les

Tijdens de instap van de les neemt de leerkracht al drie van de vijf rollen, die hij of zij aanneemt gedurende één les, op zich. De leerkracht treedt zowel op als gastheer, presentator en didacticus.



Figuur 1: de vijf rollen van de leraar

De leerkracht neemt de rol van gastheer op zich tijdens het verwelkomen van de leerlingen in de klas. De rol van presentator en didacticus worden uitgevoerd tijdens de instap zelf. Als presentator wordt de aandacht van de leerlingen gevraagd om de les te kunnen starten en als didacticus is het de taak van de leerkracht om de lesdoelen te bereiken in een krachtige leeromgeving op een motiverende en activerende manier.¹

1.1.1 Voorafgaand aan de instap

Een goede start van de les begint al bij het binnenkomen van het lokaal. Hier neemt de leerkracht de rol van gastheer op zich. De leerkracht verwelkomt de leerlingen en geeft hier en daar een compliment. Indien nodig kan er eventueel ongewenst gedrag bijgestuurd worden, zodat de les vlot van start kan gaan. Een leerkracht kan veel uit de lichaamstaal van leerlingen afleiden, maar dit geldt ook voor de leerlingen naar de leerkracht toe. Ook de leerlingen kunnen veel afleiden uit het gedrag van de leerkracht.

Het wenselijke leerkrachtengedrag voor een optimaal begin van de les gaat als volgt. Een leerkracht dient op tijd te zijn, dat wil zeggen voordat de bel gaat aanwezig zijn in het lokaal. Zo kan de leerkracht de leerlingen benaderen voordat de les begint door hen bijvoorbeeld te verwelkomen bij het binnenkomen van de klas. Wanneer de leerkracht te laat aankomt en de leerlingen dus te lang hebben moeten wachten, is de focus van de leerlingen reeds verstoord en zal dit zorgen voor een chaotisch lesverloop. De leerkracht kan dit voorkomen door op tijd te komen. Natuurlijk zijn er nog andere factoren die een chaotisch lesverloop kunnen veroorzaken, maar hier wordt later op teruggekomen. De leerkracht moet ook zorgen voor een goede voorbereiding van de les. Indien er zaken voordien

¹ Slooter, M. (2015). Vijf rollen van de leraar. Amersfoort: CPS Uitgeverij.

klaargezet moeten worden, dan zijn die voordien al klaargezet, zodat de les meteen kan beginnen. De leerkracht controleert of iedereen de afspraken heeft nagevolgd. Dit kan bijvoorbeeld door de gsm in een bakje vooraan in de klas te leggen, op de vaste plaats te gaan zitten ... zijn. Zo kan de les in rust van start gaan. De leerkracht kan er ook voor kiezen om het lesverloop te laten verschijnen op een digitaal- of krijtbord. Zo krijgen de leerlingen een zekere structuur en weten ze wat hen die les te wachten staat.

Een vlotte en aangename les moet van twee kanten komen. Dit kan niet alleen verwezenlijkt worden door de leerkracht, maar ook de leerling speelt hier een rol in.

Ook van de leerlingen wordt verwacht de leerkracht te begroeten bij het binnenkomen van de les en vervolgens meteen op de juiste plaats te gaan zitten en zijn of haar materiaal op de bank neer te leggen. Er wordt geen overbodig materiaal, zoals een jas, meegebracht naar de klas. Die wordt buiten de klas gelaten. Ook elektronische apparaten worden niet meer uitgehaald in de klas. Deze worden voordien in de boekentas gestopt en blijven daar tot het einde van de les, tenzij de leerkracht vraagt deze uit te halen voor een opdracht. De aandacht van de leerlingen is zo meteen bij de les.

Als zowel de leerkracht en de leerlingen zich aan deze afspraken houden, kan de les met een rustige en positieve stemming gestart worden.²

1.1.2 De instap zelf

De instap van de les is de start van de les en de eerste kennismaking met de lesinhoud. Alle leerlingen zitten klaar met hun materiaal voor zich en zijn tot rust gekomen. De leerkracht neemt hier de rol van didacticus en presentator op zich. De instap van de les is van cruciaal belang, want hier wordt al dan niet de aandacht van de leerlingen gevangen. Tijdens het voorbereiden van de lesinleiding moet de leerkracht rekening houden met de te behalen lesdoelen en met de functie van de instap. De start van de les kan namelijk drie verschillende functies aannemen. Meer bepaald een motiverende, oriënterende of ordende functie.

Soorten instappen

De instap dat het vaakst door leerkrachten wordt gebruikt is de motiverende instap. Tijdens zo een instap proberen de leerkrachten de interesse van de leerlingen te wekken door in te spelen op de intrinsieke motivatie van de leerlingen. Hier wordt later nog op teruggekomen. Ook proberen leerkrachten in deze soort instap het nut van het leerstofonderdeel duidelijk te maken. De waaromvraag, nl. 'Waarom is wiskunde nuttig?' probeert men te beantwoorden.

De oriënterende instap wordt vaak gebruikt om een volgend leerstofonderdeel aan te kaarten. Bij deze instap probeert de leerkracht de voorkennis van de leerlingen te activeren.

De derde mogelijkheid is de ordende instap. Deze instap wordt gebruikt bij een volledig nieuw onderwerp. Een onderwerp waarvan de leerlingen nog niets afweten

² Ottenhof, F., & Rozing, G. (2018b). *Wat doen goede leraren anders*. Meppel: Ten Brink Uitgevers.

en dus geen voorkennis van hebben. Toch moet de leerkracht het onderwerp zo proberen te structureren, zodat de leerlingen een verband kunnen leggen met de reeds geziene leerstof.

Er hoeft niet voor elke les een andere instap voorzien worden, dit is praktisch onhaalbaar. De vorm van de instap kan meerdere malen opnieuw gebruikt worden. Op die manier krijgen de leerlingen ook een zekere vorm van structuur in hun lessen.³

In de lesinleiding moet de leerkracht dus de beste en optimale omstandigheden proberen te creëren om de les te starten, zodat de leerlingen tot leren willen komen.⁴

Hartslag

15 minuten voordat de les start, begint de hartslag van de leerkracht te stijgen. De hartslag bereikt zijn piek tijdens de start van de les, namelijk de instap. In ideale omstandigheden verloopt de fase voorafgaand aan de les zoals hierboven beschreven. Dit is natuurlijk zelden het geval. Een leerkracht dient flexibel te zijn en te kunnen anticiperen op ongeplande situaties die zich kunnen voordoen.

Bijvoorbeeld laatkomers, een leerling die zich niet goed voelt, een onverwachte vraag enz. Eén kleine wijziging in het begin van de les kan ervoor zorgen dat de instap van de les niet meer zoals gepland gaat. Hierdoor ervaren veel leerkrachten de meeste stress aan het begin van de les, waardoor de hartslag op dat moment hevig toeneemt. Flexibiliteit blijft een belangrijke eigenschap van een goede leerkracht.⁵

1.1.3 Praktisch

Tijdsduur

De leerlingen houden hun aandacht gemiddeld 15 minuten bij de les. Daarna zwakt hun focus af en wordt er aangeraden om van werkvorm te veranderen en de leerlingen eventueel zelf aan het werk te zetten. De instap van de les mag dus zeker niet langer dan 15 minuten duren.⁶

Vragen stellen

Volgens Socrates was vragen stellen aan de leerlingen de beste methode om leerlingen te onderwijzen. Dit blijkt nog steeds het geval te zijn. Leerlingen vergeten vaak wat er vorige les gedaan of gezegd werd. Door de les te starten met enkele vragen te stellen, wordt de (voor)kennis van de leerlingen opnieuw opgeroepen. Dit kan de leerstof zijn die vorige les gezien werd als vorm van herhaling. Of dit kan kennis zijn die opgeroepen wordt bij een nieuw leerstofonderdeel om te achterhalen hoeveel de leerlingen al over het nieuwe

³ *Het begin van de geschiedenisles: de instap - Geschiedenis Vandaag.* (2019, 22 mei). Geraadpleegd op 1 december 2019, van <https://www.geschiedenisvandaag.nu/het-begin-van-de-les/>

⁴ Robinson, K., & Aronica, L. (2015). *Creatieve scholen* (1ste editie). Antwerpen: Spectrum.

⁵ Ottenhof, F., & Rozing, G. (2018b). *Wat doen goede leraren anders.* Meppel: Ten Brink Uitgevers.

⁶ zelfde als 5

onderwerp afweten. De les kan dus gestart worden aan de hand van enkele vragen verwerkt in bijvoorbeeld een creatieve quiz. In dit geval spreken we van een oriënterende instap.⁷

Visualiseren

Het is belangrijk om bij de start van een nieuw leerstofonderdeel de leerstof te visualiseren. Dit kan door uit te beelden, maar ook door middel van een tekening, foto, filmpje, rondleiding enz.

“In het episodisch geheugen* liggen gebeurtenissen opgeslagen die wij hebben meegemaakt, plaatsen waar we geweest zijn, mensen die we hebben ontmoet, de geuren die we hebben opgesnoven ... Een type geheugen dat makkelijk toegankelijk is, omdat het wordt ondersteund door beelden die makkelijk op te roepen zijn. Alle zintuigen worden gebruikt bij het opslaan van informatie en de herinnering is vaak geladen met emotie.” (Ottenhof & Rozing, 2018)

De leerkracht moet het episodisch geheugen van de leerlingen proberen te bereiken en niet het semantische geheugen*, waar de abstracte kennis opgeslagen ligt, want die informatie is veel moeilijker om op te roepen.

Ook de emoties worden in het episodische geheugen opgeslagen. Dit zorgt ervoor dat de gevoelens van een leerling en een bepaalde gebeurtenis nauw met elkaar verbonden zijn. Het is niet altijd even gemakkelijk om het episodisch geheugen te gaan benaderen, omdat er les wordt gegeven in een normaal klaslokaal. De meeste klaslokalen zien er hetzelfde uit waardoor het moeilijk is voor de leerlingen om een onderscheid te maken tussen de verschillende gebeurtenissen in dat lokaal. De leerlingen gaan de gebeurtenissen die er uitspringen onthouden. De leerkracht moet proberen om aan het begin van een nieuw leerstofonderdeel een opvallende instap te gebruiken, zodat die instap in het episodisch geheugen van de leerlingen kan opgeslagen worden. De leerlingen zullen zo een instap veel gemakkelijker kunnen terughalen uit hun geheugen, dan een saaie en alledaagse instap. In de vervolgreeks van de lessen rond dat onderwerp kan er vervolgens telkens opnieuw verwezen worden naar die opvallende instap en kunnen de leerlingen veel efficiënter en gemakkelijker verbanden leggen. Het is ook aangeraden om tijdens de instap van de les te gaan inspelen op de zintuigen van de leerlingen. Hoe meer zintuigen er betrokken zijn, hoe beter en hoe gemakkelijk de leerlingen de instap zullen onthouden en opslaan in hun episodisch geheugen. Zo kan een verhaal bijvoorbeeld tijdens het vertellen, versterkt worden met beeldmateriaal en op hetzelfde moment nog eens emoties bij de leerlingen oproepen. In dit voorbeeld zijn er dan drie zintuigen geactiveerd, waardoor de leerstof eenvoudiger zal aankomen bij de leerlingen.⁸

⁷ zelfde als 5

* zie begrippenlijst

⁸ Ottenhof, F., & Rozing, G. (2018b). Wat doen goede leraren anders. Meppel: Ten Brink Uitgevers.

Afwisselende werkvormen

Het afwisselen van verschillende werkvormen is belangrijk om de aandacht van de leerlingen te behouden en hen steeds opnieuw te kunnen prikkelen om tot leren te komen.⁹

Werkvormen specifiek om de les op te starten kunnen zijn:

- Eens, oneens, geen mening: de klas wordt in twee ruimtes verdeeld met een ingebeelde middenlijn. De ruimte links van de middenlijn staat voor 'eens' en rechts van de middenlijn voor 'oneens'. De middenlijn zelf staat voor 'geen mening'. Hoe verder een leerling van de middenlijn verwijderd staat, hoe zekerder hij of zij van zijn of haar antwoord is. De leerkracht stelt enkele stellingen en de leerlingen gaan na of ze het wel of niet eens zijn met de stelling. Hierna kan er in discussie gegaan worden en proberen de leerlingen elkaar te overtuigen van het correcte antwoord. Voor het vak wiskunde zal er meestal maar één antwoord correct zijn.
- Brainstorm carrousel: de leerkracht hangt, voordat de les start, enkele blaadjes met een kernwoord op in de klas. Die kernwoorden zijn allemaal woorden die met het lesonderwerp te maken hebben. De leerlingen komen de klas binnen en noteren, in groep of individueel, een woord dat zij linken met het kernwoord op het blad. Dit doen ze voor alle kernwoorden. Er wordt aangeraden om niet alle leerlingen aan hetzelfde kernwoord te laten starten. Later kunnen de antwoorden met de volledige klas besproken worden.
- Brainstorm: het lesonderwerp wordt op bord genoteerd en alle associaties, die de leerlingen met dat onderwerp kunnen maken, worden rond dat woord genoteerd. Brainstormen kan ook met een digitale tool.
- De beginmeting: de leerlingen moeten bij de start van de les een korte toets invullen, die niet meetelt voor punten. De toets gaat over nog niet-geziene leerstof. De toets is om na te gaan hoe ver de leerlingen al staan bij het nog niet-geziene lesonderwerp.
- Een foto zegt meer dan duizend woorden: de leerlingen krijgen de taak een foto mee te nemen dat past bij het lesonderwerp. Het lesonderwerp is nog nieuw voor de leerlingen, maar toch proberen ze een afbeelding te zoeken waarbij de link naar het nieuwe lesonderwerp kan gelegd worden. Vervolgens worden de leerlingen in groepjes verdeeld en vertellen ze aan hun groepje waarom ze die bepaalde foto hebben meegebracht. Out-of-the-box denken wordt hier bevorderd.
- In een context: de leerkracht schrijft het lesonderwerp op bord en vertelt een situatie. Vervolgens wordt er gevraagd om het lesonderwerp te linken

⁹ Robinson, K., & Aronica, L. (2015). *Creatieve scholen* (1ste editie). Antwerpen: Spectrum.

* zie begrippenlijst

aan de situatie. De leerlingen stellen zich de vraag waarom dat lesonderwerp een meerwaarde kan bieden voor die situatie. De situatie kan ook uitgebeeld worden m.b.v. leerlingen, als meerdere personen nodig zijn. Er kan ook een filmpje van een situatie afgespeeld worden.

- In het nieuws: de leerkracht brengt een krantenartikel, tijdschriftartikel, reclame of nieuwsbericht mee, waarin het lesonderwerp een rol speelt. De leerlingen proberen het lesonderwerp te linken met het nieuwsbericht of artikel.
- Liegbeest: de leerkracht vertelt een verhaal waarin enkele zaken niet kloppen. De leerlingen proberen de valse uitspraak(en) te achterhalen. Dit kan ook verwerkt worden in een tekst, filmpje of wiskundige bewerking.
- Mijn leerdoel: de leerlingen gaan in een kring staan. De leerkracht heeft een bol wol vast en stelt een vraag in verband met de leerstof uit de voorgaande les(sen). De leerkracht gooit de bol wol naar een leerling, maar blijft het touwtje vasthouden. Die leerling antwoordt op de vraag van de leerkracht en stelt vervolgens ook een vraag over de reeds geziene leerstof. Ook die leerling gooit de bol wol naar een medeleerling en blijft het touwtje vasthouden. Deze werkvorm gaat door totdat elke leerling een touwtje vastheeft en dus een vraag heeft beantwoord. Deze werkvorm kan gebruikt worden om de leerstof van voorgaande lessen te herhalen.
- Weten, willen weten, wat heb ik geleerd?: er staat een lesonderwerp op het bord geschreven. De leerlingen krijgen een blad met drie kolommen op. In de eerste kolom schrijven de leerlingen wat ze al weten over dat onderwerp. In de tweede kolom schrijven ze wat ze graag te weten willen komen en na afloop van de les wordt er in de derde kolom genoteerd wat ze die les geleerd hebben.
- Woordenketting: de leerkracht noemt het lesonderwerp. Vervolgens zegt een leerling het eerstvolgende woord waar hij of zij aan denkt bij het horen van dat lesonderwerp. Daarna reageert de volgende leerling op het woord van de eerste leerling enzovoort.
- Pim, Pam, Pet: elke leerling krijgt een letter toegewezen. De moeilijke letters zoals Q, X en Y kunnen overgelaten worden. Er staat een lesonderwerp op het bord geschreven. De leerlingen proberen een woord te vinden dat begint met hun gekregen letter en kan gelinkt worden aan het lesonderwerp. De antwoorden worden vervolgens besproken.
- Hotball: de leerlingen vormen een kring in de klas. De leerkracht heeft een bal vast en kondigt het lesonderwerp aan. De leerkracht gooit de bal naar een leerling en hij of zij zegt een woord dat gelinkt kan worden aan dat onderwerp. Vervolgens gooit die leerling de bal naar een andere leerling en zegt ook hij of zij een woord gelinkt aan het onderwerp.

- Wat ben ik?: elke leerling krijgt een post-it, waarop een woord staat die te maken heeft met het lesonderwerp, op zijn of haar rug geplakt. Door vragen te stellen proberen de leerlingen te achterhalen welk woord er op hun rug plakken.¹⁰

Interesses

Het is ook belangrijk om tijdens de instap van de les in te spelen op de verschillende interesses van de leerlingen. Op die manier worden de leerlingen gemotiveerd en geprikkeld voor het verdere vervolg van de les.¹¹

Leerlingen uit de 1^{ste} graad (±13 tot 14 jaar) houden van de thema's actie, liefde, horror, vampiers en andere bovennatuurlijke verschijnsels. Ze houden van uitdagingen en hun grenzen verleggen. Het merendeel van de leerlingen is in het bezit van een smartphone, tablet of laptop. Hierdoor komen ze in contact met sociale media, waar ze veel van hun vrije tijd op doorbrengen. Denk maar aan Skype, Facetime, Vine, Keek, Instagram, Tiktok, Whatsapp, Twitter, Facebook en Snapchat. Leerlingen van die leeftijd worden vaak geprikkeld door memes* en quotes die voor het overgrote deel op die sociale media terug te vinden zijn. Ook op YouTube brengen ze veel tijd door. Muziek vervult een belangrijke rol bij die leeftijd. Tot slot zijn heel wat jongeren van die leeftijd niet weg te slaan van de games.¹²

Digitale tools

Ook door gebruik te maken van digitale tools, waarbij de smartphone, tablet of laptop aan te pas komt, worden de leerlingen enthousiast gemaakt voor het lesvervolg.

Digitale tools worden vaak gebruikt tijdens een oriënterende instap in de vorm van een quiz. Digitale tools die daarvoor gebruikt kunnen worden zijn:

- Riddle: met deze digitale tool kan de voorkennis van de leerlingen achterhaald worden. De leerkracht maakt een quiz op deze tool en verkrijgt vervolgens tijdens het publiceren van de quiz een link. Die link kan verstuurd worden naar de leerlingen en op die manier kunnen de leerlingen de quiz maken.
- Wizer: ook met deze digitale tool kan de voorkennis van de leerlingen nagegaan worden. Op deze tool is er heel wat variatie mogelijk. Er kan gebruik gemaakt worden van een tekst, tekening, link, filmpje, tabel enz. Het vergt echter wat meer werk dan de vorige tool, maar biedt meer mogelijkheden.

¹⁰ *Werkvormen - Activeerjeles.nl*. (2017). Geraadpleegd op 1 december 2019, van <https://activeerjeles.nl/werkvormen/?page=werkvormen>

¹¹ Robinson, K., & Aronica, L. (2015). *Creatieve scholen* (1ste editie). Antwerpen: Spectrum.

* zie begrippenlijst

¹² Nikken, P. (2016). *Ontwikkelingskenmerken 13-16 jaar*. Geraadpleegd op 7 december 2019, van <https://www.mediaopvoeding.nl/leeftijdsgroepen/13-16-jaar/>

- Edueto: een derde tool om de voorkennis te achterhalen. Ook bij deze tool zijn er verschillende mogelijkheden om de antwoorden te verkrijgen. Er kunnen meerkeuzevragen gesteld worden, maar ook overeenkomst-, sorteer-, volgorde- en sleepoefeningen ondervraagd worden.
- Kahoot: deze tool wordt ook als quiz gebruikt. Er is telkens een tijdslimiet per vraag en de voortgang van de antwoorden is op groot scherm te volgen. Een zeer activerende en motiverende tool voor de leerlingen. Deze tool kan dus ook gebruikt worden tijdens een motiverende instap.
- Socrative: de voorkennis van de leerlingen kan getest worden a.d.h.v. meerkeuzevragen, goed/fout vragen en open vragen.
- Ed Puzzle en TedEd: aan de hand van deze tool kan de voorkennis getest worden met filmpjes. Met deze tool kunnen filmpjes geknipt worden en kunnen leerkrachten bijhorende vragen stellen bij de filmpjes.

Bij bovenstaande tools dient elke leerling te beschikken over een smartphone, tablet of laptop. Indien dit onhaalbaar is, kan er gebruik gemaakt worden van onderstaande digitale tool, nl. Plickers. Voor het gebruik van deze tool is slechts één computer en één gsm nodig.

- Plickers: met deze digitale tool kan de voorkennis van de leerlingen getest worden a.d.h.v. meerkeuzevragen. De leerkracht krijgt meteen een kijk op de voorkennis van de leerlingen.

Ook tijdens een ordende instap kan gebruik gemaakt worden van digitale tools. De volgende digitale tools kunnen dan gehanteerd worden:

- Tricider: met deze tool kunnen de leerlingen gaan brainstormen over het lesonderwerp en vervolgens reageren op de antwoorden van hun medeleerlingen. Ze leren brainstormen en argumenteren door deze tool.
- Mentimeter en Padlet: ook deze tools maken het mogelijk om te brainstormen met de volledige klas.

Bij bovenstaande digitale tools worden alle leerlingen betrokken, maar dient elke leerling te beschikken over een toestel met internet. Indien dit onhaalbaar is, kan er gebruik gemaakt worden van onderstaande digitale tools, waarbij alleen de leerkracht over een computer moet beschikken.

- Popplet en Mindmeister: deze tools kunnen gebruikt worden om te brainstormen.¹³

¹³ *ICT-tools - Activeerjeles.nl*. (2017). Geraadpleegd op 7 december 2019, van <https://activeerjeles.nl/ict>

1.2 Wiskunde

1.2.1 Het vak wiskunde

Wiskunde heeft geen algemeen geaccepteerde definitie. Het is een zeer breed begrip. Denk maar aan meetkunde, getallenleer, statistiek, kansberekening, algebra, goniometrie enz. In de 1^{ste} graad A-stroom wordt de nadruk gelegd op getallenleer, algebra, statistiek en meetkunde. Het is voor veel leerlingen een abstract vak, waardoor het voor veel leerlingen ook een moeilijk vak is.¹⁴

Het gaat specifiek om sleutelcompetentie* 6 (competentie inzake wiskunde, exacte wetenschappen en technologie) en 13 (leercompetentie met inbegrip van onderzoekscompetenties, innovatiedenken, creativiteit, probleemoplossend en kritisch denken, systeemdenken, informatieverwerking en samenwerken).

De volgende eindtermen, die uit bovenstaande sleutelcompetenties werden geformuleerd, worden gerealiseerd binnen het vak wiskunde in de 1^{ste} graad A-stroom.¹⁵

- ET6.1 De leerlingen voeren bewerkingen uit met natuurlijke, gehele en rationale getallen.
- ET6.2 De leerlingen gebruiken de eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen om bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen uit te voeren.
- ET6.3 De leerlingen ordenen natuurlijke, gehele en rationale getallen.
- ET6.4 De leerlingen passen benaderings-, afrondings- en schattingstechnieken toe bij het rekenen met getallen.
- ET6.5 De leerlingen analyseren meetkundige relaties en eigenschappen van meetkundige objecten in het vlak.
- ET6.6 De leerlingen onderscheiden aan de hand van 2D- en 3D-voorstellingen meetkundige objecten in de ruimte.
- ET6.7 De leerlingen stellen meetkundige objecten met gegeven eigenschappen in het vlak grafisch voor.
- ET6.8 De leerlingen verklaren het beeld van een vlakke figuur als resultaat van een verschuiving, spiegeling of rotatie.
- ET6.9 De leerlingen berekenen omtrek en oppervlakte van vlakke figuren en oppervlakte en inhoud van ruimtefiguren.
- ET6.10 De leerlingen bepalen punten in het vlak door middel van coördinaten.
- ET6.11 De leerlingen rekenen met lettervormen.
- ET6.12 De leerlingen gebruiken letters als onbekenden, als variabelen en voor veralgemeningen.

¹⁴ Wikipedia-bijdragers. (2019, 6 december). *Wiskunde*. Geraadpleegd op 7 december 2019, van <https://nl.wikipedia.org/wiki/Wiskunde#Wiskundeonderwijs>

¹⁵ VVKSO. (2019). *Leerplan secundair onderwijs: wiskunde eerste graad A-stroom*. Geraadpleegd op 27 december 2019, van <https://pincette.katholiekonderwijs.vlaanderen/meta/properties/dc-identificer/Cur-20190320-49>

GO!, POV en OVSG. (2019). *Leerplan eerste graad secundair onderwijs*. Geraadpleegd op 27 december 2019, van <https://pro.g-o.be/blog/Documents/OO-2019-001.pdf>

* zie begrippenlijst

- ET6.13 De leerlingen analyseren recht- en omgekeerd evenredige verbanden tussen grootheden.
 - ET6.14 De leerlingen stellen formules op die de regelmaat in eenvoudige patronen en schema's beschrijven.
 - ET6.15 De leerlingen lossen vergelijkingen van de eerste graad op met één onbekende in de verzameling van de rationale getallen.
 - ET6.16 De leerlingen voeren een beschrijvend statistisch onderzoek uit met 20 à 25 zelf verzamelde, niet gegroepeerde gegevens van 1 grootte.
 - ET6.17 De leerlingen geven een wiskundige redenering of een argumentatie van wiskundige eigenschappen.
 - ET6.18 De leerlingen voeren operaties met twee verzamelingen uit.
 - ET6.19 De leerlingen lossen wiskundige problemen op door gebruik te maken van wiskundige kennis, vaardigheden en heuristieken.
 - ET6.43 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid de gepaste meetinstrumenten, meetmethoden en hulpmiddelen om metingen, observaties, experimenten en terreinstudies uit te voeren.
 - ET6.44 De leerlingen gebruiken in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.
 - ET6.45 De leerlingen trekken conclusies op basis van grafieken, tabellen, determineertabellen en diagrammen.
 - ET6.46 De leerlingen gebruiken aangereikte en zelf ontwikkelde modellen in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten om te visualiseren, te beschrijven en te verklaren.
 - ET6.48 De leerlingen doorlopen een probleemoplossend proces waarbij kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd worden aangewend.
 - ET6.49 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en met de maatschappij.
 - ET6.50 De leerlingen beargumenteren keuzes die ze maken om een wiskundig, natuurwetenschappelijk, technologisch of STEM-probleem op te lossen.
-
- ET13.6 De leerlingen verwerken digitale en niet-digitale informatie uit één of een beperkt aantal bronnen volgens een aangereikt stappenplan tot een samenhangend en bruikbaar geheel. (transversaal)
 - ET13.12 De leerlingen voeren een oplossingsstrategie systematisch uit i.f.v. een onderzoek of een probleem. (transversaal)
 - ET13.18 De leerlingen gebruiken schooltaal en domein specifieke taal in functie van het leerproces. (transversaal)
(VVKSO, 2019) (GO!, POV en OVSG; 2019)

1.2.2 Belang van wiskunde

Elke leerkracht wiskunde heeft de vraag "Waarom heb ik wiskunde nodig?" hoogstwaarschijnlijk al verscheidene keren horen vallen. Wiskunde is overal rondom ons. Om de smartphone te kunnen maken, was er wiskunde nodig. Om met de bankkaart te kunnen betalen, was er wiskunde nodig. Om de rekenmachine

te kunnen uitvinden, was er wiskunde nodig. Om taarten te kunnen bakken, was er wiskunde nodig. Om te kunnen schilderen, was er wiskunde nodig enz. Zonder wiskunde is er niet veel. Wiskunde is een belangrijk vak dat door veel leerlingen als moeilijk een saai wordt aanschouwd. Als wiskundeleerkracht is het een grote uitdaging om de leerlingen te motiveren voor zijn of haar vak.¹⁶

1.2.3 Motiveren

Elke leerkracht vraagt zich af hoe hij of zij de leerlingen gemotiveerd kan krijgen aan het begin van de les.

Er zijn twee soorten motivaties, namelijk intrinsieke- en extrinsieke motivatie. In de klas zullen er leerlingen zijn die intrinsiek gemotiveerd zijn en leerlingen die extrinsiek gemotiveerd zijn, maar het merendeel zal extrinsiek gemotiveerd zijn. Dat wil zeggen dat ze studeren, omdat het moet. Hun ouders verwachten dat ze een goed rapport behalen. Hun motivatie komt van buitenaf. Deze soort motivatie wordt vaak als 'slecht' bestempeld. In deze soort motivatie kan nog een onderscheid worden gemaakt tussen motivatie uit persoonlijk belang, uit externe verplichting of uit interne verplichting.¹⁷

Extrinsieke motivatie

De extrinsieke motivatie uit persoonlijk belang is een positievere motivatie dan gemotiveerd zijn uit externe- of interne verplichting. Leerlingen gaan uit persoonlijk belang hun vakken bijhouden en studeren. Ze stellen een persoonlijk doel voorop en proberen dit te bereiken. Zo studeert een leerling bijvoorbeeld goed voor het vak wiskunde, omdat hij of zij dit later nog veel zal nodig hebben, maar geschiedenis schuift hij of zij naar achteren omdat hij of zij hier later niets mee wil doen. Deze leerling is gemotiveerd uit persoonlijk belang.

Een andere leerling studeert voor zijn of haar ouders. Hij of zij wil geen huisarrest krijgen bij een slecht rapport. Deze leerling wordt van buitenaf gemotiveerd, namelijk door zijn of haar ouders. We spreken hier over gemotiveerd zijn door externe verplichting.

Nog een andere leerling uit de klas studeert, omdat hij of zij niet wil falen. Hij of zij wil zich niet schamen voor zijn of haar punten en legt de lat voor hem of haar zeer hoog. Deze leerling studeert door interne verplichting. Hij of zij verplicht zichzelf om goed te presteren.¹⁸

Intrinsieke motivatie

Slechts een beperkt deel van de leerlingen is intrinsiek gemotiveerd en gaat studeren, omdat ze het interessant vinden, nieuwsgierig zijn en plezier halen uit de leeractiviteit. Deze soort motivatie komt van binnenuit. Het is een interne prikkel en wordt vaak als 'goed' bestempeld. Het is die intrinsieke motivatie dat de leerkrachten moeten proberen aan te wakkeren bij de leerlingen.

Dit kunnen ze doen door te werken aan de autonomie van de leerlingen. De leerlingen moeten het gevoel krijgen dat zij inspraak hebben in het lesverloop. Dat

¹⁶ De Clerck, F., & Igodt, P. (2015). *Het belang van wiskunde is gigantisch*. EOS, 108–111.

¹⁷ Zelfde als 16

¹⁸ Zelfde als 16

hun eigen mening weliswaar invloed kan hebben op de les. Dit kan gaan over de groeperingsvorm (klassikaal, individueel of in groepjes), werkvormen (zelfstandig werk, onderwijsleergesprek, groepswork, met iPad enz.) en zoveel meer. Er kan rekening gehouden worden met de voorkeur van de leerlingen om hun autonomie te bevorderen.

Ook de competentie van de leerlingen draagt bij tot het bevorderen van de intrinsieke motivatie. De leerlingen moeten de leerinhoud in zich opnemen die past bij hun niveau. Leerlingen waarvoor de leerstof te gemakkelijk is, zullen zich vervelen en leerlingen waarvoor de leerstof te moeilijk is, zullen onzeker worden. De leerlingen moeten het gevoel krijgen dat ze iets hebben bijgeleerd op hun eigen niveau. Pas dan wordt er bijgedragen aan de intrinsieke motivatie van de leerlingen.

Betrokkenheid is het laatste onderdeel die ook van belang is bij het bevorderen van de intrinsieke motivatie van de leerlingen. De leerlingen moeten het gevoel krijgen dat ze samen met de leerkracht een team vormen. De leerlingen moeten een wij-gevoel, leerkracht en leerlingen samen, ervaren en geen ik- en jullie-gevoel, leerkracht en leerlingen apart. De leerlingen moeten het gevoel krijgen dat ze betrokken worden in de les en dat ze niet zomaar als versiering in de klas zitten, omdat het van hen verwacht wordt.

Voor het vak wiskunde is de motivatie vaak ver te zoeken. Dit komt, omdat het een abstract vak is. Het is iets wat de leerlingen moeilijk in hun leefwereld kunnen plaatsen en juist daarom is het aangeraden om in te spelen op de interesses van de leerlingen tijdens de instap van de les wiskunde. Ook het afwisselen van werkvormen werkt motiverend. Zo worden ze steeds opnieuw en opnieuw geprikkeld en is het niet steeds dezelfde saaie wiskundeles. Er kan gevraagd worden naar de interesses van de leerlingen en de voorkeur van de werkvormen om de autonomie te bevorderen.¹⁹

Het SECURE-project

Uit het SECURE-project, een Europees onderzoek in 2011 dat de motivatie van STEM-vakken in kaart brengt, kan er besloten worden dat de motivatie voor STEM-vakken, waaronder wiskunde, afhankelijk is van de leeftijd. Uit de grafieken wordt afgeleid dat de motivatie voor STEM-vakken daalt naar mate de leerlingen ouder worden. Leerlingen, die aankomen in de 1^{ste} graad van het secundair onderwijs, zijn veel minder gemotiveerd, dan leerlingen uit het lager onderwijs.

Tijdens het SECURE-project zijn niet alleen leerlingen ondervraagd, maar ook leerkrachten. Uit het project kan besloten worden dat leerkrachten wiskunde het motiveren van de leerlingen één van de belangrijkste doelen vinden tijdens de les. Er wordt ook aangegeven dat ze het zeer moeilijk vinden de leerlingen te

¹⁹ Ottenhof, F., & Rozing, G. (2018b). Wat doen goede leraren anders. Meppel: Ten Brink Uitgevers.

Van Houte, H., Merckx, B., De Lange, J., & De Bruyker, M. (2013). *Zin in wetenschappen, wiskunde en techniek*. Leuven: Uitgeverij Acco.

Sierens, E., & Vansteenkiste, M. (2009, december 17). *Wanneer „meer minder betekent“: leerprofielen van leerlingen in kaart gebracht*. Opgehaald van <http://www.ond.vlaanderen.be/DBO/nl/doc/Locomotiv/09%20Artikel%20BZL2009.pdf>

motiveren specifiek voor het vak wiskunde. Bij de andere STEM-vakken hebben ze hier minder problemen mee.²⁰

Uit een ander onderzoek is gebleken dat het betrekken van de leefwereld van de leerlingen in de les motiverend werkt. Ze zijn geprikkeld om het probleem uit hun eigen wereld aan te pakken. Als leerkracht wiskunde is het echter niet altijd gemakkelijk om een goede link met de leefwereld te vinden. Het meebrengen van tastbaar materiaal, zoals blokken, voorwerpen, figuren enz. werkt ook motiverend. Op die manier hebben de leerlingen iets waarop ze de ganse les kunnen terugblikken. Ook concreet materiaal, zoals bijvoorbeeld een spelvorm, wordt aangeraden om de motivatie op te krikken. Zo gaan de leerlingen actief aan de slag met de leerstof. Voor de leerkracht is dit echter tijdrovend. Het laatste motiverende element is de toepasbaarheid van de leerstof in het dagelijkse leven aantonen. Op die manier weten de leerlingen dat de leerstof die zij zien niet nutteloos is, maar op een andere plaats daadwerkelijk wordt toegepast. Voor sommige lesonderwerpen blijft het een uitdaging om een link te vinden.²¹

²⁰ Secure. (2013). *Final Publishable Summary Report - Secure*.

Bastiaens, A., & Van den Ackerveken, N. (2015). *F(wiskunde)=motivatie*. Mechelen: Thomas More Hogeschool.

²¹ Van Hal, J. (2012). *Motivatie in het wiskundeonderwijs*. Vorselaar: Katholieke Hogeschool Kempen.

1.3 Creatief

1.3.1 Creativiteit

“Creativiteit is het proces om zowel originele als waardevolle ideeën te ontwikkelen.” (Robinson & Aronica, 2015)

Het zijn die originele en waardevolle ideeën die een leerkracht nodig heeft om te verwerken in de instap van zijn of haar les.

Er zijn heel wat mythes rond creativiteit. Een eerste mythe zegt dat creativiteit alleen in kunst terug te vinden is. Een tweede mythe zegt dat niet alle mensen creatief kunnen zijn. Nog een andere mythe zegt dat creativiteit een eigenschap is dat iemand bezit en niet kan aangeleerd worden. Geen enkele van die mythes zijn waar. Creativiteit kan in alle vakken toegepast worden, ook in wiskunde. Iedereen bezit creativiteit, maar nog niet iedereen heeft die creativiteit geactiveerd en toegepast. Creativiteit is geen leerstof die bestudeerd kan worden en pas daarna mee aan de slag kan gegaan worden. Het is iets waar meteen aan de slag mee kan gegaan worden en waarin gegroeid kan worden. Creativiteit kan getraind worden.²²

1.3.2 Praktisch

“De ware drijfveer van creativiteit is een honger naar ontdekking en een passie voor het werk zelf.” (Robinson & Aronica, 2015)

Om zelf creatief aan de slag te kunnen gaan zijn verbeelding en vernieuwing nodig. De leerkracht moet op een andere manier gaan nadenken.

Het eindresultaat, de instap, die ontworpen wordt, hoeft niet volledig nieuw te zijn. Zolang het een nieuw eindresultaat is voor de leerkracht zelf is het goed. Een nieuw eindresultaat vinden voor de gehele mensheid is praktisch onmogelijk. Er zal altijd wel ergens op de wereld een leerkracht rondlopen die al een soortgelijke instap bedacht heeft.²³

Vaak worden de leukste ideeën bedacht op ongeplande momenten zoals tijdens het fietsen, tijdens het aanschuiven in de file, tijdens het winkelen in de supermarkt ... Op zo een momenten komen er vaak geniale ingevingen opgedoken. Die ingevingen worden dan het best meteen genoteerd, zoals bijvoorbeeld in de notities van een smartphone, zodat er hier later mee aan de slag kan gegaan worden.

Het is ook belangrijk om als leerkracht eens uit de comfortzone te stappen en nieuwe dingen uit te gaan proberen.

Creatief denken verloopt in verschillende stappen. Soms is het eindresultaat iets waar nooit eerder aan gedacht is geweest. Het is een veranderlijk proces waarin

²² Robinson, K., & Aronica, L. (2015). *Creatieve scholen* (1ste editie). Antwerpen: Spectrum.

²³ Zelfde als 23

voortdurend nieuwe verbanden worden gelegd. Het creatief denken kan gestimuleerd worden door gebruik te maken van creatieve denktechnieken.²⁴

Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen divergerende en convergerende* denktechnieken. Er wordt steeds gestart met een divergerende fase, waarin divergerende denktechnieken worden uitgevoerd. In die fase is het voornaamste doel om zoveel mogelijke ideeën te verzamelen. Na het opdoen van enkele ideeën komt de convergerende fase aan bod. In deze fase worden de opgedane ideeën gezeefd om uiteindelijk enkele bruikbare en realistische ideeën te verkrijgen.

Divergerende denktechnieken

Enkele technieken om toe te passen tijdens de divergerende fase zijn de volgende:

- Brainstormen: zoveel mogelijk ideeën opnoemen/noteren dat in je opkomen bij een bepaald lesonderwerp. Het is belangrijk om op dat moment geen rekening te houden met het vinden van een oplossing. Het doel van het brainstormen is om zoveel mogelijk ideeën uit te spuwen.
- Toevalstreffers: kies een woord dat niets met het lesonderwerp te maken heeft. Noteer alles waaraan je denkt bij het horen van dat woord. Probeer vervolgens het willekeurig gekozen woord te linken aan je lesonderwerp.
- Superheld: kies een superheld uit. Voorbeelden zijn Superman, Batman, Spider-Man, Captain America, Elastigirl, Iron man, Thor enz. Kruip vervolgens in de rol van die superheld en ga na hoe hij of zij het probleem zou aanpakken.
- Kettingassociatie: noem het eerste woord dat in je opkomt bij het lesonderwerp. Noem vervolgens het woord dat in je opkomt bij het eerstgenoemde woord. Ga zo een tijdje door. Om af te sluiten probeer je het laatste genoemde woord opnieuw te koppelen aan het oorspronkelijk woord, namelijk het lesonderwerp.
- Bloemassociatie: noem opnieuw het eerste woord dat in je opkomt bij het lesonderwerp. Noem vervolgens nog een woord waaraan je denkt bij het horen van het lesonderwerp. Ga zo een tijdje door.
- Bisociëren: ga op zoek naar enkele gemeenschappelijke kenmerken tussen het lesonderwerp en een willekeurig woord. Een woord dat nooit eerder gelinkt werd met dit lesonderwerp.
- Anders waarnemen: kruip in de huid van een alien, dier, bekend personage ... Bedenk vervolgens wat een alien, dier, bekend personage ... zou doen met dat lesonderwerp.

²⁴ Bekker, M. E. (2011). *Leuker lesgeven* (1ste editie). Den Haag: Boom Lemma Uitgevers.

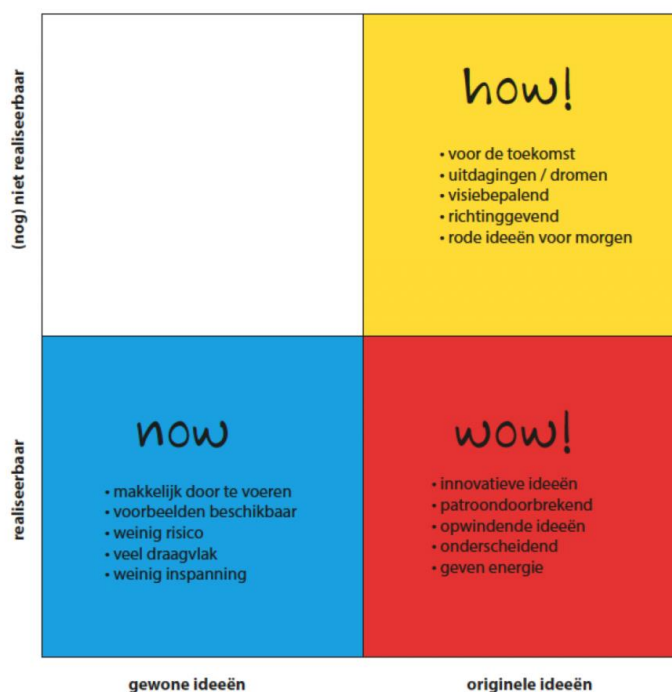
* zie begrippenlijst

Tijdens het uitvoeren van zo een divergerende denktechniek wordt er buiten de comfortzone getreden. Op die manier doet de leerkracht veel nieuwe inzichten op en wordt er veel inspiratie verzameld voor volgende ideeën.²⁵

Convergerende denktechnieken

Na het verzamelen van een hele hoop ideeën in de divergerende fase wordt er aan de slag gegaan met de convergerende fase. Technieken om in deze fase toe te passen zijn de volgende:

- **COCD-box**: er wordt een vierkant, verdeeld in vier kleinere vierkanten, gemaakt, zoals op de afbeelding hieronder. In het blauwe vierkant worden de realistische ideeën genoteerd. Vervolgens worden in het rode vierkant de vernieuwende ideeën, die realiseerbaar zijn, genoteerd. Tot slot worden in het gele vierkant de ideeën die meestal verloren gaan, namelijk de ideeën die niet realistisch zijn, genoteerd. Er wordt verder gewerkt met de rode en blauwe ideeën. De onhaalbare ideeën werden weg gefilterd.



Figuur 2: COCD-box

- **SCHOAVVEN**: het idee wordt onder de loep genomen en er wordt nagegaan wat er aan het idee zou veranderd kunnen worden aan de hand van volgende richtlijnen.
 - Substitueren: een onderdeel van het idee vervangen door een nieuw onderdeel
 - Combineren: twee of meerdere ideeën met elkaar combineren
 - Herschikken: idee herschikken
 - Omdraaien: idee op zijn kop zetten

²⁵ Van Den Hende, E. (2010, 13 april). *Creatieve denktechnieken en creatief agogisch denken DEEL II&III* [PowerPoint]. Geraadpleegd van Leho.

- Aanpassen: de structuur, vormgeving, werkvorm, tijdsduur ... aanpassen
 - Vergroten: een onderdeel belangrijker maken door te overdrijven
 - Verkleinen: idee eenvoudiger/simpeler maken
 - Elimineren: een onderdeel van het idee weglaten
- Mindmapping: deze denktechniek zorgt ervoor dat er een zekere structuur wordt aangebracht tussen de verschillende ideeën. De ideeën kunnen gecategoriseerd worden.²⁶

Het creatief proces

Het creatief proces verloopt volgens 6 stappen.

1. Impuls

Een gepaste instap vinden dat bij het lesonderwerp aansluit.

2. Probleem

Tijdens de lesinleiding de leerlingen motiveren en activeren om tot leren te willen komen.

3. Ideeënzoektocht

Dit kan bij voorkeur gebeuren a.d.h.v. een van bovenstaande creatieve denktechnieken, zowel divergerend als convergerend.

4. Gevonden!

Er is een creatieve instap bedacht.

5. Uitwerking

De creatieve instap wordt volledig uitgewerkt, zodat die gebruiksklaar is om in de klas toe te passen.

6. Controle

Er wordt gereflecteerd of het een goede instap is, of die instap nu wel degelijk creatief is en of de leerlingen geprikkeld werden door die instap.

Het creatief proces moet ruim gaan, maar het is toch belangrijk zich te houden aan de drie pijlers, namelijk achtergrond, uitdaging en houvast. Achtergrond houdt in dat er moet ingespeeld worden op de leefwereld van de leerlingen. Houvast wil zeggen dat creativiteit een proces is dat zich geleidelijk aan ontwikkelt. En met uitdaging wordt er bedoeld dat je jezelf steeds opnieuw moet uitdagen, maar toch realistisch en haalbaar moet kunnen blijven bij de uitvoering ervan.²⁷

1.3.3 Belang creativiteit

Zoals eerder vermeld is het belangrijk in te spelen op het episodisch geheugen van de leerlingen. Door gebruik te maken van een creatieve instap zal er een opvallende gebeurtenis gecreëerd worden. Als de leerlingen steeds opnieuw en opnieuw dezelfde instap voorgeschoteld krijgen, zullen ze geen onderscheid meer kunnen maken tussen de verschillende instappen. Een instap, die creatief is, is dus belangrijk om opvallende gebeurtenissen voor de leerlingen te ontwerpen, zodat ze die gebeurtenis gemakkelijk kunnen oproepen en dus niet snel vergeten.²⁸

²⁶ Van Den Hende, E. (2010, 13 april). *Creatieve denktechnieken en creatief agogisch denken*

DEEL II&III [PowerPoint]. Geraadpleegd van Leho.

²⁷ Grauwels, J. (2010). *Wiskunde en creativiteit*. Heverlee: Katholieke Hogeschool Leuven.

²⁸ Ottenhof, F., & Rozing, G. (2018b). *Wat doen goede leraren anders*. Meppel: Ten Brink Uitgevers.

2 Visie van de onderwijskoepels

Na de literatuurverkenning, komen nu de visies van de onderwijskoepels, namelijk vrij- en officieel onderwijs aan bod.

2.1 Vrij onderwijs

Uit contact met Geert Delaleeuw, vakbegeleider wiskunde van het katholiek onderwijs, is gebleken dat hij een voorstander is om de les te starten met een leuke inleiding. Hij meent echter dat dit niet bij elke les hoeft. Af en toe een les anders invullen is meer dan voldoende vertelt hij. Hetzelfde geldt voor het gebruik van creativiteit. Creativiteit zorgt vast en zeker voor een meerwaarde, maar ook hierin mag niet overdreven worden. Niet elke les moet gestart worden met een creatieve instap.

“Het is immers geen goed idee om de leerlingen voor te schotelen dat alles 'leuk' moet zijn. Bij wiskunde zijn attitudes als bv. doorzettingsvermogen en kritische zin ook heel belangrijk. Niet te snel tevreden zijn over een antwoord, de fouten zoeken, verbeteren, hierin volhouden enz. zijn zeker ook houdingen die onze leerlingen moeten aangeleerd worden.” (Delaleeuw, 2020)

Vervolgens geeft hij ook de tip om de les eens te starten door korte vraagjes te stellen over de vorige lessen. Door gebruik te maken van een actieve werkvorm waarbij de leerlingen hun antwoorden op plasticbordjes moeten schrijven en vervolgens de lucht in moeten steken. Op die manier krijgt de leraar meteen een overzicht. Hij of zij kan nagaan welke leerling de leerstof al begrijpt en welke leerling nog niet. (G.Delaleeuw, persoonlijke communicatie, 18 februari 2020)

2.2 Officieel onderwijs

Uit een gesprek met Mark Verbelen, vakbegeleider wiskunde van het gemeenschapsonderwijs, kan geconcludeerd worden dat het voor een groot deel van de leerlingen interessant is om te starten met een leuke instap. Hij geeft ook aan dat een minderheid daar geen behoefte aan heeft. Dit zijn vaak de leerlingen die sterk zijn in wiskunde en het vak oprecht leuk vinden. Zij willen het liefst starten met nieuwe theorie en de instap achterwege laten. Zij geven de voorkeur aan een meer wiskundige instap in plaats van een creatieve instap.

Het is echter belangrijk dat er tegemoet gekomen wordt naar de meerderheid van de leerlingen die niet of amper gemotiveerd zijn voor de wiskundeles. Met behulp van een creatieve instap wordt de motivatie bij hen vergroot. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het zeker aan te raden is om gebruik te maken van een creatieve instap, maar dit hoeft niet elke les. De instap mag eens overgeslagen worden. De minderheid van de leerlingen, die het liefst meteen met de theorie van start gaan, mogen niet vergeten worden. De functie van de instap kan motiverend, voorkennis achterhalend of wiskundig zijn. De instap hoeft niet steeds een link met de realiteit te vertonen, want als het verband tussen de realiteit en het wiskundig onderwerp te ver gezocht is, heeft dit geen nut.

Ideaal zou zijn dat de 80 procent van de leerlingen, die nood hebben aan een instap, met een instap beginnen. En de 20 procent, die hier geen nood aan hebben, meteen met de theorie van start gaan. In contactonderwijs is die gedifferentieerde

mogelijkheid niet altijd aanwezig, maar met afstandsonderwijs kan dit wel gecreëerd worden.

Ook Mark Verbelen geeft, net zoals Geert Delaleeuw, aan dat wiskunde niet steeds plezierig moet zijn. Ook het doorzettingsvermogen en het wiskundig aspect zijn belangrijk. "Wiskunde is proberen, vastlopen, opnieuw proberen en vooral niet opgeven." (Verbelen, 2020)

Vervolgens geeft hij nog aan dat creativiteit belangrijk is en dit niet beperkt hoeft te blijven tot een instap. Een creatieve bijdrage heeft steeds een meerwaarde.

Tot slot wou hij graag nog meegeven dat het gebruik van instappen het wiskundeonderwijs vermoeilijkt voor leerlingen met een taalachterstand. Door het gebruik van een instap wordt de wiskunde taliger. Voor zo'n leerlingen is het dan weer praktischer om een visuele instap te voorzien in plaats van een instap waarvoor heel wat Nederlandse woordenschat vereist is, zoals een verhaal. (M.Verbelen, persoonlijke communicatie, 18 mei 2020)

2.3 Conclusie

Er kan besloten worden dat beide onderwijskoepels er eenzelfde visie op na houden. Beide zijn voorstanders om gebruik te maken van creatieve instappen in de wiskundeles, maar met mate. Dit hoeft niet elke les het geval te zijn en dit hoeft ook niet steeds creatief te zijn. Een goed evenwicht vinden tussen creatieve en wiskundige instappen wordt de uitdaging. Wiskunde hoeft niet alleen maar leuk te zijn, maar ook andere aspecten zoals het doorzettingsvermogen dient benadrukt te worden. (G.Delaleeuw, persoonlijke communicatie, 18 februari 2020)
(M.Verbelen, persoonlijke communicatie, 18 mei 2020)

3 Verkenning van het werkveld

Na het achterhalen van de visies van de onderwijskoepels is er nagegaan hoe de mensen, die elke dag in contact komen met het vak wiskunde in de eerste graad A-stroom, denken over creatieve instappen in de wiskundeles. Er werden vijf interviews afgenomen van wiskundeleerkrachten, die lesgeven in de eerste graad A-stroom in Oostende en omstreken. Meer bepaald Sandy Dobbelaere uit het Ensorinstituut te Oostende, Maria-Christina Vandamme uit het Vesaliusinstituut te Oostende, Liesbeth Sys uit de Autonome Middenschool te Bredene en Pieter Musschoot en Evelyn Feys uit het Sint-Andreasinstituut te Oostende. Het gaat om zowel leerkrachten die in het gemeenschapsonderwijs als in het katholiek onderwijs staan. Vervolgens werden 98 leerlingen, die in de eerste graad A-stroom zitten op scholen in Oostende en omstreken, over dit onderwerp bevroegd. Opnieuw werden zowel leerlingen uit het gemeenschapsonderwijs als uit het katholiek onderwijs bevroegd.

Volgende informatie en grafieken werden gedestilleerd uit de resultaten van de afgenomen enquêtes en interviews, die als bijlages toegevoegd werden.

3.1 Nood

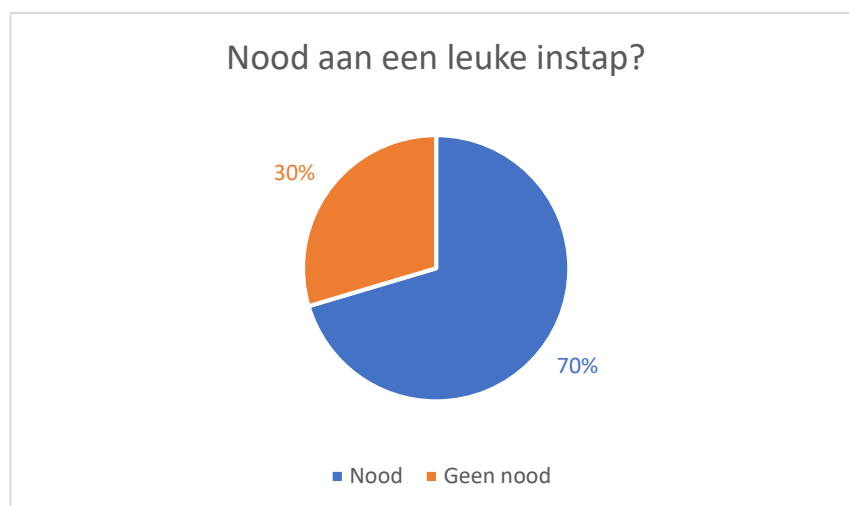
3.1.1 Leerlingen



Figuur 3: diagram gebruik instappen

Uit bovenstaand diagram kan besloten worden dat het merendeel van de leerlingen vindt dat hun leerkracht wiskunde niet met een toffe instap de les start. Het gaat om iets meer dan de helft van de bevroegde leerlingen, namelijk 57%.

Als de ingevulde enquêtes van dichterbij bekeken worden, wordt er opgemerkt dat leerlingen uit eenzelfde klas een verschillende mening hebben. Er kan hieruit geconcludeerd worden dat sommige leerlingen het verschil tussen een lesinleiding en de onmiddellijke start van de leerstof niet kunnen onderscheiden. De instap is dus niet opvallend genoeg. Dit kan de oorzaak zijn van een niet zo originele of creatieve aanpak, waardoor de leerling het verschil niet opmerkt.



Figuur 4: diagram nood leerlingen

Uit bovenstaand diagram kan besloten worden dat 70%, het merendeel van de bevroegde leerlingen, wel effectief nood heeft aan een leuke instap om de wiskundeles mee te starten.

3.1.2 Leerkrachten

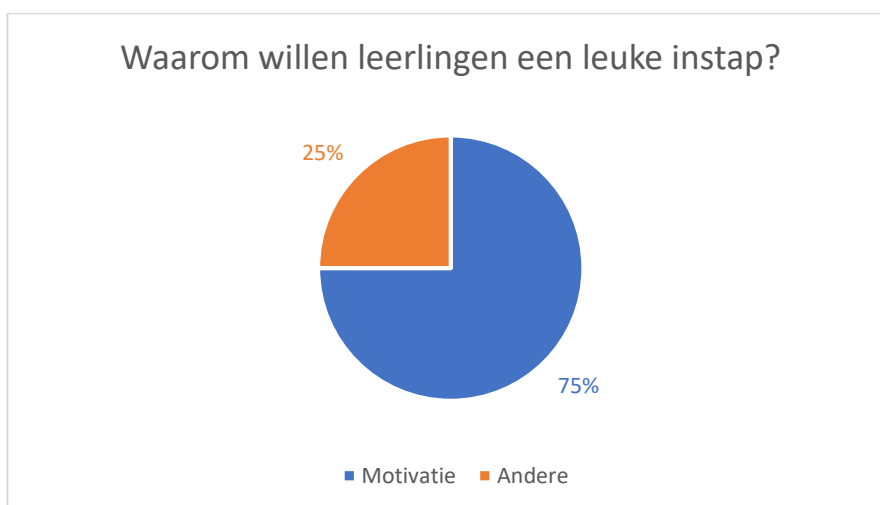
Alle geïnterviewde leerkrachten hadden al eens gebruik gemaakt van een creatieve instap. Twee van hen op regelmatig basis. Ze gaan er actief mee aan de slag. De andere drie leerkrachten minder vaak.

Vier van de vijf geïnterviewde leerkrachten hebben ook effectief nood om de les te starten met een creatieve instap, omdat hier veel voordelen aan verbonden zijn. Deze worden in het onderstaande puntje (3.2 motivatie) besproken. Eén leerkracht vindt dit niet noodzakelijk. De manier waarop hij het lesgeven momenteel aanpakt, werkt, waardoor hij niet inziet waarom hij dit anders zou moeten aanpakken.

3.2 Motivatie

3.2.1 Leerlingen

Wel nood



Figuur 5: diagram oorzaak nood leerlingen

70% van de bevroegde leerlingen hebben nood aan een aangename instap. De meest voorkomende reden bij leerlingen die hier nood hebben, is het motiverend aspect van de instap. Een leuke lesinstap werkt voor het overgrote deel van de bevroegde leerlingen motiverend. Hun aandacht is gewekt en ze krijgen zin om aan de les te beginnen. Het betekenisvolle aspect was de op een na populairste reden. Een creatieve instap geeft de leerstof die zal komen betekenis aan de leerlingen. Op die manier kunnen ze de te komen leerstof een plaatsje geven in hun leefwereld. Een andere interessante reden was het feit dat leerlingen zich goed voelen in de klas als de les wordt gestart met zo een instap. Het is een reden waar ik zelf nog nooit eerder bij stilgestaan had. Het is een reden die de leerlingen niet inhoudelijk, maar emotioneel verder brengt. Het gebruik van een leuke instap is dus niet alleen belangrijk voor het beter verwerken van de leerstof, maar heeft ook een psychologisch effect op de leerlingen.

Geen nood

Slechts 30% van de bevroegde leerlingen vindt het gebruik van een lesinstap niet nodig. Ze geven aan dat zo een instap geen meerwaarde voor hen biedt. Ze vinden het tijdsverspilling, want op die manier krijgen ze minder les. Het wel of niet aanbieden van een instap heeft geen invloed op het verwerken van de leerstof volgens hen.

3.2.2 Leerkrachten

Voordelen

Een voordeel dat elke leerkracht aangeeft, is de motivatie. "Als de leerlingen de les leuk starten is de drang om mee te volgen met de les groter.", aldus Sandy Dobbelaere. Ook Liesbeth Sys deed een mooie uitspraak hierover, namelijk: "Wiskunde is niet altijd even simpel om hen te motiveren, dus alles wat we kunnen doen, moeten we zeker proberen.". Wiskunde is een zeer abstract vak dat leerlingen vaak afschrikt, waardoor de motivatie voor dit vak vaak lager ligt dan voor andere vakken. De belangrijkste reden voor het gebruik van creatieve instappen is het aanwakkeren van de motivatie bij de leerlingen.

Toch komt het prikkelen en nieuwsgierig maken van de leerlingen ook een aantal keren naar boven. Als de leerlingen geprikkeld zijn door de instap, dan willen ze vaak meer te weten komen over dat onderwerp en gaan ze nieuwsgierig de les tegemoet.

Ook het feit dat er in de toekomst kan terugverwezen worden naar de instap zien de meerderheid van de leerkrachten als een voordeel. Leerlingen herinneren de leerstof vaak beter als die gelinkt is aan een instap. De leerlingen kunnen in de toekomst de leerstof vergeten zijn, maar als de leerkracht hen dan herinnert dat het met die bepaalde instap te maken heeft, herinneren heel wat leerlingen de bijhorende leerstof opnieuw.

"Je geeft hen rust in hun hoofd en komt niet meteen met nieuwe leerstof af, wat paniek in hun hoofd kan veroorzaken." vertelt Evelyn Feys. Met een ontspannen geest aan de les beginnen is belangrijk voor het kunnen verwerken van de theorie. Een belangrijk element dat geen enkele andere leerkracht aangegeven heeft, maar wel effectief een rol speelt als dit teruggekoppeld wordt naar de afgenomen

enquêtes. Heel wat leerlingen haalden aan dat ze die rust aan het begin van de les nodig hebben.

Nadelen

Een nadeel dat elke leerkracht aangaf, is het tijdsverlies dat een instap met zich meebrengt. Door gebruik te maken van een instap verlies je een deel van je les. Bovendien is er vaak geen tijd voor over met de goed gevulde leerplannen.

De leerkrachten geven vervolgens ook aan dat een instap veel voorbereidingswerk vraagt. Enkele leerkrachten hebben het vele voorbereidingswerk hiervoor over, omdat het uiteindelijk zijn vruchten afwerpt. Ze geven aan dat eens je een goede instap gemaakt hebt, je die instap hebt voor de rest van je leven en je die elk jaar opnieuw kunt gebruiken. Anderen zeggen dan weer dat je het nog steeds leuk en haalbaar voor jezelf moeten houden en dat er al genoeg werk kruipt in andere aspecten van het lerarenberoep.

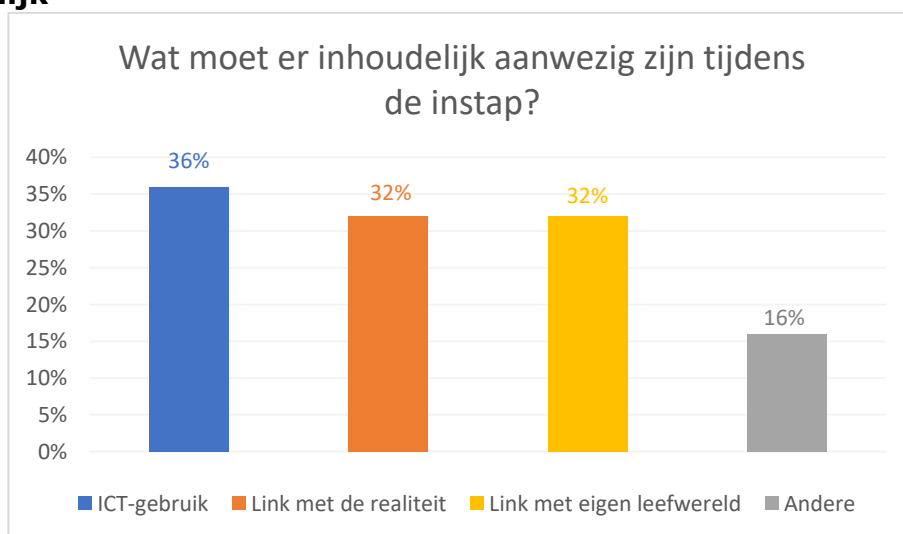
Twee leerkrachten merken op dat lesinstappen klasafhankelijk en lesuurafhankelijk zijn. Het ene lesuur, bv. het eerste lesuur, zal een instap veel beter werken dan het andere lesuur, bv. het laatste lesuur voor de middagpauze. Hetzelfde geldt voor de klas. Bij de ene klas kan een instap perfect uitgevoerd worden en bij een andere klas wil dit maar niet lukken. De instap zal vaak wat aangepast moeten worden afhankelijk van de klas en het lesuur waarin de leerkracht zich bevindt.

“Als niet praktijkleerkracht ben je vaak niet gewoon aan een beetje chaos in je les. Het is niet veel chaos, maar door het gebruik van een instap stap je af van de klassieke lesstructuur en creëer je dus toch een beetje chaos.”, aldus Liesbeth Sys. Het is normaal dat de les iets chaotischer dan anders verloopt. Vervolgens geeft Liesbeth Sys ook nog aan dat dit niet wil zeggen dat de leerlingen minder aandachtig zijn, want ze verwerken de leerstof gewoon op een andere manier.

3.3 Inhoud

3.3.1 Leerlingen

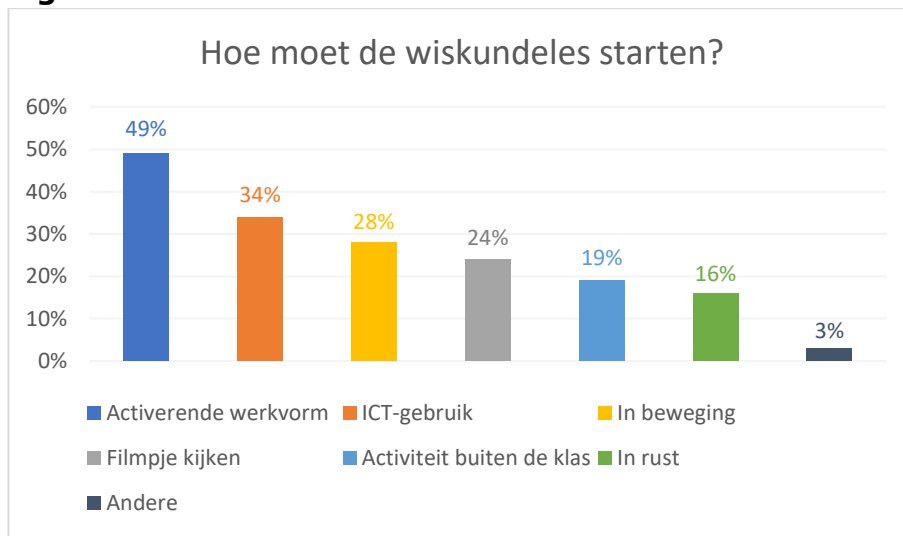
Inhoudelijk



Figuur 6: diagram inhoud leerlingen

De drie zaken dat leerlingen inhoudelijk het belangrijkste vinden zijn het gebruik van ICT, een link met hun eigen leefwereld en een link met de realiteit. Als een van deze drie aspecten aanwezig is in de instap is de instapinteresse voor het grootste deel van de leerlingen geslaagd. Verbazingwekkend vinden de leerlingen een link met andere vakken niet zo belangrijk. En opnieuw wordt er meermaals aangegeven dat de leerlingen rust in hun hoofd willen creëren voordat de les start. Ze willen op een rustige manier starten met de les. Dit komt niet zo vaak terug als de drie bovenstaande aspecten, maar het is toch vast en zeker iets om mee te nemen naar de praktijkuitwerking.

Vormgeving



Figuur 7: diagram vormgeving leerlingen

Bijna de helft van de bevroegde leerlingen, namelijk 49%, verkiest de les te starten met een activerende werkvorm, zoals een spel of quiz. Daarnaast raadt een derde (34%) van de bevroegde leerlingen het gebruik van ICT aan en 28% wil graag bewegend van start gaan. Filmpjes kijken, rustig starten en de klas verlaten zijn iets minder populair, maar nog steeds ongeveer 20% van de bevroegde leerlingen wil de les eens op die manier starten.

Er zijn veel manieren om de instap vorm te geven. Het voldoende afwisselen hiervan zal essentieel zijn om de leerlingen voortdurend te kunnen motiveren. Heel wat leerlingen verkiezen een activerende werkvorm, zoals een spel of quiz, maar het voortdurend spelen van spellen en quizzen zal na een tijd ook gaan vervelen. Afwisseling is belangrijk voor de leerlingen.

3.3.2 Leerkrachten

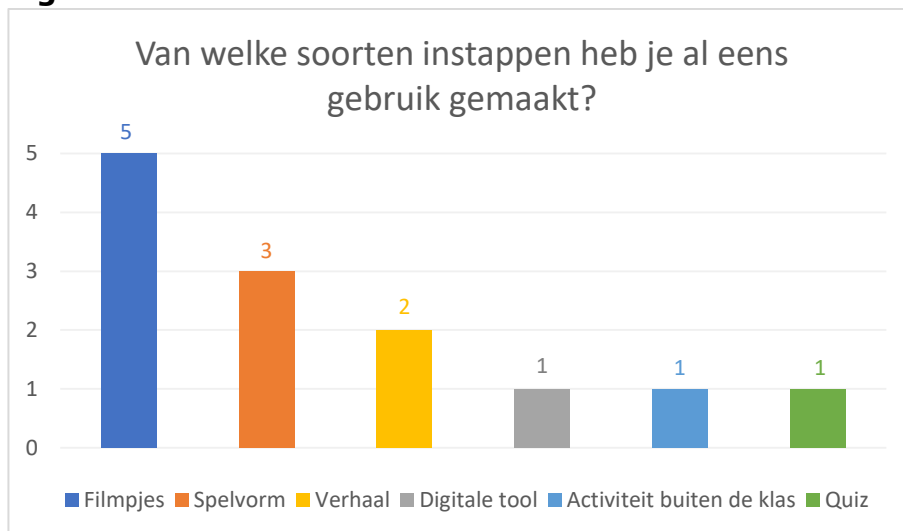
Inhoudelijk

Tijdens elk interview kwam hetzelfde naar boven, namelijk dat instappen zoeken voor meetkunde veel eenvoudiger is dan voor getallenleer, want getallenleer is veel abstracter. Denk maar aan eigenschappen van bewerkingen, de absolute waarde, letterrekenen ... Bij deze onderwerpen gaat er niet spontaan een instap groeien. Meetkunde is zeer visueel. Het is overal rondom ons terug te vinden. Denk maar aan ruimtefiguren, vlakke figuren, spiegelingen ... Voor deze onderwerpen vind je meteen voldoende inspiratie om een instap te creëren.

De vraag “Wat is voor jou een goede instap?” werd gesteld. Voor drie van de vijf leerkrachten is het belangrijk dat de instap aansluit bij de leefwereld van de leerlingen of dat de instap een link vertoond met een ander vak, maar er moet vooral voldoende afwisseling voorzien worden. De andere twee leerkrachten beantwoordden de vraag met “kort en krachtig”.

Opnieuw wordt door Evelyn Feys aangehaald dat het belangrijk is dat de leerlingen met een ontspannen geest aan de theorie starten. Tot slot zijn alle vijf de leerkrachten het er over eens dat de instap een bijdrage moet leveren aan de les. Met andere woorden het uiteindelijke doel van de instap is het begrijpen van de leerstof.

Vormgeving



Figuur 8: diagram vormgeving leerkrachten

Alle geïnterviewde leerkrachten zijn de les al eens gestart met een filmpje. Dit is voor alle leerkrachten erg toegankelijk. Ze hebben snel een aantal zoektermen ingetikt op YouTube, slaan vervolgens de link op en tonen het in hun klas. Bovendien gebruiken ook drie van de vijf leerkrachten vaak een spelvorm om de les te starten. Dit wordt door de andere leerkrachten ontzien door het vele voorbereidingswerk.

Een verhaaltje vertellen komt ook twee maal naar voor. De leerstof wordt dan gelinkt aan iets uit de leefwereld van de leerlingen. Een simpel voorbeeld is iets gaan uitleggen met appels en peren. Er kan daar zo ver in gegaan worden als de leerkracht zelf wenst, zolang het maar een positieve bijdrage levert aan de les.

Uit de vijf geïnterviewde leerkrachten is er slechts één leerkracht die reeds aan de slag ging met digitale tools, zoals Kahoot en Plickers. Andere leerkrachten vertelden dat ze dit graag eens willen uittesten, maar vaak niet weten hoe ze hieraan moeten beginnen.

Een activiteit buiten de klas uitvoeren, werd ook nog maar door één geïnterviewde leerkracht gedaan. Liesbeth Sys geeft aan dat dit schoolafhankelijk is. Zij staat namelijk op een relatief kleine school en kan snel naar buiten met haar klas.

Leerkrachten die op het tweede verdiep moeten lesgeven, hebben deze luxe niet, waardoor de drempel om eens naar buiten te gaan vaak groter is.

Een quiz werd ook door nog maar één leerkracht toegepast. De quiz wordt dan gebruikt om de voorkennis van de leerlingen over een bepaald onderwerp te achterhalen aan het begin van de les. Sandy Dobbelaere vertelt dat haar leerlingen een quiz vaak linken aan falen. Haar leerlingen denken dat ze de leerstof niet gaan kunnen als ze een lage score hebben op de quiz. Ze vindt een quiz meer op zijn plaats als afsluiter van de les, maar niet als instap.

Nog niemand is de les gestart door gebruik te maken van een artikel. Pieter Musschoot vertelt dat je pas gebruik kunt maken van een artikel in de hogere jaren. Het artikel moet toepasbaar zijn op de leerstof dat de leerlingen zien. Leerstof uit de eerste graad is vaak te simpel om aan een artikel te kunnen linken.

3.4 Praktisch

3.4.1 Leerkrachten

Problemen

In de praktijk ondervinden de leerkrachten dat het niet altijd eenvoudig is om een instap te maken. Zoals eerder vermeld treden er vaak moeilijkheden op bij getallenleer. Sandy Dobbelaere vertelt dat die onderwerpen abstracter zijn, waardoor de instap vaak zo ver gezocht is dat het moeilijk is om het terug te koppelen naar het oorspronkelijke onderwerp.

Liesbeth Sys vertelt: "Eens ik een manier gevonden heb dat werkt, heb ik vaak de neiging om terug te keren naar die manier. Bv. eens je een quiz hebt, kun je die gewoon herwerken met een ander onderwerp en dan kan ik dat nog eens gebruiken." Het is veel gemakkelijker om iets te herwerken dan helemaal opnieuw te moeten beginnen vanaf een wit blad papier.

Alle vijf de geïnterviewde leerkrachten geven ook aan dat het probleem vaak ligt bij het gebrek aan creativiteit. Soms is de inspiratie gewoon op en hebben ze een inspiratiebron nodig.

Online platform

Ik stelde de vijf leerkrachten de vraag of ze het handig zouden vinden een online platform of website te hebben waarop ze creatieve instappen terug kunnen vinden. Eén leerkracht vindt het een leuk initiatief, maar zou hier zelf geen gebruik van maken.

Vier van de vijf leerkrachten reageerden wel enthousiast en zouden hier vast en zeker gebruik van willen maken, want dit zou hen opnieuw inspiratie geven als hun creativiteit op is. Maria-Christina Vandamme zou het praktisch vinden als alle instappen samengebundeld online terug te vinden zijn. Op die manier hoeft ze niet meer het volledige internet af te zoeken. Alle leerkrachten geven aan dat ze een instap niet letterlijk zouden overnemen, maar er steeds een eigen versie aan zouden geven, aangepast aan hun klas en onderwerp. Het zou dus een meerwaarde bieden als er naast de gemaakte instappen ook blanco sjablonen van de instap terug te vinden zouden zijn.

Uit de interviews is gebleken dat het ideaal zou zijn als er op de website een onderscheid zou gemaakt worden tussen:

- Tijdsduur: dit zal meestal rond de 10 minuten zijn, maar wanneer de activiteit buiten plaatsvindt, zal dit langer dan 10 minuten zijn.
- Onderwerp: een afbakening per onderwerp.
- Groeperingsvorm: dit kan klassikaal, individueel of in groepjes zijn.
- Groepsgrootte: geschikt voor een klas van 10 leerlingen, 20 leerlingen ...
- Voorbereidingswerk: veel of weinig voorbereidingswerk.
- Benodigdheden: het materiaal dat nodig is om de instap uit te voeren.
- ICT-gebruik: het al dan niet voorzien van een laptop, beamer ...
- Jaar: toepasbaar in het eerste of tweede jaar van de eerste graad A-stroom.

4 Mijn eigen visie

Uit mijn voorgaand onderzoek is gebleken dat beide onderwijskoepels voorstanders zijn om de les te starten met een leuke instap. Ze vermelden wel dat dit niet elke les moet gebeuren, maar dat het wel zeker een meerwaarde kan bieden.

Ook vanuit het werkveld wordt er aangegeven dat er nood is aan leuke en creatieve instappen. Zowel leerkrachten als leerlingen blijken hier nood aan te hebben. Er wordt momenteel nog te weinig gebruik gemaakt van creatieve instappen in de wiskundeles. Dit komt omdat er veel voorbereidingswerk kruipt in het maken van zo'n instap. Veel leerkrachten zouden graag gebruik maken van zo'n instap, maar vinden de tijd niet om dit voor te bereiden. Het lerarenberoep brengt al veel werk met zich mee, waardoor het voorzien van een instap vaak ontzien wordt.

Er zijn enkele leerkrachten die wel al gebruik maken van creatieve instappen, maar zij kampen dan met een gebrek aan inspiratie. Dit komt omdat wiskunde een abstract vak is. Het is soms moeilijk om bepaalde wiskundige onderwerpen terug te koppelen naar de leefwereld van de leerlingen. Dit is voornamelijk het geval bij getallenleer. Meetkunde gaat dan weer eenvoudiger.

Het lijkt mij dus handig om een online platform te voorzien, zodat een breed publiek bereikt kan worden. Wiskundeleerkrachten kunnen daarop creatieve instappen terugvinden. Leerkrachten kunnen de gemaakte instappen rechtstreeks toepassen in hun klas. Dit vergt dus weinig voorbereidingswerk, waardoor de drempel voor veel leerkrachten lager zal worden om gebruik te maken van leuke instappen in de wiskundeles. Anderzijds kan het platform ook dienen als inspiratiebron voor leerkrachten. Ze hoeven het internet niet meer volledig af te zoeken, want alles zal samengebundeld terug te vinden zijn op één plaats.

Op het online platform kan dan ook een onderscheid gemaakt worden in de criteria die door de geïnterviewde leerkrachten werd aangegeven, namelijk onderwerp, jaar, tijd, groepsgrootte, groeperingsvorm, voorbereidingswerk, ICT-gebruik en beweging.

Het bestaan van dit online platform zou leerkrachten inspireren om meer creatieve instappen te gebruiken. Dit zou voordelig uitdraaien voor de leerlingen. Heel wat leerlingen hebben weinig interesse in het vak wiskunde. Door het gebruik van leuke instappen wordt er nieuw leven geblazen in wat in hun ogen een 'saai en abstract' vak is. De intrinsieke motivatie van de leerlingen zal meer en meer aangewakkerd worden, waardoor ze vervolgens ook gemotiveerd worden voor het verdere verloop van de les. Bovendien zal er ook meer informatie opgeslagen worden in het episodisch geheugen van de leerlingen. Het online platform zou zowel voordelig zijn voor de leerkrachten als de leerlingen.

Natuurlijk is mijn inspiratie niet onuitputtelijk en zal ik hulp moeten inroepen om die website te verwezenlijken. In mijn voorgaande literatuurstudie heb ik reeds heel wat informatie verzameld die mij kan inspireren om nieuwe instappen te ontwerpen. Zo heb ik al heel wat verschillende werkvormen en digitale tools verzameld en de interesses van de leerlingen uit de 1^{ste} graad onderzocht. Ook de eindtermen in kwestie werden reeds opgehaald. Tot slot kan ik ook aan de slag

gaan met de zes stappen van het creatief proces en de verschillende divergerende en convergerende denktechnieken.

5 Praktijkgedeelte

5.1 Uitwerking creatieve instappen

5.1.1 Onderwerpen

Er is gestart met het verzamelen van de onderwerpen die behandeld worden in de 1^{ste} graad A-stroom. Dit door het ophalen van de eindtermen uit de literatuurstudie en deze te bestuderen. Ook de inhoudstabellen van de leerwerkboeken Level 1 en VBTL 1, beiden boeken die gebaseerd zijn op de nieuwe eindtermen, hielpen daarbij.²⁹ Tot slot werd WeZooz Academy, een digitaal platform met online lesmateriaal, nog geraadpleegd.³⁰ Uiteindelijk is onderstaand resultaat verkregen door het combineren van bovenstaande beschreven hulpmiddelen.

Getallenleer

- Verzamelingen
 - Getallenverzamelingen
 - Operaties
- Bewerkingen
 - Hoofdbewerkingen
 - Tekenregels
 - Absolute waarde
 - Kleinste gemene veelvoud
 - Grootste gemene deler
 - Volgorde van bewerkingen
 - Eigenschappen van bewerkingen
 - Commutativiteit
 - Associativiteit
 - Distributiviteit
 - Neutraal element
 - Symmetrisch element
 - Opslorpend element
 - Machten en vierkantswortels
 - Procenten en breuken
- Afronden, benaderen en schatten

²⁹ Arts, M. (2019). *Level 1 - Getallenleer*. Mechelen, België: Plantyn.

Arts, M. (2019). *Level 1 - Meetkunde*. Mechelen, België: Plantyn.

Carreyn, B., Geeurickx, F., & Van Nieuwenhuyze, R. (2019). *VBTL leerwerkboek getallen / algebra / data en onzekerheid*. Brugge, België: Die Keure.

Carreyn, B., Geeurickx, F., & Van Nieuwenhuyze, R. (2019). *VBTL leerwerkboek meetkunde / metend rekenen*. Brugge, België: Die Keure.

³⁰ Academy, W. (z.d.). *Wiskunde 1ste Graad Secundair: Jouw Online Studiehulp* | Wezooz Academy. Geraadpleegd op 15 april 2020, van <https://www.wezoozacademy.be/leerstof/1ste-grad-wiskunde/>

Algebra en analyse

- Coördinaten
- Eén- en veeltermen
- Merkwaardig product
 - Product van toegevoegde tweetermen
 - Kwadraat van een tweeterm
- Vergelijkingen van de eerste graad
- Evenredigheid

Meetkunde

- Vlakke meetkunde
 - Rechten, lijnstukken en punten
 - Hoeken
 - Driehoeken
 - Vierhoeken
 - Cirkels
 - Oppervlaktematen
 - Omtrek en Oppervlakte
 - Congruentie
 - Transformaties
 - Spiegelingen
 - Verschuivingen
 - Draaiingen
 - Puntspiegelingen
 - Symmetrie
- Ruimte meetkunde
 - Ruimtefiguren
 - Inhoudsmaten
 - Volume
 - Onderlinge ligging rechten
 - Perspectieven
 - Aanzichten

Statistiek

- Basisbegrippen: gemiddelde, mediaan, modus en variatiebreedte
- Diagrammen

Er is een logische structuur aangebracht onder de onderwerpen, waardoor de leerkrachten een bepaald onderwerp gemakkelijk terug kunnen vinden. De hoofdonderdelen, namelijk getallenleer, algebra/analyse, meetkunde en statistiek zijn overgenomen uit het leerplan eerste graad secundair onderwijs A-stroom van het gemeenschapsonderwijs.³¹

³¹ GO!, POV en OVSG. (2019). *Leerplan eerste graad secundair onderwijs*. Geraadpleegd op 27 december 2019, van <https://pro.g-o.be/blog/Documents/OO-2019-001.pdf>

5.1.2 Sjabloon

Na het verzamelen van de onderwerpen is er een sjabloon ontworpen dat gebruikt kan worden om de creatieve instappen te creëren. Er is zoveel mogelijk rekening gehouden met de verwachtingen van de geïnterviewde leerkrachten.

Bovenaan het sjabloon is steeds de titel van de instap terug te vinden. Daaronder staat in de vorm van een tabel een opsomming van een aantal criteria die voor leerkrachten van belang zijn om te bepalen of ze een instap wel of niet kunnen uitvoeren in hun klas. Die criteria worden hieronder uitgediept.

Onderwerp

Als eerste onderdeel wordt het onderwerp beschreven. Het is belangrijk dat de leerkrachten weten voor welk onderwerp ze de instap kunnen gebruiken.

Tijd

Hier wordt een onderscheid gemaakt in tijd. Uit de literatuurstudie is gebleken dat een instap maximum 15 minuten kan duren. De geïnterviewde leerkrachten gaven aan dat hun voorkeur uitgaat naar een instap van 10 minuten, die kan uitlopen tot 15 minuten. Er is gekozen om drie categorieën te maken binnen tijd, namelijk minder dan 10 minuten, ongeveer 10 minuten en langer dan 10 minuten. Een kort filmpje tonen om de les te starten is ook een leuke instap. Weliswaar een instap dat gecategoriseerd kan worden onder 'minder dan 10 minuten'. Het is belangrijk dat de leerkrachten weten hoeveel tijd de instap ongeveer in beslag zal nemen, daarom dat dit item wordt toegelicht.

Groepsgrootte

Als derde item wordt een onderscheid gemaakt in groepsgrootte. Niet alle klassen zijn even groot en ook niet alle instappen zijn bruikbaar voor elke groepsgrootte. Daarom zijn ook hier drie categorieën voorzien, namelijk bruikbaar voor ongeveer 10 leerlingen, ongeveer 20 leerlingen en onbepaald. Wanneer de instap voor een onbepaald aantal leerlingen gebruikt kan worden, wil dit zeggen dat het niet uitmaakt of die instap aanhaalt in een grote of een kleine klas. Het is belangrijk dat de leerkrachten meteen kunnen zien of die bepaalde instap toepasbaar is in hun klas.

Groeperingsvorm

Als vierde domein wordt een onderscheid gemaakt in groeperingsvorm. Ook hier zijn opnieuw drie categorieën terug te vinden, namelijk individueel, klassikaal en groepjes. De geïnterviewde leerkrachten gaven aan dat het praktisch zou zijn om hier een zicht op te hebben. Elke leerkracht kent zijn eigen klas het best en weet welke groeperingsvorm wel en niet werkt.

Vorbereidingswerk

Als vijfde onderdeel wordt een onderscheid gemaakt in de hoeveelheid voorbereidingswerk. Voor veel leerkrachten is het belangrijk om te weten of ze nog veel tijd moeten steken in het voorbereiden van de instap. Net wegens het tijdrovend karakter, wordt er door de leerkrachten minder gebruik gemaakt van creatieve instappen. Daarom wordt ook een onderscheid gemaakt in voorbereidingswerk. De leerkrachten kunnen in een oogopslag zien of ze geen, weinig of veel voorbereidingswerk hebben aan een bepaalde instap.

ICT-gebruik

Als zesde element wordt een onderscheid gemaakt in het al dan niet gebruik maken van ICT tijdens de instap. Uit de afgenomen enquêtes is gebleken dat leerlingen het gebruik van ICT belangrijk vinden tijdens een instap. Niet in elk klaslokaal is het gebruik van ICT mogelijk, daarom is het voor de leerkrachten belangrijk om meteen te weten als ICT noodzakelijk is om de instap uit te voeren.

Beweging

Hier wordt een onderscheid gemaakt in het al dan niet bewegen van de leerlingen tijdens een instap. Veel leerkrachten geven de voorkeur om de les op een wat bewegelijkere manier te starten, want de leerlingen worden daar rustiger van. Vaak zijn ze ook aandachtiger in het verder verloop van de les. Als leerkracht is het belangrijk om hier een zicht op te hebben, want er zijn ook leerkrachten die liever met een rustige instap van start gaan, om chaos in hun klas te vermijden. Elke leerkracht heeft zijn of haar eigen mening daarover, waardoor het waardevol is om dit meteen in het overzicht mee te geven.

Benodigheden

Als laatste onderdeel wordt er in de tabel meegedeeld welk materiaal er nodig is om de instap te kunnen uitvoeren.

Alle aspecten dat de leerkrachten belangrijk vonden bij het opmaken van een creatieve instap, werden uitgediept, uitgezonderd de wens om een onderscheid in jaar te voorzien. Dit was niet haalbaar, omdat er onduidelijkheid heerst over welke onderwerpen tot het eerste jaar en welke onderwerpen tot het tweede jaar horen. Niet alle leerwerkboeken en leerkrachten hebben hierover dezelfde mening. Dit is vrij te bepalen. De eindtermen zijn namelijk voor de volledige eerste graad A-stroom uitgestippeld en er wordt dan ook verwacht dat deze op het eind van de eerste graad bereikt worden. Het ene leerwerkboek verkiest om een onderwerp in het eerste jaar te geven, terwijl een ander leerwerkboek datzelfde onderwerp in het tweede jaar geeft. Daarom is er beslist om geen onderscheid in jaar te maken, want dit is afhankelijk van het boek dat de leerkracht hanteert.

In het middendeel van mijn sjabloon is plaats gemaakt voor "Opdracht voor de leerkracht". Daar wordt beschreven wat er precies van de leerkracht verwacht wordt. Enerzijds om de instap voor te bereiden en anderzijds zijn of haar rol tijdens de instap. Hierna wordt de "Werkwijze" van de instap beschreven. Dit gebeurt steeds op dezelfde manier, namelijk a.d.h.v. stappen. Zo is er in elke instap eenzelfde regelmaat terug te vinden.

Tot slot wordt er onderaan het sjabloon enerzijds plaats gemaakt om de bijhorende eindterm(en) en bron(nen) neer te schrijven. En anderzijds om eventuele bijlages, die noodzakelijk zijn om de instap uit te voeren, toe te voegen.

Dit is het sjabloon van de creatieve instap die hierboven besproken werd.

Titel			
Onderwerp			
Tijd	< 10'	± 10'	> 10'
Groepsgrootte	± 10 lln.	± 20 lln.	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Individueel	Klassikaal	Groepjes
Vorbereidingswerk	Geen	Weinig	Veel
ICT-gebruik	Wel	Geen	
Beweging	Wel	Geen	
Benodigdheden			
<u>Opdracht voor de leerkracht</u> <ul style="list-style-type: none"> • 			
<u>Werkwijze</u>			
Stap 1			
Stap 2			
...			
Eindterm			
Bijlage			
Bron			

5.1.3 Verloop van de uitwerking

Met behulp van het sjabloon werden er creatieve instappen ontworpen. Het ultieme doel is om voor elk onderwerp een creatieve instap te voorzien. Leerkrachten hebben dan zeker voor elk onderwerp een inspiratiebron die ze kunnen hanteren of naar hun eigen wensen kunnen omvormen.

Voor elke instap is geprobeerd om in de mate van het mogelijke de benodigdheden te beperken tot materiaal dat iedereen in huis heeft of materiaal dat standaard in een klaslokaal aanwezig is. Zo worden de bijlages steeds op A4-formaat gemaakt, omdat A3-formaat niet voor iedereen toegankelijk is.

Fase 1: stage

In de eerste fase werd er van start gegaan met het uitschrijven van de creatieve instappen die reeds gemaakt en uitgetest zijn op mijn stage. Van deze instappen kon met zekerheid gezegd worden dat ze werkten. Vaak werden nog enkele kleine aanpassingen uitgevoerd gebaseerd op de feedback van de mentoren. Dit leverde 8 instappen op.

Fase 2: brainstormen

In de tweede fase werd er volop gebrainstormd over de overige onderwerpen. Dit verliep vlot. Al snel werden in totaal 25 instappen uitgewerkt. Er werd beroep gedaan op de verzamelde werkvormen, digitale tools en interesse uit de literatuurstudie en op mijn creativiteit.

Fase 3: creatief proces

Na de brainstormfase raakten creativiteit en inspiratie zoek. Op zoek naar nieuwe inzichten, werd besloten aan de slag te gaan met het creatief proces en zijn bijhorende denktechnieken uit de literatuurstudie. Verscheidene divergerende denktechnieken zijn uitgetest. Bij de denktechnieken kettingassociatie, bloemassociatie en anders waarnemen werden er nieuwe inzichten verkregen. Toen is besloten om met deze drie denktechnieken verder aan de slag te gaan, omdat deze het denkproces het best vooruithielpen. Tot slot is er gewerkt met de convergerende denktechniek SCHOAVVEN om het finale idee uit te kiezen. Deze convergerende denktechniek gaf het gewenste doel.

Monique Bekker gaf in haar boek "Leuker lesgeven" het advies om de wereld in te trekken, indien de creativiteit zoek is. Ik ben dan ook meermaals gaan lopen, fietsen en wandelen om mijn hoofd leeg te maken en inspiratie op te doen. Ook het praten met een persoon, die helemaal niet met wiskunde bezig is waardoor hij of zij een andere kijk heeft op wiskundige onderwerpen, hielp. Met behulp van de denktechnieken en het advies van Monique Bekker werden al 39 instappen uitgewerkt.

Fase 4: contact met externen

In fase 4 restten nog 8 onderwerpen, waarvoor nog geen instap bedacht werd. Ik was volledig inspiratieloos. Ik heb contact opgenomen met Filip Moons. Hij doet onderzoek aan de Universiteit van Antwerpen naar vakdidactiek wiskunde gecombineerd met creativiteit. Ook Sandy Dobbelaere, wiskundeleerkracht in het Ensorinstituut van Oostende, heb ik gecontacteerd. Zij staat al jaren in het onderwijs en probeert zoveel mogelijk gebruik te maken van creatieve instappen in haar les. Hun creativiteit zorgden voor nieuwe inzichten. Hierdoor kon er voor elk onderwerp een leuke instap gecreëerd worden.

5.1.4 Gemaakte creatieve instappen

De 47 gemaakte creatieve instappen zijn terug te vinden in de bijlage (bijlage 3). De instappen zijn steeds zo duidelijk mogelijk voorgesteld. Eventueel met gebruik van foto's.

Voorbeeld creatieve instap

Hieronder bevindt zich één van de 47 creatieve instappen.

Hoekontwerper	
Onderwerp	Soorten hoeken: rechte, stompe, scherpe, volle, gestrekte en nulhoek.
Tijd	< 10'
Groepsgrootte	± 10 lln.
Groeperingsvorm	Groepjes
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigdheden	Geen
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <p>De leerkracht is een ontwerper en vandaag zal hij of zij hoeken ontwerpen.</p> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 De klas wordt verdeeld in duo's.</p> <p>Stap 2 De ontwerper vraagt om een specifieke hoek te vormen. De hoeken die aan bod kunnen komen zijn: rechte hoek, stompe hoek, scherpe hoek, nulhoek, gestrekte hoek en volle hoek.</p> <p>Stap 3 De duo's ontwerpen m.b.v. hun lichamen de gevraagde hoek. Alle creativiteit mag boven komen, niets is te gek!</p>	

Enkele voorbeelden

Rechte hoek	Scherpe hoek	Stompe hoek
		
Nulhoek	Gestreckte hoek	Volle hoek
		

Stap 4

Vervolgens wordt er gevraagd om een andere hoek te vormen. Dit gaat door totdat alle 6 de verschillende soorten hoeken aan bod zijn gekomen.

A.d.h.v. deze instap herhalen de leerlingen de soorten hoeken op een leuke en dynamische manier.

Eindterm	ET6.5 De leerlingen analyseren meetkundige relaties en eigenschappen van meetkundige objecten in het vlak.
Bron	Geïnspireerd door Kelly Schedin

5.2 Toegankelijkheid

5.2.1 Online platform

Er is gekozen voor een online platform om de uitgewerkte instappen samen te bundelen en niet voor een papieren bundel. Dit om verscheidene redenen.

Een website kan een breed publiek bereiken. Iedereen die de website wenst te hanteren, kan die gebruiken. Met een papieren bundel is dit niet vanzelfsprekend.

Een website is dynamisch en heeft groeipotentieel. Het kan steeds bijgestuurd worden op basis van feedback. Er kunnen instappen aan toegevoegd worden, instappen geüpdatet worden ... Een papieren bundel moet bij elke aanpassing opnieuw afgedrukt worden, wat het niet haalbaar maakt. Tot slot is het gebruik van een website gratis en het afdrucken van een papieren bundel niet.

5.2.2 Opbouw website

Op de website "https://wiskundeinstappen.wordpress.com/" zijn alle gemaakte creatieve instappen terug te vinden.

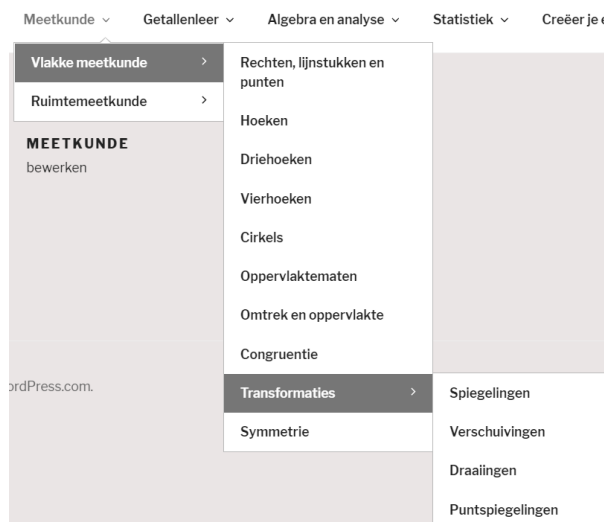
Indeling

Op de website wordt onderstaande balk teruggevonden.

HOME Meetkunde ▾ Getallenleer ▾ Algebra en analyse ▾ Statistiek ▾ Creëer je eigen instap

De balk geeft zes belangrijke pagina's weer. Op de homepagina wordt er gestart met een welkomstwoordje, waarop het doel van de website volgt. Vervolgens wordt er beschreven wat er allemaal terug te vinden is op de website.

De onderwerpen waarvoor creatieve instappen zijn uitgewerkt, werden onderverdeeld in vier categorieën. Die vier categorieën zijn meetkunde, getallenleer, algebra/analyse en statistiek. Op die vier pagina's zijn subpagina's terug te vinden om de gewenste instap te bereiken. Alle 47 uitgewerkte instappen zijn onder deze vier pagina's terug te vinden volgens een logische structuur.



Figuur 9: opbouw meetkunde - vlakke meetkunde - transformaties

Als laatste is er nog een pagina "Creëer je eigen instap" aangemaakt. Op deze pagina zijn er blanco en bewerkbare sjablonen, zoals lege bingo- en dominokaarten, terug te vinden. Leerkrachten kunnen door gebruik te maken van de blanco modellen zelf een instap creëren voor een onderwerp naar keuze.

Overzichten

Op de pagina's meetkunde, getallenleer, algebra/analyse en statistiek is telkens een overzicht terug te vinden. In een oogopslag kunnen leerkrachten zien aan welke criteria de instappen voldoen. De criteria tijd, groepsgrootte, groepeeringsvorm, voorbereidingswerk, ICT-gebruik en beweging werden reeds uitvoerig besproken. Aan de hand van de overzichten krijgen de leerkrachten meteen een duidelijk beeld welke instap zij in hun klas kunnen gebruiken. Onderstaande afbeelding geeft een overzicht weer over welke onderwerpen in meetkunde worden besproken.

Meetkunde																		
Onderwerp	Tijd			Groepsgrootte			Groepeeringsvorm			Voorbereidingswerk			ICT-gebruik		Beweging			
	< 10'	± 10'	> 10'	± 10 lln	± 20 lln	Onbeperkt	Individueel	Klassikaal	Groepjes	Geen	Weinig	Veel	Wel	Geen	Wel	Geen		
Vlakke meetkunde	Rechten, lijnstukken en punten	x			x				x					x		x		
	Hoeken	x			x				x					x	x			
	Driehoeken		x			x	x						x			x		
	Vierhoeken		x			x			x		x			x		x		
	Cirkels		x		x				x		x			x	x			
	Oppervlaktematen		x			x			x			x		x	x		x	
	Omtrek en Oppervlakte		x			x			x			x			x	x		
	Meet met je lichaam		x				x		x						x	x		
	Congruentie		x				x			x					x	x		
	Transformaties	Spiegeling		x								x				x		x
			x			x				x						x	x	
		Verschuiving		x								x				x	x	
		Draaiing		x								x				x		x
		x									x				x		x	
Symmetrie		x				x								x		x		
Ruimtmeetkunde	Ruimtefiguren			x		x							x		x		x	
	Inhoudsmaten		x								x				x		x	
	Volume		x							x					x		x	
	Onderlinge ligging rechten			x											x		x	
	Perspectieven		x												x		x	
	Aanzichten			x											x		x	

Figuur 10: overzichtspagina meetkunde

De website moet ook gebruiksvriendelijk zijn, daarom zijn er op elke subpagina linken terug te vinden naar de desbetreffende instappen. De onderliggende structuur van elke pagina is niet voor elke persoon eenvoudig om mee te werken. Met behulp van de aparte linken kunnen leerkrachten op een andere manier en eventueel sneller hun gewenste instap bereiken.

- **Rechten, lijnstukken en punten**
<https://wiskundeinstappen.wordpress.com/rechten-lijnstukken-en-punten/>
- **Hoeken**
<https://wiskundeinstappen.wordpress.com/hoeken/>
- **Driehoeken**
<https://wiskundeinstappen.wordpress.com/driehoeken/>
- **Vierhoeken**
<https://wiskundeinstappen.wordpress.com/vierhoeken/>
- **Cirkels**
<https://wiskundeinstappen.wordpress.com/cirkels/>
- **Oppervlaktematen**
<https://wiskundeinstappen.wordpress.com/oppervlaktematen/>
- **Meet met je lichaam**
<https://wiskundeinstappen.wordpress.com/meet-met-je-lichaam/>
- **Omtrek en oppervlakte van vlakke figuren**
<https://wiskundeinstappen.wordpress.com/omtrek-en-oppervlakte>
- **Congruentie bij vlakke figuren**
<https://wiskundeinstappen.wordpress.com/congruentie/>
- **Transformaties van vlakke figuren**
<https://wiskundeinstappen.wordpress.com/transformaties/>
- **Symmetrie bij vlakke figuren**
<https://wiskundeinstappen.wordpress.com/symmetrie/>

Figuur 11: linken op de subpagina 'Vlakke meetkunde'

5.2.3 Bereikbaarheid

De website werd gedeeld met alle huidige studenten uit de lerarenopleiding secundair onderwijs in Howest Brugge, die gekozen hebben voor het vak wiskunde. Er werd gevraagd om de website verder de delen met hun stagementoren, die dit op hun beurt opnieuw verder verspreiden met hun kennissen aan wiskundeleraren in de eerste graad A-stroom. Ook mijn eigen stagementoren werden gecontacteerd met dezelfde vraag.

Er is een account aangemaakt op Klascement. Klascement is een gratis platform waarop leerkrachten lesmateriaal kunnen plaatsen. Op die manier kunnen leerkrachten elkaar helpen door documenten, video's, apps, websites ... met elkaar te delen. De website werd op Klascement geplaatst. Een groot aantal wiskundeleerkrachten hebben een account op dat platform, waardoor een groot publiek de website zal kunnen hanteren.

Mark Verbelen, vakbegeleider wiskunde van het gemeenschapsonderwijs, plaatste de website op de virtuele ruimte wiskunde van smartschool en heeft de creatieve instappen ook aan een ander website toegevoegd, die het gemeenschapsonderwijs ontworpen heeft naar aanleiding van het afstandsleren. Tot slot heeft Mark Verbelen enkele van zijn contacten bij de VVWL (Vlaamse Vereniging van

WiskundeLeraren) en Uitwiskeling, een Belgisch wiskundetijdschrift, aangesproken met de vraag of ze de website met creatieve instappen ergens een plaats kunnen geven. In samenwerking met Filip Moons wordt het hoofdartikel van het wiskundetijdschrift Uitwiskeling een artikel waarin mijn website in de kijker staat. De uitgave van dit tijdschrift staat op de planning in de lente van 2021.

Ook Geert Delaleeuw, vakbegeleider wiskunde van het katholiek onderwijs, wil meehelpen met de verspreiding van de website. Hij zal de website vermelden in Kompas, een mededelingenblad die naar alle wiskundecoördinatoren van de katholieke scholen in West-Vlaanderen gestuurd wordt. Bovendien beschikt hij over heel wat mailadressen van leerkrachten van de eerste graad, die hij via die weg Kompas zal bezorgen.

5.3 Uittesten in de praktijk

Oorspronkelijk was het de bedoeling dat mijn kritische vriend, namelijk Sandy Dobbelaere, enkele ontwikkelde creatieve instappen, die terug te vinden zijn op de website, ging uittesten met haar klas. Op die manier kon de website van feedback voorzien worden en kon nagegaan worden of de instructies voldoende duidelijk waren, de tijdsduur correct ingeschat was, de benodigheden voldoende volledig waren, het voorbereidingswerk overeenstemde ... Door de genomen maatregelen tegen de verspreiding van het coronavirus was dit helaas niet meer mogelijk. Toch wou ik graag wat feedback op mijn eindproduct. Via mijn zus en enkele eerstejaarsstudenten wiskunde werd ik op een alternatieve manier toch voorzien van wat feedback.

Een aantal van de ontwikkelde instappen heb ik uitgeprobeerd met mijn zus, Carrell Neyens. Op die manier konden enkele aspecten zoals tijdsduur, instructies, benodigheden, ruimte en voorbereidingswerk beter achterhaald worden.

Tot slot maakten vier eerstejaars studenten uit de lerarenopleiding secundair onderwijs, die gekozen hebben voor het vak wiskunde, gebruik van mijn website tijdens hun microteaching*. Niet elke instap is digitaal uitvoerbaar, maar heel wat instappen zijn wel vervormbaar naar een digitaal alternatief. Geen enkele student heeft een instap letterlijk overgenomen. De instappen op de website hebben wel gediend als inspiratiebron.

De instappen spiegelbeeldje, huiswerkmaker, verzamelingen in het dagelijkse leven en symmetrische celebrities werden uitgetest door de eerstejaars studenten. Allemaal gaven ze aan dat ze de instap dat ze zochten makkelijk terugvonden op de website. De opbouw van de website is gebruiksvriendelijk. De instap genaamd 'huiswerkmaker' en 'symmetrische celebrities' waren volledig lockdownproof, want de studenten hebben deze instap perfect kunnen uitvoeren zonder aanpassingen te moeten maken.

De groeperingsvorm van de instap genaamd 'spiegelbeeldje' werd aangepast om de instap digitaal te kunnen verwezenlijken. In plaats van in duo's aan de slag te gaan, werd er klassikaal aan de slag gegaan. Na deze aanpassing kon de instap perfect digitaal gegeven worden.

Voor de instap genaamd 'verzamelingen in het dagelijkse leven' heeft de student gekozen om de criteria ICT-gebruik toe te voegen en de criteria beweging af te schaffen. Ook deze aanpassing werd gemaakt, omdat de microteaching via een webcam verliep.

Digitalisering van de instap was de oorzaak van de aanpassingen die de studenten maakten. Ze vertelden dat ze tijdens een 'normale' stage in de klas gewoon gebruik zouden maken van de instappen zoals die op de website beschreven staan.

Algemeen vinden de studenten het een overzichtelijke en goed gestructureerde website. Ze vinden het een aangenaam concept en nuttig voor hun toekomstige stages.

6 Conclusie

Na het literatuur- en werkveldonderzoek is een website, waarop creatieve instappen voor onderwerpen van de eerste graad A-stroom terug te vinden zijn, ontworpen. Het ontwerpen van de website kan de drempel bij leerkrachten verlagen om gebruik te maken van creatieve instappen in hun lessen. Leerkrachten kunnen enerzijds kant en klare instappen van de website afhaken om rechtstreeks toe te passen in hun les. Anderzijds dient de website ook als inspiratiebron, waarbij de instap naar eigen wensen kan omgevormd worden.

Ondervinding bewees dat een creatieve instap geen vaste criteria heeft. Het afwisselen van verschillende soorten instappen staat centraal. Dit om de intrinsieke motivatie van de leerlingen zoveel mogelijk aan te wakkeren.

Het uittesten van de website werd, door de genomen maatregelen tegen de verspreiding van het coronavirus, helaas beperkt. Door de minimale mate waarin de creatieve instappen werden uitgetest, is er nog te weinig info om na te gaan welke instappen de meeste haalbare en motiverende instappen zijn.

Toch zijn er al heel wat mensen die toekomst zien in de website. Een aantal leerkrachten gaven spontaan de feedback dat ze in september van start gaan met enkele creatieve instappen. Het verder uittesten van de creatieve instappen en verzamelen van feedback staan op de planning om de website te verbeteren.

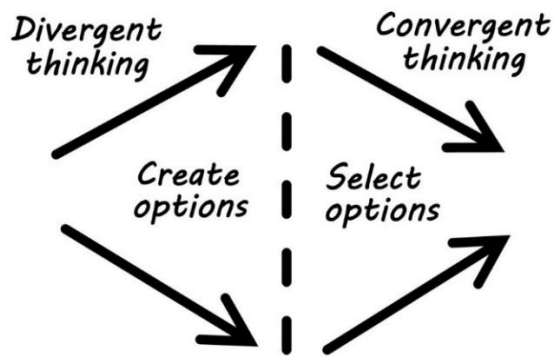
De verspreiding van de website is reeds volop bezig. Heel wat personen werken hier aan mee. De website is terug te vinden op Klascement, smartschool van het gemeenschapsonderwijs en een website die ontwikkeld werd voor afstandslernen. In september wordt het mededelingenblad Kompas, waarin de website vermeld wordt, rondgestuurd. Het hoofdartikel van het wiskundetijdschrift Uitwiskeling wordt een artikel waarin mijn website in de kijker zal staan. De uitgave van dit tijdschrift staat op de planning in de lente van 2021.

Ik ben er van overtuigd dat heel wat wiskundeleerkrachten op de hoogte zullen gebracht worden van mijn website gezien de vele inspanningen die gemaakt werden om het te verspreiden. Er wordt verder nagedacht over het ontwikkelen van navormingen, meer bepaald werkwinkels, waarin de website gepromoot kan worden. Er is reeds aanbod om een werkwinkel te geven op de dagen van de wiskunde in de KU Leuven Campus Kortrijk in november 2021.

One creative entry can change everything!

Begrippenlijst

Episodisch geheugen	= geheugen voor persoonlijke gebeurtenissen
Semantisch geheugen	= geheugen voor betekenissen, begrippen en feiten
Divergent denken	= zoveel mogelijk ideeën genereren
Convergent denken	= het beste idee kiezen



Figuur 12: divergent en convergent denken³²

Sleutelcompetenties	= competenties waaruit de eindtermen worden opgebouwd. Deze moeten bereikt of nagestreefd worden.
Memes	= internethumor en -grappen
Microteaching	= (toekomstige) leerkrachten die lesgeven aan andere (toekomstige) leerkrachten.

³² Jake Inlove. (2016, 3 oktober). *Two Ways of Thinking Essential to Making Good Decisions*. Geraadpleegd op 14 februari 2020, van <https://jakeinlove.com/post/151290150400/two-ways-of-thinking-essential-to-making-good>

Afbeeldingenlijst

Figuur 1: de vijf rollen van de leraar	9
Figuur 2: COCD-box.....	24
Figuur 3: diagram gebruik instappen	28
Figuur 4: diagram nood leerlingen	29
Figuur 5: diagram oorzaak nood leerlingen	29
Figuur 6: diagram inhoud leerlingen	31
Figuur 7: diagram vormgeving leerlingen	32
Figuur 8: diagram vormgeving leerkrachten	33
Figuur 9: opbouw meetkunde - vlakke meetkunde - transformaties	46
Figuur 10: overzichtspagina meetkunde	47
Figuur 11: linken op de subpagina 'Vlakke meetkunde'	48
Figuur 12: divergent en convergent denken	52

Bronnenlijst

Boeken

- Arts, M. (2019). *Level 1 - Getallenleer*. Mechelen, België: Plantyn.
- Arts, M. (2019). *Level 1 - Meetkunde*. Mechelen, België: Plantyn.
- Bekker, M. E. (2011). *Leuker lesgeven* (1ste editie). Den Haag: Boom Lemma Uitgevers.
- Carreyn, B., Geurickx, F., & Van Nieuwenhuyze, R. (2019). *VBTL leerwerkboek getallen / algebra / data en onzekerheid*. Brugge, België: Die Keure.
- Carreyn, B., Geurickx, F., & Van Nieuwenhuyze, R. (2019). *VBTL leerwerkboek meetkunde / metend rekenen*. Brugge, België: Die Keure.
- Ottenhof, F., & Rozing, G. (2018b). *Wat doen goede leraren anders*. Meppel: Ten Brink Uitgevers.
- Robinson, K., & Aronica, L. (2015). *Creatieve scholen* (1ste editie). Antwerpen: Spectrum.
- Slooter, M. (2015). *Vijf rollen van de leraar*. Amersfoort: CPS Uitgeverij.
- Van Houte, H., Merckx, B., De Lange, J., & De Bruyker, M. (2013). *Zin in wetenschappen, wiskunde en techniek*. Leuven: Uitgeverij Acco.

Eindwerken

- Bastiaens, A., & Van den Ackerveken, N. (2015). *F(wiskunde)=motivatie*. Mechelen: Thomas More Hogeschool.
- Grauwels, J. (2010). *Wiskunde en creativiteit*. Heverlee: Katholieke Hogeschool Leuven.
- Van Hal, J. (2012). *Motivatie in het wiskundeonderwijs*. Vorselaar: Katholieke Hogeschool Kempen.

Internetbronnen

- Academy, W. (z.d.). *Wiskunde 1ste Graad Secundair: Jouw Online Studiehulp | Wezooz Academy*. Geraadpleegd op 15 april 2020, van <https://www.wezoozacademy.be/leerstof/1ste-graad-wiskunde/>
- GO!, POV en OVSG. (2019). *Leerplan eerste graad secundair onderwijs*. Geraadpleegd op 27 december 2019, van <https://pro.g-o.be/blog/Documents/OO-2019-001.pdf>
- *Het begin van de geschiedenisles: de instap - Geschiedenis Vandaag*. (2019, 22 mei). Geraadpleegd op 1 december 2019, van <https://www.geschiedenisvandaag.nu/het-begin-van-de-les/>
- *ICT-tools - Activeerjeles.nl*. (2017). Geraadpleegd op 7 december 2019, van <https://activeerjeles.nl/ict>
- Nikken, P. (2016). *Ontwikkelingskenmerken 13-16 jaar*. Geraadpleegd op 7 december 2019, van <https://www.mediaopvoeding.nl/leeftijdsgroepen/13-16-jaar/>
- Secure. (2013). *Final Publishable Summary Report - Secure*.
- Sierens, E., & Vansteenkiste, M. (2009, december 17). *Wanneer „meer minder betekent“: leerprofielen van leerlingen in kaart gebracht*. Opgehaald van

<http://www.ond.vlaanderen.be/DBO/nl/doc/Locomotiv/09%20Artikel%20BZL2009.pdf>

- Timmermans, P. (2006). *Pleidooi voor creatief onderwijzen en leren*. Geraadpleegd op 7 december 2019, van <https://educatief.classy.be/pleidooicreatiefonderwijs.htm>
- VVKSO. (2019). *Leerplan secundair onderwijs: wiskunde eerste graad A-stroom*. Geraadpleegd op 27 december 2019, van <https://pincette.katholiekonderwijs.vlaanderen/meta/properties/dc-identificer/Cur-20190320-49>
- *Werkvormen - Activeerjeles.nl*. (2017). Geraadpleegd op 1 december 2019, van <https://activeerjeles.nl/werkvormen/?page=werkvormen>
- Wikipedia-bijdragers. (2019, 6 december). *Wiskunde*. Geraadpleegd op 7 december 2019, van <https://nl.wikipedia.org/wiki/Wiskunde#Wiskundeonderwijs>

PowerPoint

- Van Den Hende, E. (2010, 13 april). *Creatieve denktechnieken en creatief agogisch denken DEEL II&III* [PowerPoint]. Geraadpleegd van Leho.

Tijdschriftartikel

- De Clerck, F., & Igodt, P. (2015). *Het belang van wiskunde is gigantisch*. *EOS*, 108–111.

Bijlagen

Bijlage 1: enquête

Creatieve instap in de wiskundeles

Deze enquête gaat over creatieve instappen in de wiskundelessen in de eerste graad van het secundair onderwijs. Ze is bedoeld om inzicht te krijgen over hoe leerlingen van de eerste graad denken over creatieve instappen. Deze info zal gebruikt worden voor een bachelorproef van de lerarenopleiding secundair onderwijs voor het vak wiskunde aan Howest Brugge.

Je mag meerdere antwoorden aanduiden!

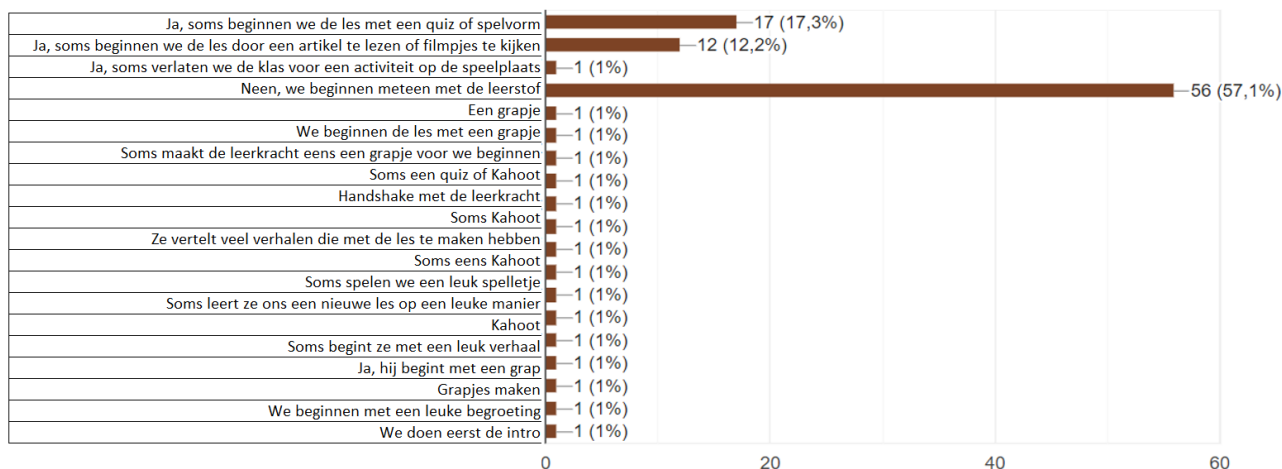
***Vereist**

1. Zorgt jouw leerkracht wiskunde vaak (1 keer per week) voor een toffe instap van de les? *

Vink alle toepasselijke opties aan.

- Ja, soms beginnen we de les met een quiz of spelvorm.
- Ja, soms beginnen we de les door een artikel te lezen of filmpjes te kijken.
- Ja, soms verlaten we de klas voor een activiteit op de speelplaats.
- Neen, we beginnen meteen met de leerstof.
- Anders: _____

Antwoorden

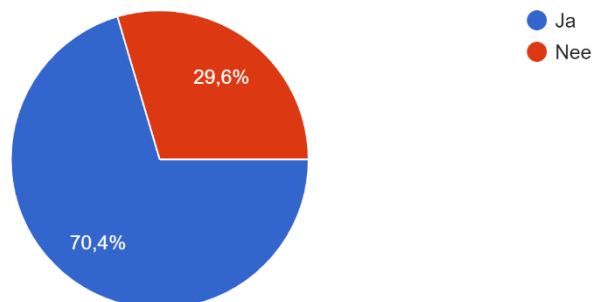


2. Vind je het noodzakelijk om de les wiskunde te beginnen met een leuke instap en geen stuk theorie? *

Markeer slechts één ovaal.

- Ja
 Nee

Antwoorden

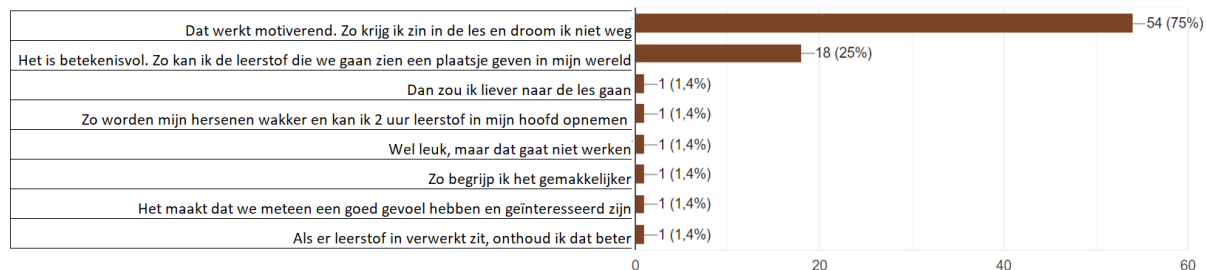


3. Indien ja op de vorige vraag, waarom?

Vink alle toepasselijke opties aan.

- Dat werkt motiverend. Zo krijg ik zin in de les en droom ik niet weg.
- Het is betekenisvol. Zo kan ik de leerstof die we gaan zien een plaatsje geven in mijn wereld.
- Anders: _____

Antwoorden

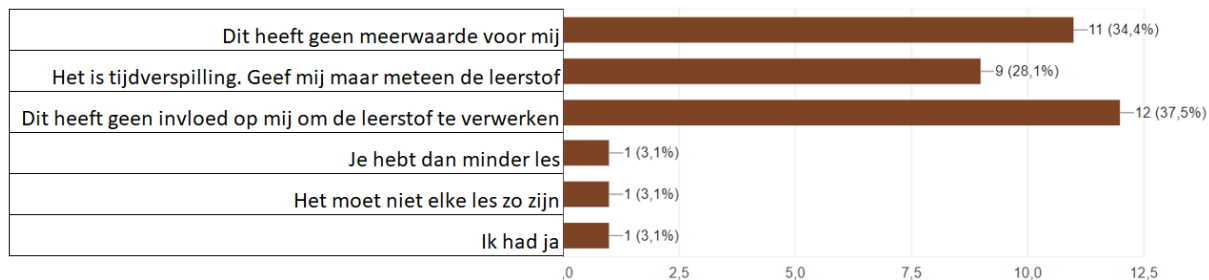


4. Indien nee op de vorige vraag, waarom?

Vink alle toepasselijke opties aan.

- Dit heeft geen meerwaarde voor mij.
- Het is tijdverspilling. Geef mij maar meteen de leerstof.
- Dit heeft geen invloed op mij om de leerstof te verwerken.
- Anders: _____

Antwoorden

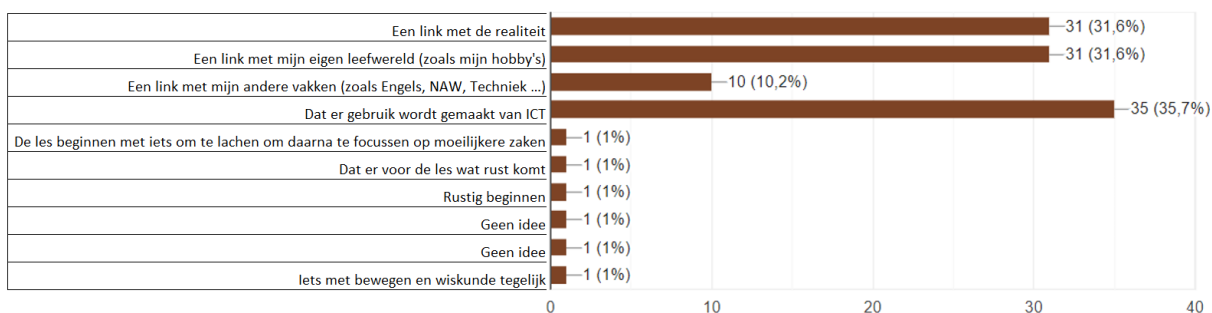


5. Wat vind je belangrijk tijdens de instap van de les wiskunde? *

Vink alle toepasselijke opties aan.

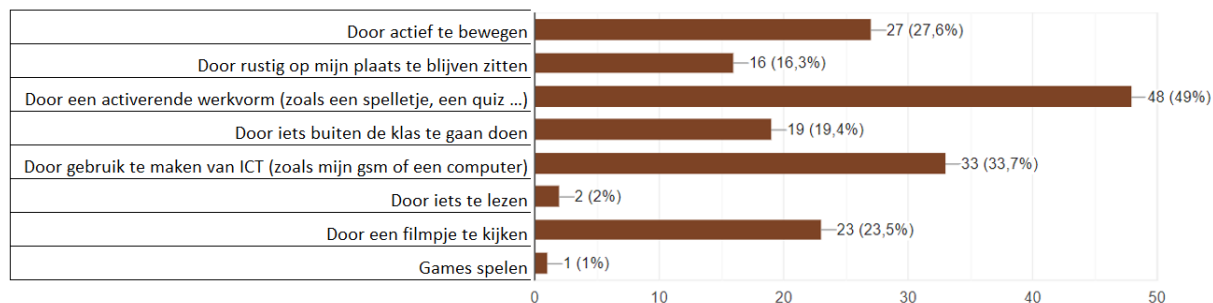
- Een link met de realiteit.
- Een link met mijn eigen leefwereld (zoals mijn hobby's).
- Een link met mijn andere vakken (zoals Engels, NAW, Techniek...).
- Dat er gebruik wordt gemaakt van ICT.
- Anders: _____

Antwoorden



6. Hoe wil je de les wiskunde graag beginnen? **Vink alle toepasselijke opties aan.*

- Door actief te bewegen.
- Door rustig op mijn plaats te blijven zitten.
- Door een activerende werkvorm (zoals een spelletje, een quiz...).
- Door iets buiten de klas te gaan doen.
- Door gebruik te maken van ICT (zoals mijn gsm of een computer)
- Door iets te lezen.
- Door een filmpje te kijken.
- Anders: _____

Antwoorden

Mogelijk gemaakt door



Bijlage 2: interviews

Geïnterviewde: Sandy Dobbelaere (G)

Interviewer: Cinder Neyens (I)

Datum: 13 november 2019 om 14.45 uur

Locatie: Ensorinstituut Oostende

Soort transcriptie: woordelijke

I: Bedankt om tijd voor mij vrij te maken.

G: Geen probleem. Ik ben blij je vragen te mogen beantwoorden, want het onderwerp interesseert mij.

I: Mijn eerste vraag is of u al eens gebruik hebt gemaakt van creatieve instappen in uw les wiskunde?

G: Ja.

I: Wat doet u dan bijvoorbeeld?

G: Ik speel graag spelletjes, dus ik gebruik heel dikwijls een spelvorm. Een quiz gebruik ik niet vaak als instap. Een quiz gebruik ik wel vaak als afsluiter van de les, maar niet als instap.

I: Gebruikt u een quiz ook nooit in het begin van de les als herhaling van de vorige les?

G: Meestal probeer ik de les te starten met een eerste trigger, dus hen eerst en vooral nieuwsgierig te maken voor het lesonderwerp. Dit gebeurt steeds met iets wat de leerlingen graag doen. In een quiz linken de leerlingen dat bij mij vaak aan falen. Ze denken dan dat ze het niet gaan kunnen. Dit omdat ik een zwakker publiek in mijn klas heb zitten. Ze vinden een quiz niet zo leuk. Zelfs niet als je het wat vermomd, zodat ze niet door hebben dat het een quiz is. Vanaf het moment dat de leerlingen iets in die aard moeten doen, zie je de motivatie dalen.

I: Dus geen quiz, maar liever een spelletje als instap van de les. Begint u de les soms met een artikel of filmpje?

G: Ja, dat heb ik ook nog gedaan. Ik heb al met filmpjes gewerkt, maar artikels nog niet.

I: En heeft u de klas al eens verlaten om de les te starten? Bent u bijvoorbeeld al eens naar de speelplaats of naar een pc-lokaal geweest om de les te starten?

G: Alleen met de stelling van Pythagoras ben ik eens gestart op de speelplaats. Dat is eigenlijk de enige keer dat ik dat gedaan heb. Voor de rest ben ik eigenlijk nog nooit buiten gestart in het eerste en het tweede jaar.

I: Waarom niet? Omdat u hier gewoon nooit aan gedacht hebt of omdat dit te veel tijd in beslag neemt of ...?

G: Ja, vooral omwille van de tijd. 50 minuten is niet lang en in de eerste graad verlies je al veel tijd met het zoeken van de juiste map en het gaan zitten op hun

juiste plaats enzovoort. Als je dan nog eens een verplaatsing naar de speelplaats zou moeten maken, rest er niet veel tijd meer. Het is inderdaad omwille van de tijd dat ik het niet doe. Ik denk ook dat de meeste dingen wel mogelijk zijn in het lokaal. Ik ga ook niet super activerend aan de slag waarbij ze moeten lopen enzovoort. Nee, dat heb ik precies nog nooit gedaan.

I: Heeft u al eens gebruik gemaakt van een digitale tool als instap? Plickers heeft u bijvoorbeeld al eens gebruikt, veronderstel ik?

G: Ja inderdaad, maar ook hier gebruik ik dat voornamelijk om de leerstof in te oefenen en nooit als instap.

I: Welke voordelen ziet u aan zo'n instap?

G: De motivatie. Dat is echt het belangrijkste.

I: Dus de leerlingen werken gemotiveerder mee. Vindt u het een meerwaarde dat de les langer blijft hangen bij de leerlingen of denkt u dat dit niet het geval is?

G: Ze zijn geconcentreerder waardoor ze het wel meer proberen. Ze willen mee zijn met de les. Als ze het leuk vinden dan is de drang om mee te volgen met de les groter.

I: Vooral de motivatie is het belangrijkste?

G: Ja, de motivatie is het belangrijkste.

I: Welke nadelen ziet u aan zo'n instap? Ik denk dan aan het vele voorbereidingswerk misschien?

G: Ah nee, dat heb ik er eigenlijk met alle plezier voor over. Het enige wat ik soms wel merk is dat sommige leerlingen over-gemotiveerd zijn bij een instap. Dat het soms wat moeilijk wordt.

I: Dat het wat chaotisch wordt.

G: Ja inderdaad. Je verliest een stuk van je les, wat ik met alle plezier doe, want ik vind dat dat het rendement eruit haalt. Het is wel moeilijk om de leerlingen achteraf terug allemaal mee te krijgen.

I: U verspilt dus liever wat tijd, zeg maar, om de leerlingen te motiveren voor je les.

G: Ja, dat klopt.

I: Je steekt veel werk in zo'n instap. Heeft u al eens meegemaakt dat de leerlinge dit niet apprecieerden?

G: Ja dat heb ik wel.

I: Dit kunnen we dan ook zien als een nadeel?

G: Wel ik heb parallelle klassen en heb al gehad dat ik een instap in de ene klas kan uitvoeren. Vervolgens voer ik diezelfde instap uit in een andere klas, waar dit helemaal niet lukt.

I: Het is dus klasafhankelijk.

G: Ja inderdaad en het hangt soms ook af van het moment. Er zijn momenten waarop dit beter lukt dan andere momenten. We werken met 5 lesuren in de ochtend. Het vijfde lesuur lukt dit dan ook minder goed. Onze eerstejaars hebben dan al veel leerstof in hun hoofd gehad en zijn minder gefocust. Ze hebben dan nood aan pauze. Het vijfde lesuur is niet ideaal om nieuwe leerstof aan te brengen.

I: Op welke problemen bent u al gestoten tijdens het maken en bedenken van leuke instappen?

G: Vooral dat de leerstof niet altijd even toegankelijk is. Er zitten een paar echt wiskundige begrippen en onderwerpen tussen.

I: Echte abstracte onderwerpen?

G: Ja inderdaad, er zitten in het eerste middelbaar toch wel heel wat stukken leerstof tussen die zeer abstract zijn. Ook in het tweede is dit het geval. Bijvoorbeeld de eigenschappen van bewerkingen. Soms is de instap dan zo ver gezocht dat als je het dan terugkoppelt naar het onderwerp, de leerlingen het verband niet meer zien.

I: Dat het wat te ingewikkeld wordt.

G: Ja.

I: Welke onderwerpen vindt u het moeilijkste om een leuke instap voor te vinden?

G: Vooral getallenleer als dat puur over dat rekenen, dat abstracte gaat, dan is dat moeilijk.

I: Zoals bijvoorbeeld die eigenschappen van bewerkingen. Dat is een moeilijk onderwerp? Is meetkunde dan makkelijker dan getallenleer?

G: Ja inderdaad.

I: En kunt u eens een specifiek voorbeeld geven van een moeilijk onderwerp?

G: Ja, die eigenschappen van bewerkingen vind ik moeilijk. Van meetkunde lukken de meeste onderwerpen wel. Ik ben eens hoofdstuk per hoofdstuk aan het overlopen in mijn hoofd. Van meetkunde valt dat eigenlijk wel behoorlijk goed mee.

I: Dus hoofdzakelijk getallenleer, omdat het wat abstracter is en u dit moeilijker kunt voorstellen?

G: Ja, dat is echt wel moeilijk. Het is ook heel kort, omdat er bij getallenleer veel notaties en veel korte stukken tussen zitten. Bijvoorbeeld het tegengestelde, het omgekeerde, de absolute waarde enzovoort. Het zijn allemaal korte en nieuwe begrippen. En om zoiets in één instap aan te brengen is dat erg moeilijk.

I: Dat kan ik mij wel voorstellen. Het is waarschijnlijk ook moeilijk om die instappen met elkaar te linken.

G: Ja.

I: Wat is voor u dan een goede instap? Is het voor u bijvoorbeeld een goede instap als het aansluit bij hun leefwereld of als het aansluit bij andere vakken of is het voor u geslaagd als u gebruik maakt van ICT of ...?

G: Ik wissel graag af. Dus voor mij hoeft niet elke instap met ICT of gelinkt aan een ander vak of ... te zijn. Ik kijk echt naar het onderwerp en kijk dan wat er mogelijk is in dat onderwerp en met die bepaalde klas. Vandaaruit kijk ik dan of ik iets met ICT ga doen of gelinkt aan een ander vak.

I: Het is dus onderwerpafhankelijk.

G: Ja inderdaad.

I: Goed, zou u het handig vinden een website of platform te hebben waarop u terecht kunt om creatieve instappen terug te vinden en te gebruiken in uw les?

G: Ja, zeker!

I: Gaat uw voorkeur dan naar iets online?

G: Ja, zeker online! Je hebt altijd een basis om mee te werken. Soms ga je ideeën opdoen op die site en kun je dat idee dan aanpassen aan je eigen klas, maar dan heb je al een digitale basis dat je eventueel wat kunt aanpassen. Op papier heeft dat niet zoveel zin, want het verandert voortdurend.

I: Waar vindt u dat er dan onderscheid in moet gemaakt worden op zo'n website? Zou het handig zijn om bijvoorbeeld een onderscheid in tijdsduur te maken op de website. Dat u uw voorkeur kunt aangeven dat de instap bijvoorbeeld lang of niet lang mag duren?

G: Ik heb altijd geleerd dat je voor een instap tussen de 10 en 15 minuten moet voorzien. Volgens mij zijn alle instappen meestal rond de 10 minuten die dan uitlopen naar 15 minuten.

I: Als u dan bijvoorbeeld naar de speelplaats gaat, gaat dat langer duren.

G: Ja dat is waar.

I: Vindt u het dan geen meerwaarde om een onderscheid in tijd te voorzien?

G: Ik wil enkel instappen rond de 10 minuten. Het leerplan zit zo overladen dat ik eigenlijk altijd ga kiezen voor een van 10 minuten.

I: Dus meestal rond de 10 minuten.

G: Ja, want zelf als ik een langere instap zou kiezen, dan ga ik er zelf een variatie van maken, zodat de instap rond de 10 minuten duurt.

I: En zou er dan bijvoorbeeld onderscheid gemaakt moeten worden in veel of weinig voorbereiding? Bijvoorbeeld ik heb eigenlijk niet zoveel tijd, maar wil wel een instap voorzien, dan kan ik het knopje 'weinig voorbereiding' aanklikken.

G: Ah nee, dat maakt mij niet uit. Vooral de keuze activerend of rustig vind ik wel belangrijk. Hier moet wel een onderscheid in gemaakt worden.

I: Moet de keuze binnen of buiten de klas er zijn?

G: Mijn voorkeur gaat naar binnen de klas. Die keuze hoeft er voor mij niet te zijn.

I: Dus activerend of rustig vindt u belangrijk. En de keuze bewegend of vanuit uw stoel? Het kan bijvoorbeeld ook zijn dat u de muur moet gaan aantikken in de klas. Dit is dan bewegend. Activerend kan bijvoorbeeld ook gewoon een Plickerquiz zijn, dus daar is een verschil. Moet er onderscheid gemaakt worden tussen kleine en grote groepen? Want met een grote groep gaat u bijvoorbeeld niet met allemaal door de klas lopen en met een kleine groep is dit wel haalbaar.

G: Je kunt de instap altijd aanpassen. Ik vind de vragen die je op dat moment stelt belangrijk. De werkvorm dat je gebruikt, bv. met een kaartje of rondlopen, kun je aanpassen. Het zijn de vragen er rond die mij vooral interesseren. En dan kun je er steeds je eigen wending qua werkvorm aan geven. Zo heb ik eens de leerlingen naar een hoek van de klas laten lopen om een vraag te beantwoorden. De ene hoek was antwoord A, de andere antwoord B enz.

I: Heeft u creatieve instappen die u graag zou willen delen? Of eventueel ideeën die nog niet uitgewerkt zijn, die ik eventueel kan uitwerken?

G: Ja, ik heb er wel een aantal dat ik gebruik. Bijvoorbeeld daarnet met de merkwaardige producten.

Samengevat:

Wedstrijd tegen elkaar. De leerlingen mogen het rekentoestel gebruiken en de leerkracht rekent uit het hoofd. Er wordt een product opgeschreven, bijvoorbeeld 78×82 . Op die manier kun je het merkwaardig product makkelijk uit je hoofd rekenen. De leerlingen doen dit met het rekentoestel. De persoon die als eerste het antwoord op het bord schrijft, is de winnaar. Meestal is de leerkracht als eerste. Op die manier zijn de leerlingen getriggerd, want ze vragen zich af hoe dat nu mogelijk is. Ze willen dit vervolgens graag leren en ze zijn gemotiveerd om merkwaardige producten te leren. Op het einde van de les/lessenreeks wordt met hetzelfde spelletjes afgesloten. De leerlingen kunnen dan wel winnen.

Als ik een instap doe (en zoals je weet vaak met spelletjes), dan laat ik iedereen op een eerlijke basis meewerken. Als je ziet dat er iemand beter is in hoofd rekenen, krijgt die bijvoorbeeld een handicap (bv. die leerling moet van verder starten of moet 5 seconden wachten), zodat alle leerlingen een gelijke kans hebben om te winnen. Soms is het wel moeilijk om iedereen op hetzelfde moment even gemotiveerd te krijgen.

I: Bedankt, dat lijkt mij echt een leuke instap!

G: Ja, vroeger was dit een van de moeilijke onderwerpen om een instap voor te zoeken, maar ben ik blij dat ik hier nu ook iets leuks voor gevonden heb. Ik merk ook aan de reacties van de leerlingen dat ze dit een leuke instap vinden. Ik vraag meestal ook aan de leerlingen of ze het een fijne instap vonden.

I: Hatelijk dank voor dit interview en alle tips die u heeft gegeven.

Geïnterviewde: Maria-Christina Vandamme (G)

Interviewer: Cinder Neyens (I)

Datum: 18 november 2019 om 09.00 uur

Locatie: Vesaliusinstituut Oostende

Soort transcriptie: woordelijke

I: Bedankt om tijd voor mij vrij te maken.

G: Geen probleem.

I: Mijn eerste vraag is of u al eens gebruik hebt gemaakt van creatieve instappen in uw les wiskunde?

G: Ja.

I: Wat doet u dan bijvoorbeeld?

G: Morgen gaat de les over congruentiekenmerken. De leerlingen krijgen een gekleurd- en wit papier. Dat gekleurd papier moeten ze dubbel plooien, waaruit ze dezelfde figuur knippen om die vervolgens op het witte blad papier te kleven. Dan moeten ze de overeenkomstige punten en hoeken enzovoort aanduiden. We maken ook vlaggetjes voor de volgorde van bewerkingen.

I: Dus meestal aan de hand van een spelvorm?

G: Ja.

I: En doet u dit soms ook op een andere manier? Start u de les soms met een artikel of filmpje?

G: Een filmpje heb ik wel al eens gebruikt.

I: Maakt u soms gebruik van een quiz om uw les te starten? Of doet u dit eerder op het einde van uw les?

G: Ja, op het einde.

I: Maakt u soms gebruik van een digitale tool als u uw les start?

G: Ja.

I: Kunt u een voorbeeld geven?

G: Ja, die filmpjes zijn voor mij een digitale tool. En Kahoot, maar mijn collega's gebruiken dat meer dan ik.

I: Gaat u soms eens naar de speelplaats of het pc-lokaal voor een instap? Of gebeurt dit minder?

G: Voor fysica wel, maar voor wiskunde een stuk minder.

I: Welke voordelen ziet u aan zo'n instap?

G: Dat de leerlingen weten met wat ze bezig zijn en een link met het dagelijkse leven.

I: Zodat ze het wiskundig onderwerp kunnen plaatsen in hun wereld.

G: Ja, zodat ze de verbanden beter gaan zien.

I: Vindt u ook dat de leerlingen dan gemotiveerder gaan meewerken door het gebruik van zo'n instap?

G: Ik denk dat wel. Ze vinden het fijn om eens te bewegen.

I: Ja inderdaad. Welke nadelen vindt u dat er hier bij komen kijken?

G: We hebben dan te weinig tijd om de leerplannen af te werken.

I: Dus de instap brengt tijdgebrek met zich mee.

G: Inderdaad het vraagt veel tijd en dat houdt ons een beetje tegen.

I: Vergt het veel voorbereidingswerk? Of vindt u dit niet echt een nadeel?

G: Dat is geen nadeel, want er is overal voorbereiding aan.

I: Appreciëren de leerlingen altijd wat u voor hen doet?

G: Soms wel en soms niet. Het gaat niet om de waardering, het gaat om bij te leren.

I: Ja inderdaad, maar als u er dan veel werk in steekt en de leerlingen appreciëren het niet is dat ook niet aangenaam.

G: Ja, maar ik heb dat nog niet zo ervaren.

I: Welke problemen komen voor bij een creatieve instap?

G: Vaak praktische problemen. Ik vraag de leerlingen bijvoorbeeld lijm mee te brengen voor de volgende les, maar dan hebben ze die niet bij.

I: En niet dat u geen creatieve instap vindt bij een bepaald onderwerp?

G: Nee, dat heb ik nog niet meegemaakt.

I: Weet u bij elk onderwerp iets?

G: Ja, ik vind bij elk onderwerp wel iets.

I: Is er geen enkel onderwerp waarbij u het moeilijk hebt om iets te vinden?

G: Neen.

I: Kan u elk onderwerp creatief benaderen?

G: Het is niet dat we voor elk onderwerp iets zoeken, maar we proberen wel. Straks gaan we het hebben over distributiviteit. We geven dan een goodiebag met picknicken en snoepen aan de leerlingen. Het is niet dat ik voor alles iets zoek. Je moet je beperken.

I: Er is dus geen onderwerp waarvoor u niets creatiefs gevonden hebt?

G: Neen.

I: Wat is voor u dan een goede instap? Dit had u daarnet al eens aangegeven. De instap moet aansluiten bij de leefwereld van de leerlingen.

G: Ja inderdaad.

I: Zou u het handig vinden om een website of platform te hebben waarop u terecht kunt om creatieve instappen terug te vinden? Dus als u dan eens voor een onderwerp niets zou weten, kunt u daar terecht.

G: Ja dat zou inderdaad wel heel verrijkend zijn. Ik zoek nu veel op internet en steek dat in een map.

I: Als het allemaal samengebundeld online zou staan, zou dat wel handig zijn.

G: Ja, dat zou praktisch zijn.

I: Waar vindt u dat er onderscheid in moet gemaakt worden op die website? Vindt u dat er onderscheid zou moeten gemaakt worden tussen actieve en rustige werkvormen, zodat u dat kunt aanklikken. Of kunt aangeven dat de instap bijvoorbeeld lang mag duren of niet.

G: Ik zou al heel blij zijn als er zo een site zou bestaan. Per onderwerp zou ik ideaal vinden.

I: Per onderdeel van het leerplan?

G: Ja inderdaad dat zou echt praktisch zijn. Het kan misschien wel praktisch zijn als er bij zou staan hoe lang het duurt, maar voor mij hoeft dat niet.

I: U vindt het niet noodzakelijk?

G: Nee, want je moet toch voorbereiden.

I: Dat is waar. Iedereen kan er dan nog altijd zijn eigenheid aan geven. Hartelijk dank voor dit interview.

Geïnterviewde: Liesbeth Sys (G)
Interviewer: Cinder Neyens (I)
Datum: 19 november 2019 om 09.00 uur
Locatie: Autonome Middenschool Bredene
Soort transcriptie: woordelijke

I: Bedankt om tijd voor mij vrij te maken.

G: Geen probleem.

I: Mijn eerste vraag is of u al eens gebruik hebt gemaakt van creatieve instappen in uw les wiskunde?

G: Ja, ik probeer dat zoveel mogelijk.

I: Wat doet u dan bijvoorbeeld? Maakt u soms gebruik van een spel of een quiz?

G: Dat is afhankelijk van het onderwerp. Dat kan een quiz of een spel zijn. Alhoewel ik een spel meer zal gebruiken om de leerstof te herhalen op het einde van de les en niet zo vaak als instap.

I: En een quiz gebruikt u wel vaak als instap?

G: Ja, vooral in het tweede jaar. Het is dan niet meer volledig nieuwe leerstof, want ze hebben de basis al mee vanuit het eerste jaar. Dus in het tweede jaar is een quiz heel handig.

I: Om hun voorkennis dan eigenlijk te peilen?

G: Ja, bijvoorbeeld de eigenschappen van de bewerkingen hebben ze al uitgebreid gezien in het eerste jaar.

I: En om die eigenschappen dan terug op te frissen in het tweede jaar maakt u gebruik van een quiz?

G: Inderdaad, want dat gaat veel sneller dan wanneer je eindeloos oefeningen maakt in het boek. Het is ook gewoon leuker voor de leerlingen om dat met een quiz te doen.

I: Men kan ook op verschillende manieren een quiz doen, dus wat afwisseling is ook fijn. Met Kahoot, gekleurde kaartjes, Plickers enzovoort.

G: Kahoot is niet mijn ding. Ik heb dat al één of twee maal uitgeprobeerd en telkens liep er iets verkeerd. Leerlingen die niet binnen raakten of niet konden klikken op een bepaald knopje enzovoort.

I: Kunt u geen gebruik maken van tablets op school?

G: Het was met de tablets. Misschien lag het aan de tablets. Ik ben eerder fan van een klassieke manier van quizzen.

I: Heeft u Plickers al eens uitgetest?

G: Dat heb ik nog nooit gedaan, maar mijn collega wel.

I: Dat is ook een toffe tool om een quiz mee te doen. Alleen de leerkracht heeft dan een gsm nodig.

G: Er moeten ook blaadjes afgedrukt worden.

I: Ja inderdaad, maar eenmaal dat u die blaadjes hebt, hebt u die voor altijd.

G: Ik zal dat echt eens moeten opzoeken, want ik hoor daar veel positiefs over.

I: Ja, het werkt echt goed.

G: Een verhaal vertellen, doe ik ook regelmatig. Bijvoorbeeld bij de machten.

I: Dat is inderdaad ook leuk. Hebt u al eens een artikel of een filmpje gebruikt?

G: Een filmpje wel, maar een artikel is moeilijk.

I: Gaat u soms eens naar de speelplaats of het pc-lokaal voor een instap? Of is dit meestal binnen in de klas?

G: Meestal binnen in de klas. Bij de allereerste les meetkunde ga ik naar buiten. Dan gaan we op zoek naar ruimtefiguren, vlakke figuren, soorten vlakke figuren, soorten ruimtefiguren. Omdat je op die manier dan echt alles kan bespreken. De verschillende hoofdstukken in het boek zijn soms beperkt tot enkel de vierhoeken of enkel de driehoeken.

I: Maakt u soms gebruik van een digitale tool bij uw instap? Bv. Kahoot?

G: Kahoot niet in de wiskundeles en die Plickers ga ik nog gebruiken. Voor de rest weet ik geen digitale tools meer.

I: Welke voordelen ziet u aan zo'n instap?

G: Dat de leerlingen op een leuke manier kennismaken met nieuwe leerstof. Sowieso komt er een oefeningenreeks aan. Dat is gewoon zo. De leerstof moet ingeoeft worden. Maar als je dan meteen begint met gewoon saaie oefeningen, dan is de motivatie al heel wat minder om verder te werken.

I: Dus om de leerlingen te motiveren.

G: Wiskunde is niet altijd even simpel om leerlingen gemotiveerd en enthousiast te krijgen, dus creatieve instappen moet je proberen.

I: Vindt u het ook een voordeel dat de les dan langer blijft hangen bij de leerlingen of denkt u dat dit geen invloed heeft?

G: Ja, ik denk dat wel, omdat je daar naartoe kan terugverwijzen.

I: Dan kunt u als voorbeeld zeggen dat was het onderwerp waarbij we dat filmpje hebben gezien.

G: Of je herinnert hen hoe we een onderwerp benaderd hebben. Dat zijn kapstukken waaraan ze herinnerd worden. Want als je doodsaai elke les opnieuw en opnieuw op dezelfde manier begint, dan weten ze het verschil niet tussen de verschillende onderdelen van de leerstof. Verwijzen vind ik belangrijk.

I: Welke nadelen vindt u dat er hierbij komen kijken? Ik denk bijvoorbeeld aan het vele voorbereidingswerk?

G: Er is inderdaad veel voorbereidingswerk, vooral als je start met lesgeven. Ik heb veel ruimtefiguren liggen. Het was veel werk om al die ruimtefiguren te verzamelen, maar nu dat ik ze heb, kan ik ze elk jaar opnieuw gebruiken. En dan haal je er uiteindelijk alleen maar voordelen uit. Nog een nadeel is dat je als niet-praktijkleerkracht soms niet gewoon bent aan een beetje chaos in je les. Het is niet veel chaos, maar door zo'n instap ga je weg van de klassieke lesstructuur en creëer je dus toch een beetje chaos. Ik denk wel dat dit normaal is. Op het moment dat je buiten je klas treedt, zal er iets minder structuur aanwezig zijn dan anders.

I: Het wil daarom niet zeggen dat de leerlingen minder aandacht besteden aan de instap, ze verwerken het gewoon op een andere manier.

G: Nee inderdaad. Het is ook een andere manier om ermee om te gaan.

I: Appreciëren alle leerlingen steeds wat u doet?

G: Ik denk dat ze nog te 'klein' zijn om te beseffen wat wij doen. Ik merk dat vaak aan leerlingen die naar de tweede graad gaan, want wij zijn een middenschool, dus zij gaan echt weg van onze school. En onlangs kwam ik een leerling tegen en ze zei dat ze het mistte, want het is 'anders'. Ik denk dat het in een tweede graad, waar de leerstof moeilijker en abstracter wordt, minder makkelijk is om instappen te gebruiken. En dat de leerlingen dan beseffen dat ze het goed hadden in de 1^{ste} graad bij ons. De appreciatie komt achteraf en niet altijd op het moment zelf.

I: Bent u al gestoten op problemen tijdens het maken en bedenken van zo'n leuke instap?

G: Eénmaal je een manier gevonden hebt, heb ik persoonlijk vaak de neiging om terug te keren naar die manier. Eénmaal dat je een quiz hebt, kun je die gewoon herwerken met een ander onderwerp.

I: Dus eens u iets goed hebt, zult u proberen dat steeds te herwerken naar een ander onderwerp?

G: Ja, want dat is gemakkelijker dan met iets helemaal nieuws te moeten starten. Het is ook niet altijd makkelijk om iets nieuws te bedenken. Maar als je dit rondvraagt aan de leerlingen merk je uit hun reacties dat ze het niet leuk vinden om steeds dezelfde instap te hebben. Dit was bijvoorbeeld het geval met ganzenbord. Ik had eens een ganzenbord gemaakt. Ik had daar veel werk en tijd ingestoken en de leerlingen zeiden 'oh weeral ganzenbord ...'. Ze hadden dit al gedaan in Engels en in Frans en in Geschiedenis. Het is echt moeilijk om iets volledig nieuws te vinden voor de leerlingen. Het vraagt heel wat denkwerk en het uitwerken vergt heel wat tijd. Een keer dat je een PowerPoint of een spel hebt, is het veel makkelijker om dit te gaan herwerken, dan met niets te moeten starten. Wel denk ik dat het leuker is voor de leerling als het eens iets helemaal anders is.

I: Natuurlijk kunt u niet voor elk onderwerp iets nieuws bedenken, maar ik snap wat u bedoeld.

G: De valkuil is steeds dezelfde instap geven. Ook al is het leuk, op een geheven moment wordt het minder boeiend voor de leerlingen.

I: Welke onderwerpen vindt u het moeilijkst om een instap te vinden? Of voor welke onderwerpen hebt u nog niets gevonden?

G: Voor meetkunde lukt dat vrij makkelijk.

I: Inderdaad, dit heb ik nog gehoord. Meetkunde is makkelijker dan getallenleer, want getallenleer is abstracter.

G: Ja, want meetkunde is heel visueel. Je kunt daar veel foto's van vinden en linken leggen met de omgeving rondom je. Getallenleer is moeilijk. Iets wat ik minder makkelijk vind, is letterrekenen. Het moment dat de leerlingen letters moeten vervangen door een getalwaarde gaat het niet meer. Ze denken dan waar zijn wij nu mee bezig. In het tweede jaar de rekenregels van de machten is ook zeer abstract. Ik probeer het wel op een leukere manier aan te pakken, maar dat kun je moeilijk aan de hand van een spelvorm doen.

I: Het zijn ook moeilijke onderwerpen om te linken aan hun leefwereld. Misschien met een verhaaltje. Dat is ééntje om over na te denken.

G: Het is inderdaad zoals je zegt: meetkunde is makkelijker dan getallenleer.

I: Ik heb ook al gehoord dat eigenschappen van bewerkingen een moeilijk onderwerp is om een instap te vinden.

G: Dat is helemaal nieuw in het eerste jaar. De allereerste keer dat ze dat horen, leg ik dat ook meestal gewoon uit. Ik probeer wel een link te leggen met het lager (verwisselen, splitsen en schakelen). Maar om dat op een leukere en creatievere manier te doen, is wat moeilijker. Eén keer dat je dat uitgelegd hebt, kun je dat de volgende lessen (bij gehele getallen, rationale getallen enz.) op een leukere manier herhalen, omdat ze de begrippen al eens gehoord hebben. De basis hoeft dan niet meer uitgelegd te worden.

I: Dus de allereerste keer leg u het eerst gewoon uit.

G: Ja, sommige zaken moet je gewoon uitleggen.

I: Dat is waar. Wanneer is een instap voor u goed? Als het aansluit bij de leefwereld van de leerlingen of als het een link heeft met andere vakken?

G: Dat zijn al twee mogelijkheden. Ik vind een instap in de eerste plaats goed als het bijdraagt aan het begrip van de leerling. Het eerste doel is volgens mij iets duidelijk maken op een iets creatievere manier. En niet gewoon omdat het leuk is, want je verliest daar ook tijd mee. Op de eerste plaats is het iets aanbrengen bij de leerlingen op een fijne manier. Als ze dat meehebben is mijn eerste doel al geslaagd. Ze hebben de nieuwe leerstof begrepen.

I: Ja, ze weten waar het vandaan komt.

G: Ze weten waar de klepel hangt. En dan alle bonussen (iedereen vindt het leuk, linken aan andere vakken, kapstok naar waar je kunt verwijzen) zijn leuk meegenomen.

I: Het voornaamste is dat het een bijdrage levert aan uw les. Zou u het handig vinden om een website of platform te hebben waarop u terecht kunt om creatieve instappen terug te vinden en te kunnen gebruiken?

G: Zeker, want soms sta je er alleen voor en als je creativiteit dan op is, lukt het zo direct niet meer. Dan begin je vaak te googelen en kom je dan vaak op Klascement uit, maar niet al het materiaal die daarop staat is kwalitatief. Sommige zaken zijn gewoon 'droog' oefeningen.

I: Inderdaad, dat heb ik ook al ondervonden.

G: Dat moet niet volledig uitgewerkt zijn, maar gewoon het aanreiken van een idee, zoals bijvoorbeeld met die Plickers. En een beetje extra uitleg hoe je het moet doen, is voldoende.

I: Dus meer ideeën voorzien?

G: Ja, een soort ideeënwebsite om inspiratie op te doen voor als je echt vast zit.

I: En waar vindt u dat er dan onderscheid in zou moeten gemaakt worden op die website? Ik dacht bijvoorbeeld aan tijdsduur. De instap mag niet lang duren of het mag juist wel wat langer duren enzovoort.

G: Ja en iets wat je klassikaal of in groepjes doet en de groepsgrootte misschien.

I: Dat is inderdaad interessant om te weten. Veel of weinig voorbereidingswerk en binnen of buiten de klas? Maar de meerderheid zal waarschijnlijk binnen de klas verkiezen.

G: Ik denk dat dat vooral schoolafhankelijk is. Wij gaan gemakkelijk naar buiten, omdat wij een kleine school zijn.

I: Dat is waar, maar als u op de tweede etage moet lesgeven en naar buiten moet gaan, verlies je wel veel tijd.

G: Binnen twee jaar zitten wij in een nieuw gebouw en dan zal het labo op het 3^{de} verdiep zijn, dus dan zal dat ook wel wat minder gebeuren.

I: Jullie kunnen hier momenteel wel makkelijk naar buiten.

G: Ja dat is het verschil.

I: Ik had ook het onderscheid tussen activerend en rustig voorzien met eventueel ook nog het onderscheid tussen bewegend en vanop de stoel. Een voorbeeld van bewegend is een instap, waarbij een muur moet aangetikt worden, als antwoord op een oefening. En een onderscheid tussen een grote en een kleine groep.

G: Ja dat vind ik al goed.

I: Vindt u dat allemaal belangrijk? Ik heb gehoord dat leerkrachten tijdsduur niet zo belangrijk vinden, omdat ze hier steeds 10 minuten voor voorzien en het idee dan herwerken naar 10 minuten.

G: Ik vind dat je tijdsduur er wel moet bijzetten. Sommige dingen duren gewoon langer.

I: Ja als u naar buiten gaat voor de instap, zal het langer duren.

G: Eventueel ook het materiaal dat je nodig hebt vermelden op de website.

I: Goed idee. Ik zal de benodigdheden er bijzetten. Of bedoelt u dat er onderscheid gemaakt moeten worden tussen veel of weinig materiaal?

G: Ja inderdaad en of er ICT nodig is. En vooral als het iets is wat ze individueel, per twee of klassikaal moeten doen.

I: Dat vind ik ook een goed aspect om erbij te plaatsen. Vindt u het ook onderwerp afhankelijk?

G: Ik denk dat ik persoonlijk niet zal zoeken op onderwerp, alhoewel het wel altijd nuttig kan zijn als de onderwerpen vermeld worden, dan haal je er alleen maar extra inspiratie uit.

I: Dus liever gewoon een basis die u naar eigen wensen kan transformeren?

G: Ja, met bijvoorbeeld sjablonen die je zelf kunt invullen. Sowieso is er niets van het internet dat ik gewoon download en afdruk. Bijna alles wat je als leerkracht op het internet vindt, herwerk je naar je eigen hand.

I: Er is niets wat u letterlijk overneemt.

G: Neen.

I: Het is ook afhankelijk van het boek dat u gebruikt.

G: Dat ook. Vorig jaar begonnen we meteen met rekenen met gehele getallen. We zijn nu veranderd van boek met de onderwijshervorming. In het nieuwe boek wordt er eerst gestart met de natuurlijk getallen en hun eigenschappen en pas daarna komt de 'min' erbij. Dus alle spelletjes die ik de vorige jaren toepaste, kan dit jaar niet gebruikt worden. Dat materiaal is niet verloren, want straks beginnen we aan de negatieve getallen en komen de spelletjes weer van pas. Dus het is inderdaad afhankelijk van het boek, want in het begin van het schooljaar hadden we niet zoveel materiaal.

I: Dan had ik nog een laatste vraag: "Hebt u creatieve instappen die u zou willen delen voor de website?"

G: Ik heb er staan, maar alles wat ik maak, is in overleg met een collega van de Branding. Dus wij delen dat niet zonder overleg, omdat dat materiaal is waar wij allebei veel werk in hebben gestoken. En wij zitten in het systeem 'voor wat hoort wat'. Dus ik wil wel materiaal delen op voorwaarde dat ik er zelf ook terug krijg.

I: Op die website komen er ook nog andere instappen.

G: Ik weet niet of dat mogelijk is, maar ik heb ooit een nascholing gedaan over netwerken rond STEM. En daar was er een persoon die het overzicht bewaarde. Dus je moest je materiaal gewoon doorsturen naar die persoon en pas als je iets doorgestuurd had, kreeg je toegang tot het materiaal van de anderen. Waardoor je dus niet gewoon materiaal van de anderen kon nemen, zonder zelf een bijdrage te doen. Dat werd dan ook effectief gecontroleerd dat het kwalitatief materiaal was en niet iets gedownload van Klascement.

I: Dat lijkt me een doordenker.

G: Dat vond ik een goed idee, want het zorgde ervoor dat iedereen die toegang had ook een inbreng leverde. Openstaan om te delen is fijn. Het is belangrijk dat het materiaal kwalitatief is. Het is een nadeel dat je een persoon nodig hebt die dat materiaal controleert en bijhoudt.

I: Mijn bedoeling is dat iedereen instappen naar mij kan doorsturen. Na controle op plagiaat kunnen die op het platform geplaatst worden. Heb u zelf nog een idee die nog niet is uitgewerkt, omdat het te veel werk en tijd vergt?

G: Ja, eigenlijk is een idee van mijn collega die vorig jaar op pensioen ging. Een prachtidee met intense voorbereiding, door tijdsgebrek zijn we er niet toegekomen het te verwezenlijken. De gedachte is aan het einde van het schooljaar een fotozoektocht te organiseren in de gemeente. Een wandelroute waarop de leerlingen op zoek moeten gaan naar vlakke figuren, verschuivingen, draaiingen ... Kortom alles wat ze zien op de route noteren.

I: Meestal meetkunde dan?

G: Dat kan evengoed getallenleer zijn. Hier recht over de school staan er beeldhouwwerkjes. Daar zit een vierkantswortel in. Onderweg staan er leerkrachten die hen oefeningen geven die opgelost moeten worden alvorens de route verder te vervolgen. Ze doen een wandeling en ze zijn bezig met de leerstof, dus ideaal voor een herhalingsles. Het is wel enorm veel voorbereidingswerk!

I: Heel groots.

G: Idealer zou zijn om er nog andere vakken bij te betrekken, want zo'n wandeling kun je niet snel in één lesuur doen. Het zou echt fantastisch zijn, maar om alleen alle voorbereidingen te treffen, lijkt me het niet haalbaar.

I: Ik zal er over nadenken. Alvast heel erg bedankt voor dit interview en alle tips die u hebt meegegeven.

Geïnterviewde: Pieter Musshoot (G)
Interviewer: Cinder Neyens (I)
Datum: 9 december 2019 om 16.00uur
Locatie: Sint-Andreasinstituut Oostende
Soort transcriptie: woordelijke

I: Bedankt om tijd voor mij vrij te maken.

G: Geen probleem.

I: Mijn eerste vraag is of u al eens gebruik hebt gemaakt van creatieve instappen in uw les wiskunde?

G: Als ik mijn lessen start in het begin van het jaar gebruik ik een kort filmpje van Gaston en Leo. Ken je dat nog?

I: Ja.

G: Zij hebben een klein stukje over wiskunde. Het begint met 'Ik heb 14 appels en 7 kinderen' en dan beginnen ze dat te delen en komen ze telkens aan getallen die niet kloppen. Ze maken eigenlijk telkens een wiskundige fout. Ik toon dat aan de leerlingen en hoop dat ze daaruit ergens getriggerd raken voor mijn vak. Van daaruit starten we vervolgens de les.

I: Leuk.

G: In het extra uurtje wiskunde toon ik een goocheltruc om daarmee aan te tonen dat je altijd wiskundig kan weten waar de kaart gaat zitten.

I: Dat is ook wel leuk.

G: Dat zijn geen zaken die ik zelf heb uitgevonden. Dat zijn dingen die je meekrijgt van bijscholingen of dat je ergens vindt.

I: Hebt u ook al eens gebruik gemaakt van een spel of quiz om de les te starten?

G: Nee, een spel niet en een quiz eigenlijk ook niet. Het is niet dat ik zo creatief ben.

I: Bent u de les al eens begonnen met een filmpje of artikel? Een filmpje wel, want u gaf daarnet het voorbeeld van Gaston en Leo. Een artikel is vaak wel moeilijker heb ik reeds gehoord.

G: Inderdaad en ik denk dat je voor een artikel in een gevorderd stadium moet zitten met je leerlingen. Dat ze al wat ouder moeten zijn. Het moet toepasbaar zijn op de leerstof dat ze zien. De leerstof in het 1^{ste} en 2^{de} jaar is te simpel om in de krant te staan.

I: Verlaat u soms de klas naar het computerlokaal of naar de speelplaats om de les te starten?

G: Het computerlokaal, dat gebeurt. Alhoewel het ook al een tijdje geleden is.

I: Dan ook echt om de les te starten? Dat je hen bijvoorbeeld specifiek iets laat opzoeken om de les te beginnen.

G: Nee. Ik vrees dat het voor de instappen wat blijft bij wat ik reeds verteld heb.

I: Heeft u al eens gebruik gemaakt van een digitale tool om de les te starten? Ik denk bijvoorbeeld aan Kahoot.

G: Dat heb ik wel nog gebruikt, maar niet als instap. Tegenwoordig staan er ook vaak instappen in het boek, maar die zijn wel niet zo creatief vind ik persoonlijk. Er staan tekeningen van Esher in.

I: Welk boek gebruiken jullie?

G: Nando. Ik laat de instap soms over, omdat het niet zo interessant is. Die tekening van Esher in meetkunde vind ik wel leuk, omdat er gewoon niets klopt en toch klopt het. Het gaat over die tekening waarbij die zwaantjes veranderen in vissen.

I: Zal ik eens opzoeken.

G: Je hebt ook een met een vijvertje dat in twee of drie stappen naar boven gaat en een waterrad die begint te draaien. En dat is hetzelfde water, dat water kan niet naar boven lopen. En net omdat hij dat zo tekent, lijkt het wel of dat dat hetzelfde water is, maar dat kan natuurlijk niet.

I: Gezichtsbedrog.

G: Ja inderdaad.

I: Welk voordeel ziet u aan zo'n instap? Bijvoorbeeld bij het starten met een filmpje?

G: Dat lukt natuurlijk niet bij iedereen, maar je hebt wel sommigen die geboeid zijn door het filmpje en dan willen weten waar die fouten precies zitten. En die dan op die manier wel mee zijn voor dat onderdeel.

I: Dus dat de aandacht meer blijft hangen bij de leerlingen?

G: Ja, dat is niet zozeer een meerwaarde naar de leerstof toe, maar dat prikkelt hen wel.

I: Ik heb al vaak gehoord dat leerkrachten het doen vooral voor de motivatie van de leerling. Dat de leerlingen gemotiveerder gaan meewerken in de les.

G: Als je de aandacht erbij krijgt, is de motivatie natuurlijk altijd iets groter. Maar dat zou ik nu niet specifiek benoemen. Ik denk dat die twee onlosmakelijk aan elkaar vasthangen. Als ze gemotiveerd zijn, gaan ze meer meewerken en als ze meer meewerken zijn ze sowieso al wat gemotiveerder. Ik denk dat ik het eerder bekijk vanuit andere punten.

I: Vindt u dat er hier nadelen bij komen kijken? Ik heb al gehoord dat het veel tijd in beslag neemt.

G: Dat vind ik niet waar. De tijd die je verliest door hen te prikkelen, win je meestal terug tijdens de lessen. Ze zijn dan gemotiveerder en geven hier meer aandacht aan. Dat je daar dan net iets vlotter kan gaan, omdat je hun aandacht hebt. Het vraagt wel veel voorbereiding van de leerkracht. Het hangt ervan af wat je

doet, want als je effectief een filmpje toont zoals ik dan is dat letterlijk 30 seconden werk. Ik weet dat dat filmpje bestaat, zoek het op YouTube, toon het aan de leerlingen en klaar.

I: Stel dat u een spel zou maken. Daar zal meer werk en tijd in kruipen.

G: Ja voilà, dan ben je daar een heel eind mee bezig. Dan kun je alleen maar hopen dat je het een paar jaar na elkaar kunt gebruiken, want anders is het wel triestig dat je daar zoveel tijd in hebt gestoken.

I: Daarom is het ook moeilijk om voor elk onderwerp een instap te gaan bedenken, want er kruipt daar super veel tijd in.

G: Voor elk onderwerp is dat ook niet nodig. Bijvoorbeeld voor de plus en de min. Als je daarvoor een instap moet maken, weet ik niet of dat nuttig is.

I: Op welke problemen bent u al gestoten tijdens het maken of bedenken van zo'n instap? Dat u voor een bepaald onderwerp geen vond?

G: Ik denk dat dat veel afhangt van de creativiteit van de leerkracht zelf. Ikzelf ben niet zo super creatief. Ik probeer het af en toe wel eens, maar ik heb wel een aanzet nodig van iemand anders om inspiratie op te doen. Eens je iets hebt, is het natuurlijk wel handig. Die goocheltrucs doe ik graag, maar voor alle duidelijk dat heb ik niet zelf uitgevonden. Ik heb het onlangs nog gedaan. Twee weken later kwamen de leerlingen vragen of ik het trucje nog eens wou doen, omdat het bij hen steeds mislukt. Dat is wel fijn, want dan weet je dat ze er mee bezig zijn.

I: Dat is leuk, want dan weet u dat het blijven hangen is.

G: Inderdaad.

I: Vindt u het een voordeel dat u twee weken later kunt terugverwijzen naar die instap en kunt zeggen 'weet je nog twee weken geleden hebben we die goocheltruc gedaan ...'. Zo creëert u structuur bij de leerlingen en gaan ze de leerstof en instappen beter met elkaar kunnen linken.

G: Hopelijk, want anders hebben ze niet opgelet.

I: Bij welke onderwerpen vindt u het moeilijkst om een instap te vinden? Ik denk dan bijvoorbeeld aan een onderscheid tussen getallenleer en meetkunde. Heel wat leerkrachten vinden het makkelijker voor meetkunde dan voor getallenleer, want getallenleer is zeer abstract. Probeer eens een instap te vinden voor absolute waarde. Dat is veel moeilijker dan voor driehoeken.

G: Ik was net hetzelfde aan het denken. Als je bijvoorbeeld kijkt naar draaiingen in meetkunde, dan kun je eventueel direct met molens werken.

I: Met spiegelingen kunt u ook een leuke instap doen.

G: Terwijl zoals daarjuist gezegd voor plus en min het al veel moeilijker is. Hiervoor is het veel gemakkelijker om eerst de theorie te zien en achteraf misschien een spel te spelen.

I: Eerder als afsluiter van de les.

G: Ja inderdaad.

I: Wat is voor u een goede instap?

G: Kort en krachtig. Het mag niet te lang duren, maar het moet natuurlijk een instap blijven. Je moet hen zo snel mogelijk proberen te triggeren, waardoor ze zich afvragen hoe het in elkaar zit en ze meer willen leren. Meer moet dat eigenlijk niet zijn.

I: Zou u het handig vinden om een website of een platform te hebben waarop u terecht kunt om creatieve instappen terug te vinden?

G: Er bestaat een.

I: Bedoelt u Klascement?

G: Ja, daar kun je veel zaken terugvinden en op YouTube kun je ook heel wat dingen terugvinden. Er zijn veel leerkrachten die bepaalde stukjes van hun les filmen en dat erop zetten voor hun eigen leerlingen, maar vaak kun je daar ook zelf dingen uithalen. Soms is het wel in een andere taal, zoals Frans en Engels. Als je een beetje zoekt, vind je wel veel.

I: Weet u hoe dat kanaal noemt?

G: Het is soms geluk hebben met de zoekterm dat je ingeeft.

I: Het is niet altijd dezelfde persoon die u bekijkt?

G: Nee er is niemand die ik volg.

I: Ik ben bezig om iets met instappen te doen. Dat leerkrachten dan ideeën kunnen halen uit dat platform. Klascement is niet specifiek voor de instap. Zou u dat handig vinden?

G: Dat je daar dan instappen kan vinden. Ja, ik denk wel dat dat handig kan zijn, maar ik weet niet of ik er persoonlijk gebruik van zou maken. Je gaat zeker mensen bereiken daarmee.

I: Moest u die website gebruiken, zou er dan onderscheid gemaakt moeten worden in tijdsduur, veel of weinig voorbereiding, ... ?

G: Dat hangt allemaal af van jaar tot jaar. Als je een kleine groep hebt, ga je willen selecteren op kleine groep. Nee, ik weet het niet.

I: Het kan ook zijn dat u er gewoon inspiratie uit haalt en dan omzet naar uw eigen klas.

G: Je eigen ding er mee doen. Ik denk dat dat iets goed is.

I: Dat er bijvoorbeeld een sjabloon ter beschikking is dat u dan naar uw eigen wensen kunt aanpassen.

G: Ja, naar je eigen klas inderdaad. Ik denk dat dat een goede insteek is.

I: Mijn laatste vraag is of u zelf creatieve instappen hebt die u zou willen delen om dan op dat platform te plaatsen?

G: Die goocheltrucs zijn niet van mij, dus ik weet niet of ik dat zomaar kan delen. Dat komt van een bijles 'de dag van de wiskunde'.

I: Het is wel een leuke inbreng waar ik zelf iets mee kan doen.

G: En dat YouTube filmpje van Gaston en Leo kun je overal vinden. Dat wil ik wel eens doorsturen, maar dat is wel geen goede kwaliteit meer. Het is eigenlijk ook niet van hen. Ik denk dat het een Amerikaans of een Brits filmpje oorspronkelijk is.

I: Dat zij nagespeeld hebben?

G: Ja inderdaad.

I: Alvast bedankt om hier tijd voor vrij te maken.

Geïnterviewde: Evelyn Feys (G)
Interviewer: Cinder Neyens (I)
Datum: 9 december 2019 om 16.30 uur
Locatie: Sint-Andreasinstituut Oostende
Soort transcriptie: woordelijke

I: Bedankt om tijd voor mij vrij te maken.

G: Geen probleem.

I: Hebt u al eens gebruik gemaakt van creatieve instappen in uw les? Of begint u altijd meteen met de leerstof?

G: Door het leerplan ben je natuurlijk een beetje vastgebonden, maar tegelijkertijd houdt niets je tegen om eerst echt naar de specifieke leefwereld van de leerlingen te gaan kijken. Bijvoorbeeld door gebruik te maken van tabellen en grafieken. Ik probeer de leerstof wel te linken aan hun eigen leefwereld. Dit is wel niet altijd de meest creatieve instap.

I: U probeert het dus te linken aan hun eigen leefwereld. Wat doet u dan bijvoorbeeld?

G: Concreet zet ik gegevens op het bord. Ik vraag dan 'Hoeveel leerlingen komen er te voet en met de fiets naar school?'. En zet die gegevens vervolgens in een tabel.

I: Een soort verhaaltje vertellen dus.

G: Ja, je kunt natuurlijk zoals op de dag van de wiskunde wetenschappelijke experimenten uitvoeren, maar door tijdsgebrek en willen differentiëren is dit onhaalbaar.

I: Het is een strakke planning.

G: Ja, dat is een beetje het probleem. Bijvoorbeeld met mijn klas van 26 heb ik niet altijd veel ruimte. Het enige wat ik bij hen al eens gedaan heb, maar dat heeft dan niets te maken met de leerstof, maar met het mentale. Ik heb eens een uur kangoeroevragen gesteld. Om hen te leren dat een probleem samen aangepakt kan worden en dat ze zoiets wel aankunnen. Ze werkten in groepjes van vier. Het zelfvertrouwen is soms ver te zoeken.

I: Met input van iedereen.

G: Ja en ze hebben daar dan wel deugd van.

I: Hebt u de les al eens gestart met een spel of quiz?

G: In mijn stage vroeger.

I: Ooit gestart met een filmpje van YouTube of een artikel?

G: Ik heb wel nog filmpjes gebruikt.

I: Effectief als instap of gewoon in het verloop van de les? Want het gaat specifiek over het begin van de les.

G: Je kunt dat natuurlijk doen. Zeker naar beginnende leerkrachten toe als je daar tijd en ruimte voor hebt en er zitten, niet zoals bij mij, 4 kinderen thuis op mij te wachten. Tegelijkertijd is improvisatie ook wel mogelijk.

I: Hebt u de klas al eens verlaten naar de speelplaats of het computerlokaal om de les te starten?

G: Met het tweede jaar ben ik voor wiskunde naar het computerlokaal gegaan om met GeoGebra te werken. Naar de speelplaats eigenlijk nog niet, maar dit zouden we wel eens kunnen doen.

I: Bijvoorbeeld naar de speelplaats gaan met veelvlakken?

G: Ja inderdaad, maar sowieso gebruik ik voor ruimtefiguren mijn klaslokaal. Ik vraag dan 'Wat zie je allemaal rond je?' 'Wat zijn allemaal vlakke figuren en wat ruimtefiguren?' enzovoort. En op die manier maak je onmiddellijk veel duidelijk.

I: Moest u het lesuur hebben na de speeltijd zou dat lukken.

G: Dat zou subliem zijn.

I: Hebt u al eens gebruik gemaakt van een digitale tool? Ik denk bijvoorbeeld aan Kahoot. Kent u dat?

G: Ik ben daar niet zo zot van, maar ik ken collega's die dat wel gebruiken. We hebben dat wel nog gebruikt op Pi-dag om vraagjes mee op te lossen, maar niet in mijn les om echt specifiek kennis te testen. Het probleem is dat wij met een erg gedifferentieerd publiek zitten. Dat zorgt ervoor dat ik leerlingen heb met 95 procent in mijn klas, maar ook met 40 procent. Dat is geen probleem, maar die kloof wordt elk jaar groter. Je hebt er een aantal die eruit springen en ook een aantal die helemaal niet mee zijn. Er kruipt veel tijd in het begeleiden van die leerlingen. Moest je met twee voor zo'n groep staan, zou dat haalbaarder zijn.

I: Ik heb onlangs duo stage gedaan.

G: En hoe ging dat?

I: Dat werkt inderdaad goed. Iemand kan de 'zwakkere' leerlingen begeleiden en de andere de 'sterkere' leerlingen.

G: De zwakkere leerlingen noem ik 'Minder goede vriendjes met wiskunde'.

I: Alleen is het moeilijker om iedereen te motiveren.

G: Ik deel dezelfde mening.

I: Welk voordeel ziet u aan het gebruik van een instap? Vindt u dat de leerlingen gemotiveerder gaan meewerken als u met iets creatiever begint?

G: Je geeft hen rust in hun hoofd. Je geeft niet meteen nieuwe leerstof, wat soms paniek kan veroorzaken.

I: U leidt het eerst goed in.

G: Bij spiegelingen sta ik recht tegenover een leerling. Ik doe iets voor en hij of zij moet mij nadoen. Dan vertel ik dat ze dat vanavond allemaal eens voor de

spiegel moeten doen. Dan zijn ze allemaal aan het lachen, wat een ontspannen sfeer creëert.

I: En het zal hen ook bijblijven.

G: Door ontspannen te beginnen aan de les wordt de theorie sneller opgenomen.

I: U kunt hier dan later naar terugverwijzen om linken te leggen.

G: Inderdaad. Bij commutativiteit en associativiteit doen we dat ook. Aan commutativiteit link ik communiceren en met associativiteit speel ik toneel met 3 leerlingen vooraan. Ik neem twee leerlingen apart en roddel over de andere leerlingen, dan neem ik nog eens twee anderen samen en roddel over de andere leerling. Ik doe dat al enkele jaren.

I: Dat is iets wat voortdurend terugkomt en iets waar u steeds naar terug kunt verwijzen. Dat is een leuke instap. Welke nadelen vindt u dat erbij een instap komen kijken? Dan denk ik aan het vele voorbereidingswerk?

G: Ja, maar eens je dat uitgewerkt hebt, kun je dat wel meerdere keren gebruiken. Ten tweede moet je het ook wel haalbaar houden voor jezelf. En elke les zo starten, is ook niet meer leuk na een tijd. Het is aangenaam dat je dat af en toe kan doen, wetend dat dat tijd inneemt. En dat je dat gaandeweg verfijnd doorheen de jaren. Ik ben 35 jaar en leer ook nog elke dag bij.

I: Op welke problemen bent u al gestoten tijdens het maken van een instap?

G: Creativiteit. Het probleem is dat ik soms zelf even vast zit en dat idee moet je laten rijpen. En tijdsgebrek, niet om clichématig te doen, daarom heb je iets kort en krachtig nodig om de leerlingen te motiveren. Een mooi voorbeeld van de dag van de wiskunde was bijvoorbeeld om verhoudingen te starten met twee mengsels, waarvan het één iets minder bleek is dan het andere. Vervolgens vandaaruit verhoudingen gaan inleiden door te zeggen dat er nog iets meer sap bij dat mengsel moet. Dat is een mooie instap, maar je moet het natuurlijk kort en krachtig kunnen gaan inkaderen.

I: Anders is meteen de helft van de tijd voor de les kwijt.

G: En dat is niet altijd ideaal. Als je stage doet op een moment dat de leerkracht nog dingen moet afwerken en de tijd al beperkt is, past het niet altijd gezellig verhaaltjes te vertellen. Af en toe kan dit wel, leerlingen houden nu eenmaal van verhaaltjes. Maar ik zou het mezelf niet stelselmatig opleggen. Het mag ook een keer gewoon saai en gewoon theorie zijn. Ik geef sowieso les met armen en benen, je weet wel wat ik bedoel. Dat is ook je persoonlijkheid natuurlijk, maar het moet niet. Er mag ook op de jonge leerkrachten geen verplichting gelegd worden om het iedere keer te moeten doen.

I: Op stage wordt dat inderdaad wel vaak verwacht. Wat is voor u een goede instap?

G: Kort en krachtig met een duidelijke boodschap.

I: Ze moeten getriggerd worden, maar het moet toch beknopt blijven.

G: Zodat je ze direct kunt meenemen. En vooral dat ze met een ontspannen geest kunnen starten aan de theorie.

I: Bij welke onderwerpen vindt u het moeilijker? Een onderscheid tussen getallenleer en meetkunde bijvoorbeeld?

G: Ja, want een vergelijking is en blijft een vergelijking. Met vergelijkingen kun je wel met de weegschaal werken. Met lettervormen gebruik ik de fruitmand (2 appels + 3 appels zijn 5 appels). Dat is eigenlijk ook gewoon kort en krachtig en de leerlingen hebben het meteen door.

I: En ze kunnen direct linken leggen.

G: Voor de X gebruik ik altijd xylofoontjes, een muziekinstrument. Ik vraag dan om een woord met de X en dat is soms moeilijk, maar dat helpt hen wel in het redeneren. Zo heeft iedereen zijn eigen manier van werken.

I: Eenmaal een methode goed werkt, blijft u dat gebruiken. Getallenleer is meestal wat abstracter om te vinden en meetkunde is vaak wel gemakkelijker?

G: Meetkunde vind je overal terug, maar een vlak en een punt blijft voor leerlingen ook abstract. Zeker een rechte die oneindig ver doorloopt. Maar voor de rest vind je inderdaad snel iets. Als voorbeeld loop ik rond in de klas, neem een pennenzak vast en zeg voilà dit is een cilindervorm of dit is een balkvorm enzovoort. Spieken met een gom. Als de leerlingen geen ruimtelijk inzicht hebben, moet je hen aanraden om een gom te kopen in een vorm van een balk. Om op die manier inzicht te krijgen in de ruimtelijke tekening (bv snijdende rechten, kruisende rechten). Ik leer hen dan altijd spieken met hun gom. Als je geen ruimtelijk inzicht hebt, is het wat moeilijker, maar je kunt jezelf er wel in oefenen met trucs.

I: Leuk. Zou u het handig vinden om een website te hebben waarop u terecht kan om creatieve instappen terug te vinden?

G: Ja.

I: En waar vindt u dat er dan onderscheid in moet worden gemaakt? Dat u kunt aanklikken veel/weinig voorbereidingswerk, lange/korte tijdsduur ... ?

G: Misschien een onderscheid in tijd, maar vooral een goed onderscheid in leeftijd. Omdat verschillende onderwerpen terugkomen doorheen het secundair.

I: Voor mij gaat het specifiek om de 1^{ste} graad van het secundair onderwijs.

G: Dus het is puur eerste graad.

I: Ja en dan kunt u eventueel antwoorden 1^{ste} jaar/2^{de} jaar.

G: Dan zou ik ook tijd en voorbereidingstijd vermelden bij de ontwikkeling. Indien er gewerkt wordt met sjablonen, in de mate van het mogelijke, de sjablonen vrijzetten voor de mensen die ze willen gebruiken.

I: Ja dat heb ik inderdaad al vaak gehoord. Liefst sjablonen die aangepast kunnen worden voor een specifieke klas.

G: Een sjabloon hebben om zelf in te vullen is handig.

I: Ja, want stel dat ik iets heb ontwikkeld voor 15 leerlingen, maar u hebt een klas van 26. Dan kunt u dat nog aanpassen naar uw eigen wensen.

G: Ja dat zou leuk zijn.

I: Mijn laatste vraag was of u eventueel creatieve instappen hebt die u dan zou willen delen om op die website te plaatsen? Ik heb al veel leuke zaken gehoord dat u mij verteld hebt.

G: Het belangrijkste dat ik zelf gebruik heb ik je toevertrouwd.

I: Bedankt voor het gesprek en om hier tijd voor vrij te maken.

Bijlage 3: uitgewerkte creatieve instappen

Alle creatieve instappen die op <https://wiskundeinstappen.wordpress.com> terug te vinden zijn.

1	Getallenleer	87
1.1	Verzamelingen	87
1.1.1	Getallenverzamelingen.....	87
1.1.2	Operaties.....	93
1.2	Bewerkingen.....	96
1.2.1	Hoofdbewerkingen.....	96
1.2.2	Tekenregels	102
1.2.3	Absolute waarde	104
1.2.4	Kleinste gemene veelvoud	106
1.2.5	Grootste gemene deler.....	108
1.2.6	Volgorde van bewerkingen.....	110
1.2.7	Eigenschappen van bewerkingen	112
1.2.7.1	Commutativiteit.....	118
1.2.7.2	Associativiteit.....	119
1.2.7.3	Distributiviteit	120
1.2.7.4	Neutraal element.....	122
1.2.7.5	Symmetrisch element.....	123
1.2.7.6	Opslorpend element	127
1.2.8	Machten en vierkantswortels.....	128
1.2.9	Procenten en breuken	129
1.3	Afronden, benaderen en schatten.....	134
2	Algebra en analyse.....	137
2.1	Coördinaten.....	137
2.2	Eén- en veeltermen	140
2.3	Merkwaardig product.....	142
2.3.1	Product van toegevoegde tweetermen	142
2.3.2	Kwadraat van een tweeterm	144
2.4	Vergelijkingen van de eerste graad.....	145
2.5	Evenredigheid	147
3	Meetkunde.....	151
3.1	Vlakke meetkunde	151
3.1.1	Rechten, lijnstukken en punten	151
3.1.2	Hoeken.....	155

3.1.3 Driehoeken	157
3.1.4 Vierhoeken.....	159
3.1.5 Cirkels.....	162
3.1.6 Oppervlaktematen.....	164
3.1.7 Omtrek en oppervlakte	166
3.1.8 Meten met je lichaam	174
3.1.9 Congruentie	176
3.1.10 Transformaties.....	183
3.1.10.1 Spiegelingen	183
3.1.10.2 Verschuivingen	188
3.1.10.3 Draaiingen	189
3.1.10.4 Puntspiegelingen.....	191
3.1.11 Symmetrie	194
3.2 Ruimte meetkunde	197
3.2.1 Ruimtefiguren.....	197
3.2.2 Inhoudsmaten	203
3.2.3 Volume.....	205
3.2.4 Onderlinge ligging rechten.....	211
3.2.5 Perspectieven	213
3.2.6 Aanzichten	215
4 Statistiek.....	218
4.1 Basisbegrippen.....	218
4.2 Diagrammen.....	221

1 Getallenleer

1.1 Verzamelingen

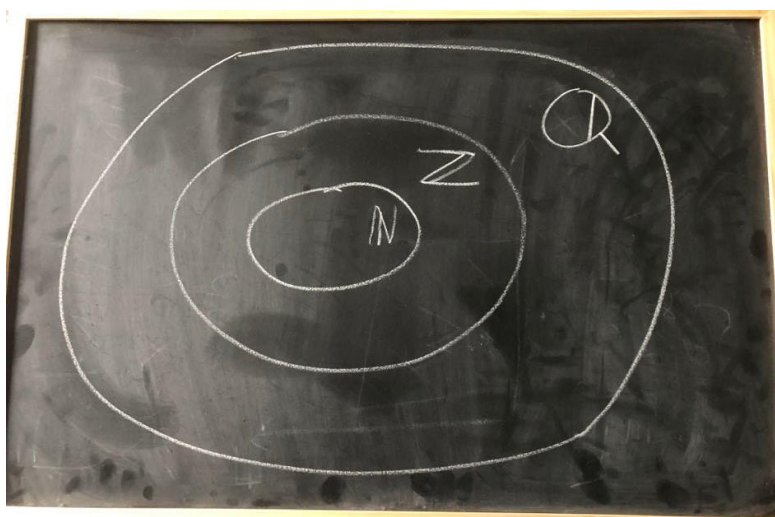
1.1.1 Getallenverzamelingen

Verzamelingen in het dagelijkse leven

Onderwerp	Natuurlijke, gehele en rationale getallen
Tijd	$\pm 10'$
Groepsgrootte	± 20 lln.
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigheden	Foto's en magneten

Opdracht leerkracht:

- Het onderstaande schema op bord tekenen.



- De foto's (zie bijlage) uitknippen. Op de foto's staan allerlei voorwerpen of gebeurtenissen waarmee de leerlingen in het dagelijkse leven in contact komen.
 - Natuurlijke getallen: een eurostuk, enkele legoblokjes, de datum, 18+ (om een computerspel te mogen spelen) en dobbelstenen.
 - Gehele getallen: tijdlijn (voor Christus), lift (bv. verdieping -1), glazensterkte van je bril (bv. sterkte -2), bankuittreksel (geld die van de rekening is gegaan), ondergrondse parking (bv. verdieping -2) en thermometer (bv. -5°C).
 - Rationale getallen: muziek op pauze zetten (bv. 1min16sec), prijsetiket in de supermarkt (bv. 1,69 euro), de keukenweegschaal (bv. 30,6g bloem), jezelf wegen op de

weegschaal (bv. 46,8kg), lotto, grafiek, wereldkaart (afstand van België naar Amerika) en een stukje pizza (bv. 1/8).

Werkwijze

Stap 1

Geef elke leerling een foto.

Er zijn in totaal 20 foto's. Indien de klas uit minder dan 20 leerlingen bestaat, kun je beslissen om enkele kaartjes weg te laten of om enkele leerlingen 2 kaartjes te geven.

Stap 2

Elke leerling bestudeert zijn of haar kaartje en vraagt zich af bij welke verzameling zijn of haar foto hoort. Is dit bij de natuurlijke, gehele of rationale getallen?

Stap 3

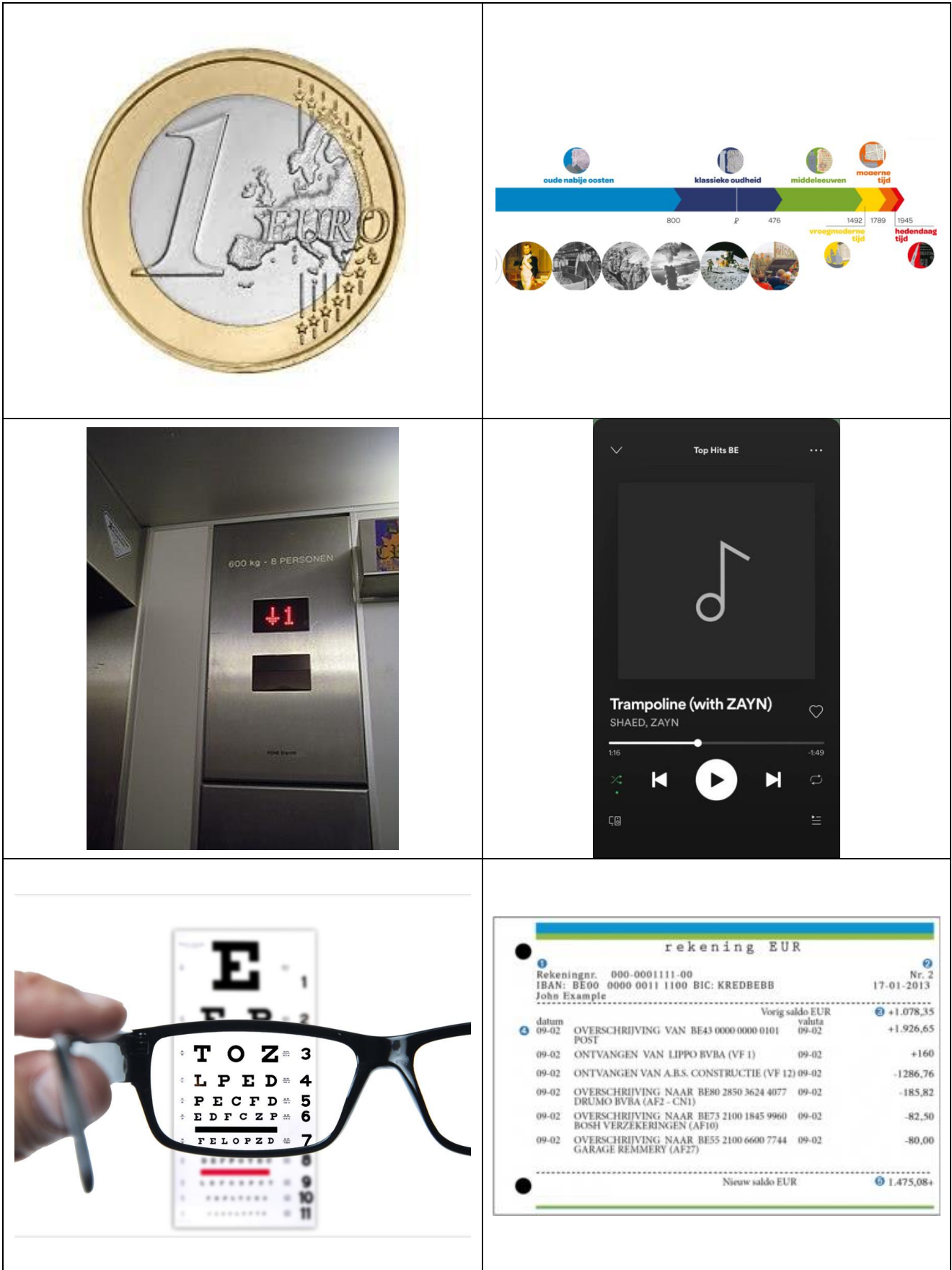
De leerlingen komen één voor één of in groep naar het bord. Ze nemen een magneet en hangen hun foto in de correcte verzameling. Elke leerling moet kunnen verklaren waarop hij of zij de foto precies in die verzameling plaatst.

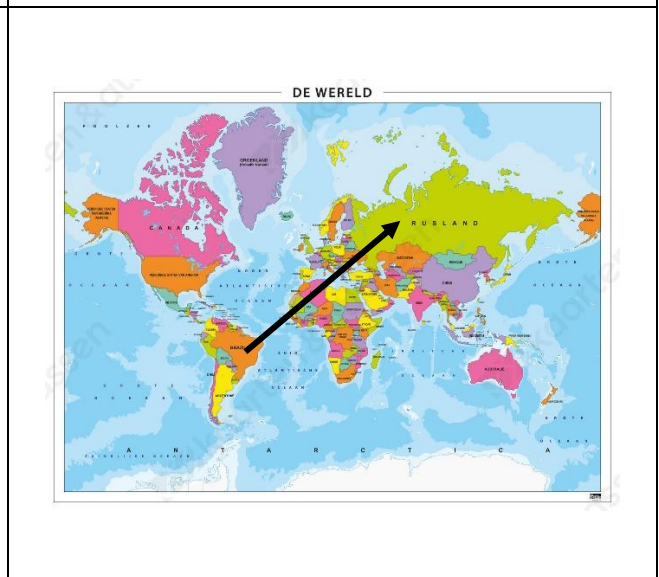
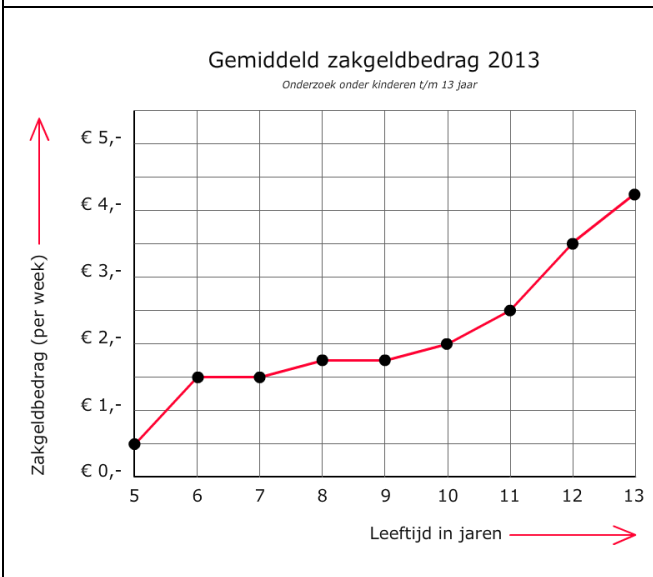
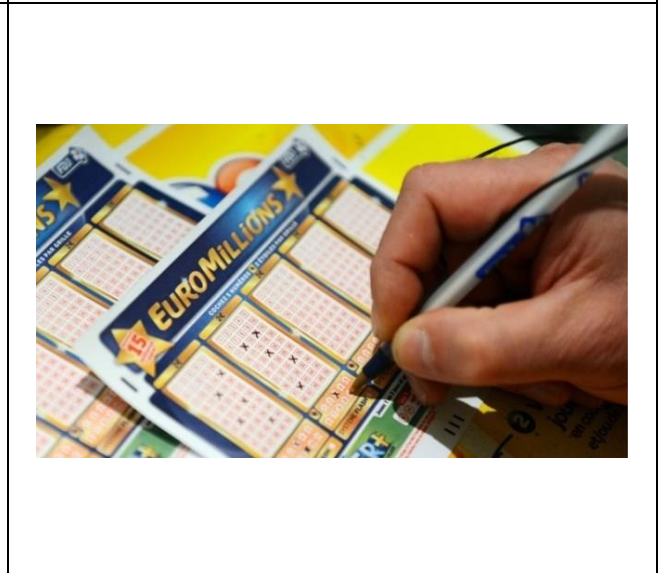
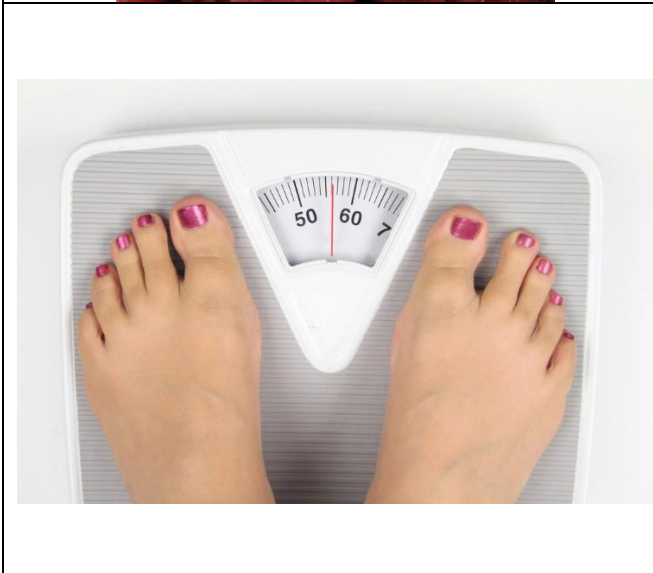
Bij sommige foto's kan er discussie zijn en dan is het belangrijk om te luisteren naar de argumentatie waarom een leerling die foto precies in die bepaalde verzameling plaatst.

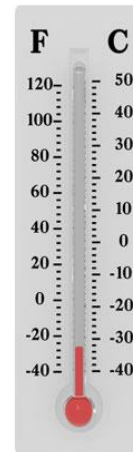
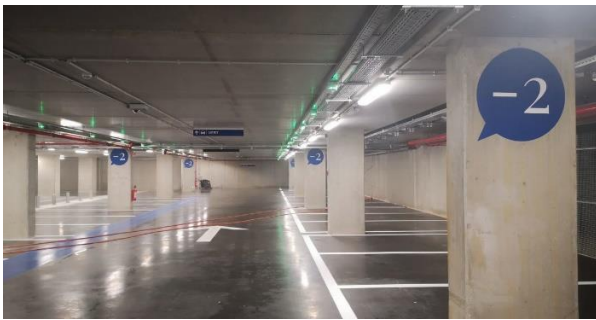
A.d.h.v. deze instap herhalen de leerlingen de verzamelingen van de natuurlijke, gehele en rationale getallen. Bovendien kunnen ze ook een link leggen tussen die verzamelingen en het dagelijkse leven.

Eindterm	ET6.1 De leerlingen voeren bewerkingen uit met natuurlijke, gehele en rationale getallen.
Bijlage	Foto's verzamelingen

Bijlage: foto's verzamelingen

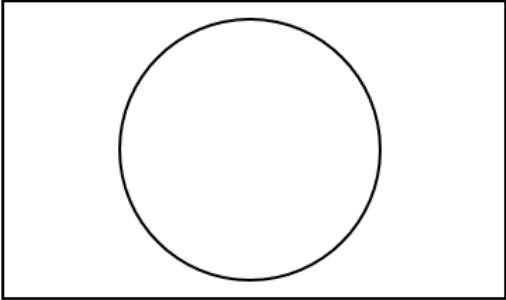








1.1.2 Operaties

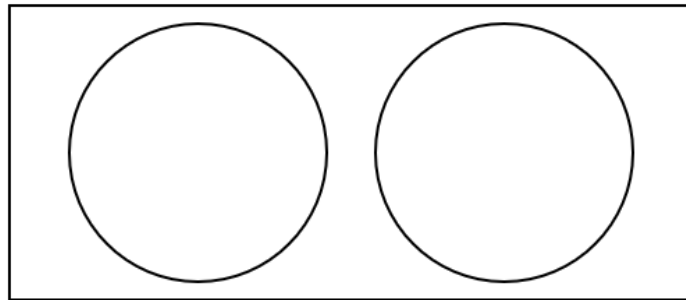
Kennismakingshoepels	
Onderwerp	Operaties met twee verzamelingen: element, doorsnede, unie en verschil
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	± 10 lln.
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigheden	2 hoepels en post-its
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Haal 2 hoepels uit de sportzaal. • Breng post-its mee naar de klas. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Geef elke leerling een post-it waarop ze hun naam moeten noteren en leg vooraan in de klas 1 hoepel zoals op onderstaande afbeelding.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Stap 2 Stel enkele kennismakingsvragen (je kiest zelf hoeveel).</p> <p><i>Enkele voorbeelden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie komt met de fiets naar school? • Wie heeft een broer? • Wie heeft er tiktok? • Wie speelt fortnite? • Wie zit in een sportclub? • Wie speelt een muziekinstrument? • ... <p>De leerlingen die aan de vraag voldoen, plaatsen hun post-it binnenin de hoepel en de anderen hun post-it buiten de hoepel.</p>	

De plaats binnen de hoepel noemen we een verzameling. In dit geval de namen van de leerlingen die aan de vraag voldoen. De plaats buiten de hoepel noemen we de universele verzameling. In dit geval alle namen van de leerlingen uit de klas.

Na het stellen van enkele vragen kan het begrip "element" geïntroduceerd worden. Bijvoorbeeld tijdens het stellen van de vraag "Wie speelt Fortnite?" ligt de post-it van Jan in de cirkel. Dit wil zeggen dat Jan een element is van deze verzameling.

Stap 3

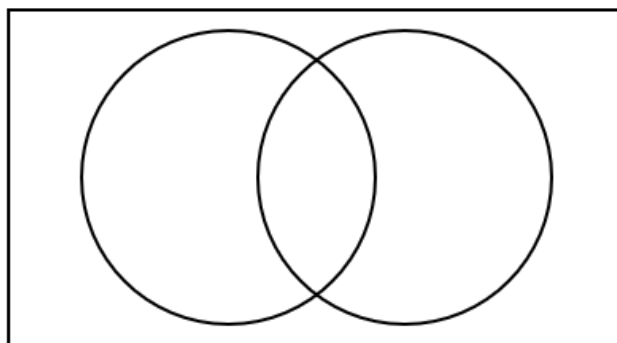
Neem er een 2^{de} hoepel bij en plaats deze zoals op onderstaande afbeelding.



Elke hoepel stelt een verzameling voor. Stel opnieuw enkele stellingen, maar verwijst in je stelling naar het begrip verzameling.

- Ik wil links de verzameling van alle leerlingen met bruine ogen en rechts de verzameling van alle leerlingen die voetballen.
- Ik wil links de verzameling van alle leerlingen die dansen en rechts de verzameling van alle leerlingen die met de bus naar school komen.
- ...

Er zal ongetwijfeld verwarring ontstaan. De leerlingen zullen zich afvragen wat ze moeten doen als ze tot beide verzamelingen behoren. Laat hen wat discussiëren en probeer tot slot tot onderstaand resultaat te komen.

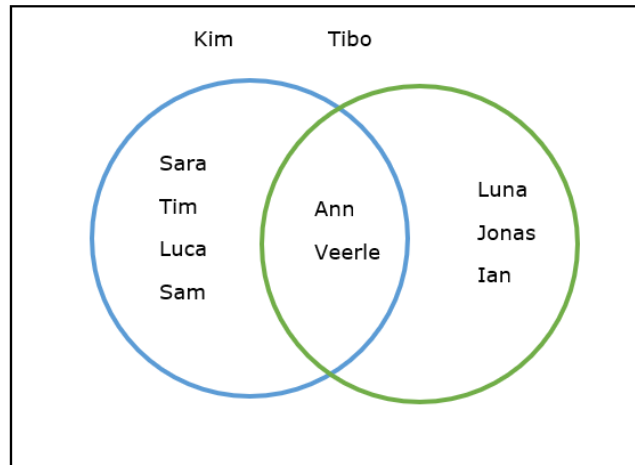


Introduceer vervolgens het begrip "doorsnede". De doorsnede is de ruimte waar de 2 cirkels elkaar overlappen.

Stap 4

Tot slot ga je met een laatste voorbeeldje alle begrippen aanhalen.

Bijvoorbeeld: Aan de linkerkant bevindt zich de verzameling van alle leerlingen die met de **auto** naar school komen en rechts bevindt zich de verzameling van alle leerlingen die fan zijn van **Like me**.



Vervolgens stel je enkele vragen om de begrippen aan te kaarten.

- Geef mij een element uit de *doorsnede* van de verzamelingen auto en Like me. Dit wil zeggen een leerling die zowel met de auto naar school komen als fan is van Like me.
Antwoord: Ann of Veerle
- Geef mij een element uit de *unie* van de verzamelingen auto en Like me. Dit wil zeggen een leerling die of met de auto naar school komt of fan is van Like me.
Antwoord: Iedereen behalve Kim en Tibo
- Geef mij een element uit het *verschil* van de verzamelingen auto en Like me. Dit wil zeggen een leerling die met de auto naar school komt, maar geen fan is van Like me.
Antwoord: Sara, Tim, Luca en Sam

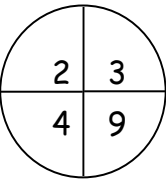
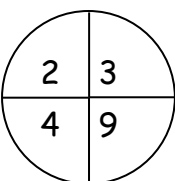
In hoeverre de leerlingen de begrippen al onder de knie hebben, kun je nog een voorbeeld opstarten.

Deze instap is een leuke kennismakingsoefening gekoppeld aan de verzamelingenoperaties.

Eindterm	ET6.18 De leerlingen voeren operaties met twee verzamelingen uit.
Bron	Moons, F. (2020). <i>Met de nieuwe eindtermen 1A: Logica, bewijzen en verzamelingen</i> . Geraadpleegd van file:///D:/Bestanden/Downloads/LogicaBewijzenVerzamelingen_FocusOpWiskunde.pdf

1.2 Bewerkingen

1.2.1 Hoofdbewerkingen

Rekenraadsels	
Onderwerp	Optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen
Tijd	$\pm 10'$
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Groepjes
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigheden	Werkblaadjes leerling 1 en 2
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Werkblaadje leerling 1" in bijlage voor de helft van de klas afdrukken. • "Werkblaadje leerling 2" in bijlage voor de helft van de klas afdrukken. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 De leerlingen vormen duo's. Elk duo krijgt 2 verschillende werkblaadjes, zodat ze niet beiden dezelfde oefeningen moeten maken en elkaar kunnen verbeteren.</p> <p>Stap 2 Om de hoofdbewerkingen, namelijk optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen opnieuw wat op te frissen, maken de leerlingen 6 rekenraadsels.</p> <p>Het is de bedoeling dat de leerlingen m.b.v. de 4 cijfers dat ze krijgen het grijs gemarkeerde getal vormen. Dit kunnen ze doen door de hoofdbewerkingen te gebruiken. Elk getal mag slechts één maal gebruikt worden!</p> <p><u>Voorbeeld</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p style="background-color: #cccccc; display: inline-block; padding: 2px;">42</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$4 \times 3 = 12$</p> <p>$12 + 9 = 21$</p> <p>$21 \times 2 = 42$</p> <p>_____</p> <p style="background-color: #cccccc; display: inline-block; padding: 2px;">42</p> </div> </div>	

Stap 3

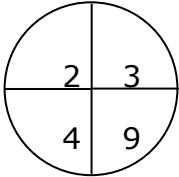
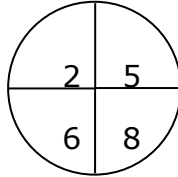
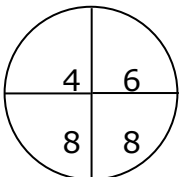
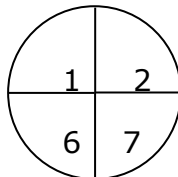
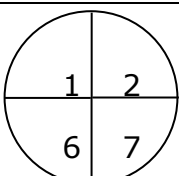
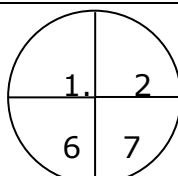
Op de ommezijde van het werkblaadje van leerling 1 staan de oplossingen van de rekenraadsels van leerling 2 en omgekeerd. Als het duo klaar is met het oplossen van hun rekenraadsels verbeteren ze elkaars raadsels.

Op die manier zijn de hoofdbewerkingen op een raadselachtige manier herhaald.

Eindterm	ET6.1 De leerlingen voeren bewerkingen uit met natuurlijke, gehele en rationale getallen.
Bijlages	Werkblaadjes rekenraadsels 1 en 2
Bron	Verstraeten, K. (z.d.). <i>Rekenraadsels</i> . Geraadpleegd op 25 maart 2020, van https://www.klascement.net/downloadbaarlesmateriaal/57250/rekenraadsels/?previous

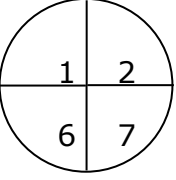
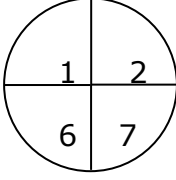
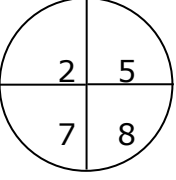
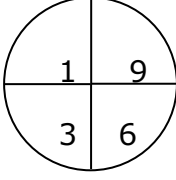
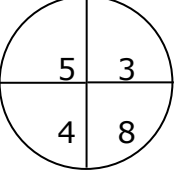
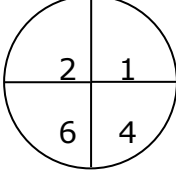
Bijlage 1: werkblaadje rekenraadsels 1**Rekenraadsels**Opdracht leerling 1

Jouw opdracht bestaat eruit om met de vier getallen, die in de cirkel staan, het gegeven getal te vormen. Je mag optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen, maar elk getal mag maar één maal gebruikt worden. Voor sommige raadsels zijn er meerdere oplossingen mogelijk. Veel succes!

 <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>42</p>	 <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4</p>
 <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>40</p>	 <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>17</p>
 <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>31</p>	 <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>32</p>

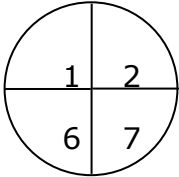
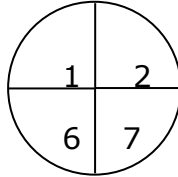
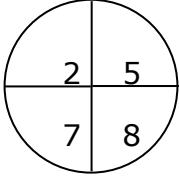
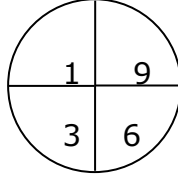
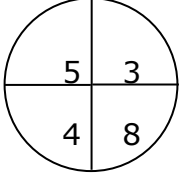
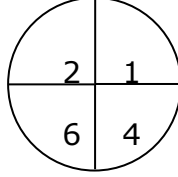
De oplossingen van jouw partner staan op de ommezijde.

O oplossingen leerling 2

 $6 - 1 = 5$ $5 \times 7 = 35$ $35 - 2 = 33$ <p>33</p>	 $7 - 1 = 6$ $6 \times 6 = 36$ $36 - 2 = 34$ <p>34</p>
 $8 \times 2 = 10$ $10 \times 5 = 50$ $50 - 7 = 43$ <p>43</p>	 $3 + 6 = 9$ $9 \times 9 = 81$ $81 - 1 = 80$ <p>80</p>
 $8 - 3 = 5$ $5 \times 5 = 25$ $25 + 4 = 29$ <p>29</p>	 $2 + 4 = 6$ $6 \times 6 = 36$ $36 - 1 = 35$ <p>35</p>

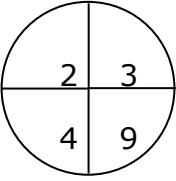
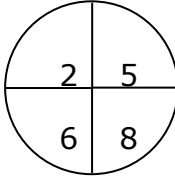
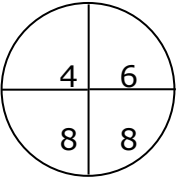
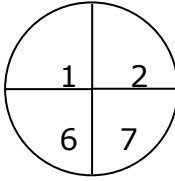
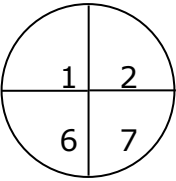
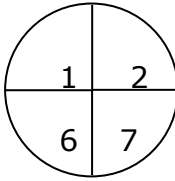
Bijlage 2: werkblaadje rekenraadsels 2**Rekenraadsels**Opdracht leerling 2

Jouw opdracht bestaat eruit om met de vier getallen, die in de cirkel staan, het gegeven getal te vormen. Je mag optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen, maar elk getal mag maar één maal gebruikt worden. Voor sommige raadsels zijn er meerdere oplossingen mogelijk. Veel succes!

 _____ _____ _____ _____ 33	 _____ _____ _____ _____ 34
 _____ _____ _____ _____ 43	 _____ _____ _____ _____ 80
 _____ _____ _____ _____ 29	 _____ _____ _____ _____ 35

De oplossingen van jouw partner staan op de ommezijde.

O oplossingen leerling 1

 $4 \times 3 = 12$ $12 + 9 = 21$ $21 \times 2 = 42$ 42	 $8 : 2 = 4$ $6 - 5 = 1$ $4 : 1 = 4$ 4
 $8 + 8 = 16$ $16 - 6 = 10$ $4 \times 10 = 40$ 40	 $6 - 1 = 5$ $5 \times 2 = 10$ $10 + 7 = 17$ 17
 $7 - 2 = 5$ $6 \times 5 = 30$ $30 + 1 = 31$ 31	 $7 + 1 = 8$ $6 - 2 = 4$ $8 \times 4 = 32$ 32

1.2.2 Tekenregels

Tekens VS polen	
Onderwerp	Tekenregels bij vermenigvuldiging en deling
Tijd	< 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigdheden	2 staafmagneten

Opdracht voor de leerkracht

- 2 staafmagneten uit het fysicalokaal halen.

Werkwijze

Stap 1
Geef de magneten door aan enkele leerlingen uit de klas. Er valt op dat de 2 magneten soms naar elkaar worden aangetrokken en soms ook niet, bizar!

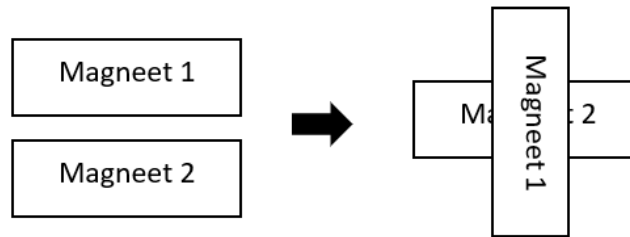
Stap 2
Leg uit dat de magneten bestaan uit 2 verschillende polen, namelijk een noord- en zuidpool.

- 2 dezelfde polen: afstoting
- 2 verschillende polen: aantrekking

Stap 3
Vertel dat we de noord- en zuidpool van de magneten kunnen vergelijken met de toestandstekens + en -.

- 2 dezelfde tekens: afstoting

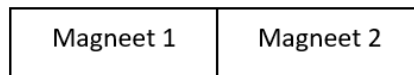
De magneten stoten elkaar af bij 2 dezelfde tekens. We krijgen 2 aparte staafmagneten, waarmee een plusteken kan gevormd worden.



- 2 verschillende tekens: aantrekking



De magneten trekken elkaar aan bij 2 verschillende tekens. We krijgen 1 lange staafmagneet, ofwel een minteken.



Besluit

Tijdens het vermenigvuldigen en delen geldt de regel:

- Bewerking 2 dezelfde toestandstekens: resultaat positief toestandsteken
- Bewerking 2 verschillende toestandstekens: resultaat negatief toestandsteken

Eindterm	ET6.2 De leerlingen gebruiken de eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen om bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen uit te voeren.
----------	--

1.2.3 Absolute waarde

Zakgeldwaarde	
Onderwerp	Absolute waarde
Tijd	< 10'
Groepsmaat	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Voorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigheden	Namaakgeld

Opdracht voor de leerkracht

- Namaakgeld verzamelen. Dit kan monopolygeld, zelfgemaakt geld ... zijn.




Werkwijze

Stap 1
Vraag aan de klas welke leerlingen er allemaal zakgeld krijgen. Vraag twee van die leerlingen naar voor.

Stap 2
Geef hen hun zakgeld in namaakgeld.
Bv. Jan 2 euro en Lisa 6 euro.

Stap 3
Vraag aan de klas wat het verschil in zakgeld is tussen de 2 leerlingen die vooraan staan. De meeste leerlingen gaan meteen 4 euro antwoorden.

Het verschil nemen is hetzelfde als aftrekken. Er zijn 2 mogelijkheden.

- $6 - 2 = 4$ euro
- $2 - 6 = -4$ euro

De grootte is in beide antwoorden gelijk, namelijk vier euro. Het maakt niet uit of je eerste met Jan of Lisa begint te rekenen. Die grootte is de absolute waarde en het antwoord dat we verwachten, want we hebben geen negatieve muntstukken.

(Zonder de absolute waarden zouden we eerst moeten nagegaan wie het hoogste bedrag heeft en dat als eerste aftrekgetal gebruiken.)

Stap 4

Dit kan nog eens herhaald worden met 2 andere leerlingen.

Eindterm	ET6.1 De leerlingen voeren bewerkingen uit met natuurlijke, gehele en rationale getallen.
Bron	Geïnspireerd door Filip Moons

1.2.4 Kleinste gemene veelvoud

Duel verspringen	
Onderwerp	Kleinste gemene veelvoud
Tijd	< 10'
Groeps grootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigdheden	Papierplakband
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Een startstreep uit papierplakband maken vooraan in de klas. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Vraag twee leerlingen uit de klas naar voor om elkaar uit te dagen tijdens een duel verspringen.</p> <p>Stap 2 Beide leerlingen stoten af aan de startstreep gemaakt uit papierplakband.</p> <p>Op de plaats waar ze eindigen, plakt de leerkracht tweemaal een klein stukje papierplakband.</p>  <p>Stap 3 De afstand tussen de startstreep en het kleine stukje plakband wordt gemeten. Rond af, zodat je gemakkelijke waarden hebt om mee te rekenen.</p> <p><i>Bv. Amber heeft 70 cm en Sam 90 cm ver gesprongen.</i></p>	

Stap 4

Vraag vervolgens aan de klas na hoeveel centimeter de leerlingen naast elkaar zullen terechtkomen, indien ze steeds dezelfde afstand blijven springen. En bovendien in een rechte lijn vooruit springen.

Laat de leerlingen zoeken naar het antwoord. Wanneer enkele leerlingen denken het antwoord gevonden te hebben, vraag dan hoe ze te werk zijn gegaan.

Stap 5

Vervolgens kun je samen met de klas de veelvouden van de 2 getallen opschrijven en op die manier kijken wanneer de streepjes elkaar zullen ontmoeten.

$$\text{Veelv. } 70 = \{0, 70, 140, 210, 280, 350, 420, 490, 560, 630, 700 \dots\}$$

$$\text{Veelv. } 90 = \{0, 90, 180, 270, 360, 450, 540, 630, 720 \dots\}$$

In dit geval is dat na 630 cm.


Stap 6

Indien de klas/gang lang genoeg is, kun je dit ook effectief uitvoeren en nameten.

Haal tot slot aan dat jullie nu samen het kleinste gemene veelvoud hebben gezocht. 630 is namelijk het k.g.v. van 70 en 90.

Eindterm	ET6.1 De leerlingen voeren bewerkingen uit met natuurlijke, gehele en rationale getallen.
Bron	Arts, M. (2019). <i>Level 1 - Getallenleer</i> . Mechelen, België: Plantyn.

1.2.5 Grootste gemene deler

Snoepzakjes vullen	
Onderwerp	Grootste gemene deler
Tijd	< 10'
Groeps grootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigdheden	Snoep en zakjes
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Breng snoep (42 M&M's, 36 beertjes en 24 colaatjes) mee naar de klas. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Stel de klas de volgende vraag:</p> <p>"Ik heb hier snoepjes voor mij liggen, namelijk 42 M&M's, 36 beertjes en 24 colaatjes. Ik wil hiermee zoveel mogelijk gelijke snoepzakjes maken. Hoeveel gelijke snoepzakjes kan ik maken?"</p>  <p>Stap 2 Laat de leerlingen zoeken naar het antwoord.</p> <p><i>Wanneer enkele leerlingen denken het antwoord gevonden te hebben, vraag dan hoe ze te werk zijn gegaan.</i></p> <p><i>Indien je merkt dat de leerlingen niet starten met berekeningen, probeer hen dan een tip te geven. Vertel hen dat we eigenlijk een getal zoeken dat we door alle drie de getallen kunnen delen. Eén is een deler van de drie getallen, maar ik wil graag zoveel mogelijk gelijke snoepzakjes maken ...</i></p>	

Stap 3

Vervolgens kun je samen met de klas alle delers van de drie getallen nagaan en kijken welke delers ze gemeenschappelijk hebben. Om er tot slot de grootste deler die ze gemeenschappelijk hebben uit te halen. (Antwoord: 6)

$$\begin{aligned} \text{del } 24 &= \{ \underline{1}, \underline{2}, \underline{3}, 4, \underline{6}, 8, 12, 24 \} \\ \text{del } 36 &= \{ \underline{1}, \underline{2}, \underline{3}, 4, \underline{6}, 9, 12, 18, 36 \} \\ \text{del } 42 &= \{ \underline{1}, \underline{2}, \underline{3}, \underline{6}, 7, 14, 21, 42 \} \end{aligned}$$

Stap 4

Maak de snoepzakjes en controleer of het klopt wat jullie berekent hebben.



In elk snoepzakje zitten 4 colaatjes, 6 beertjes en 7 M&M's.

Stap 5

Haal tot slot aan dat je zo'n vraagstuk kunt oplossen door te zoeken naar de grootste gemene deler. 6 is namelijk de g.g.d. van 24, 36 en 42.

Hierna kunnen de snoepjes uiteraard opgegeten worden.

Eindterm	ET6.1 De leerlingen voeren bewerkingen uit met natuurlijke, gehele en rationale getallen.
Bron	Arts, M. (2019). <i>Level 1 - Getallenleer</i> . Mechelen, België: Plantyn.

1.2.6 Volgorde van bewerkingen

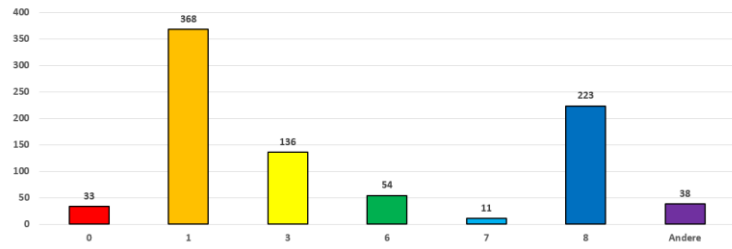
Facebookvraag	
Onderwerp	Volgorde van bewerkingen
Tijd	< 10'
Groepsmaat	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Wel
Beweging	Geen
Benodigdheden	Projectiescherm en afbeelding

Opdracht voor de leerkracht

- Onderstaande afbeelding klaarzetten op het projectiescherm.

$$7 - 1 \cdot 0 + 3 : 3 = ?$$

Facebook antwoorden



Antwoord	Aantal
0	33
1	368
3	136
6	54
7	11
8	223
Andere	38

Werkwijze

Stap 1
Vraag de leerlingen om de bewerking op te lossen. De leerlingen schrijven hun antwoord op een stukje papier.

Stap 2
De leerkracht gaat rond en haalt alle antwoorden op. De antwoorden zijn anoniem.

Stap 3
De antwoorden worden overlopen en geturfd.

Er komt verwarring op bij de leerlingen. Het lijkt zo'n simpele opgave. Het zijn getallen onder 10, super gemakkelijk! En toch merken ze bij hun klasgenoten heel wat verschillende antwoorden op ...

Op de onderliggende grafiek zien de leerlingen ook de antwoorden van de mensen op Facebook staan. Ook daar zijn heel wat verschillende antwoorden. Ze zijn dus niet alleen!

Stap 4

De leerkracht geeft aan dat het antwoord 8 is.

Er zal heel wat verbazing ontstaan bij de leerlingen. Ze zijn geprikkeld en willen weten hoe ze het juiste antwoord kunnen verkrijgen. Het antwoord hierop is dat ze gebruik moeten maken van de volgorde van bewerkingen! Ook het feit dat de vraag van Facebook komt, wekt motivatie!

M.b.v. de afbeelding probeer je de leerlingen warm te maken voor het onderwerp "volgorde van bewerkingen".

Eindtermen	ET6.1 De leerlingen voeren bewerkingen uit met natuurlijke, gehele en rationale getallen. ET6.2 De leerlingen gebruiken de eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen om bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen uit te voeren.
Bron	Geïnspireerd door Kenneth Van Maele

1.2.7 Eigenschappen van bewerkingen

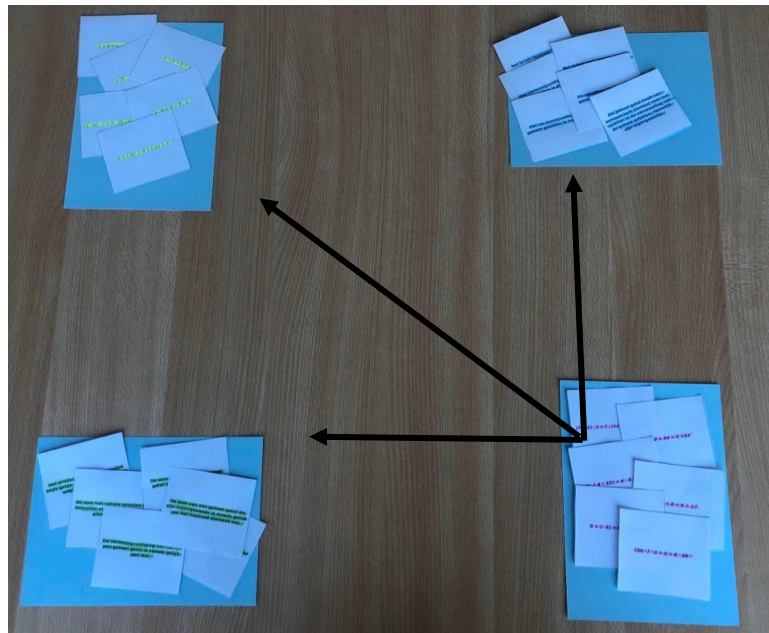
Eigenschappenkwartet	
Onderwerp	Commutativiteit, associativiteit, distributiviteit, neutraal element, symmetrisch element en opslorpend element
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Groepjes
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigheden	Kwartetkaartjes

Opdracht voor de leerkracht

- De kwartetkaartjes (zie bijlage) afdrukken en uitknippen.

Werkwijze**Stap 1**

Verdeel de klas in 4 groepjes/teams. Team blauw, team groen, team rood en team geel. Elke groep gaat in een hoek van de klas staan en krijgt de kaartjes van één kleur.

**Stap 2**

Na het startsignaal mag er telkens één lid van het team naar een andere hoek van de klas lopen om daar een kaartje te nemen. Als dit lid terug is mag een volgend persoon vertrekken.

Doel

Een kwartet vormen. Een kwartet bestaat uit een rood, geel, blauw en groen kaartje. Ze moeten dus het rode, gele, groene en blauwe kaartje dat dezelfde eigenschap beschrijft met elkaar koppelen.

- **Blauw** = eigenschap in woorden
- **Geel** = eigenschap in symbolen
- **Rood** = voorbeeld van de eigenschap
- **Groen** = beschrijving van de eigenschap

De leerlingen moeten dus binnenin hun team goed afspreken welk kaartje ze graag willen stelen bij het andere team.

Stap 3

Als een team denkt een kwartet gevormd te hebben, dan gaan ze met de volledige groep op de grond zitten. De leerkracht kan komen controleren of het kwartet correct is.

Stap 4

Het spel is afgelopen nadat alle 6 de kwartetten gevormd zijn of totdat de leerkracht een stopsignaal geeft.

Eindterm	ET6.2 De leerlingen gebruiken de eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen om bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen uit te voeren.
Bijlage	Kwartetkaartjes
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> • Carreyn, B., Geeurickx, F., & Van Nieuwenhuyze, R. (2019). <i>VBTL leerwerkboek getallen / algebra / data en onzekerheid</i>. Brugge, België: Die Keure. • Adriaenssens, K. (2018, 14 mei). <i>Eigenschappen van bewerkingen in Z en Q: Kwartetspel</i>. Geraadpleegd op 28 maart 2020, van https://www.klascement.net/downloadbaarlsmateriaal/82366/eigenschappen-van-bewerkingen-in-z-en-q-kwartetspel/?previous

Bijlage: kwartetkaartjes

<p>De optelling van gehele getallen is commutatief.</p>	<p>Het vermenigvuldigen van gehele getallen is associatief.</p>
<p>Het vermenigvuldigen van gehele getallen is distributief t.o.v. het aftrekken.</p>	<p>Nul is het neutraal element voor het optellen van gehele getallen.</p>
<p>Nul is het opslorpend element voor het vermenigvuldigen van gehele getallen.</p>	<p>Elk geheel getal heeft een symmetrisch element voor het optellen in de verzameling van de gehele getallen, namelijk zijn tegengestelde.</p>

$a + b = b + a$	$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c) = a \cdot b \cdot c$
$a(b - c) = a \cdot b - a \cdot c$	$a + 0 = a = 0 + a$
$a \cdot 0 = 0 = 0 \cdot a$	$a + (-a) = 0 = (-a) + a$

$17 + 6 = 6 + 17$	$(7 \cdot 12) \cdot 3 = 7 \cdot (12 \cdot 3) = 7 \cdot 12 \cdot 3$
$6 \cdot (4 - 10) = 6 \cdot 4 - 6 \cdot 10$	$54 + 0 = 54 = 0 + 54$
$-99 \cdot 0 = 0 = 0 \cdot (-99)$	$5 + (-5) = 0 = (-5) + 5$

<p>De som van gehele getallen blijft hetzelfde als men de termen van plaats verwisselt.</p>	<p>Het product van gehele getallen blijft gelijk als men haken invoert, weglaat of verplaatst.</p>
<p>De vermenigvuldiging is links- of rechts-distributief t.o.v. de aftrekking.</p>	<p>De som van nul en een geheel getal is steeds gelijk aan dat geheel getal.</p>
<p>De vermenigvuldiging van nul en een geheel getal is steeds gelijk aan nul.</p>	<p>De som van een geheel getal en zijn tegengestelde is steeds gelijk aan het neutraal element nul.</p>

1.2.7.1 Commutativiteit

Communicatietijd	
Onderwerp	Commutativiteit
Tijd	< 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Groepjes
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigdheden	Niets
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <p>Geen</p> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Laat de leerlingen rechtstaan en praten met hun buur. Dit kan gaan over hun weekend, hun lievelingsvak, hun hobby's enz.</p> <p>Stap 2 Op een signaal dat de leerkracht geeft, verwisselen de leerlingen van plaats. De leerlingen blijven verder praten.</p> <p>Stap 3 De leerkracht geeft een stopsignaal en vraagt aan de leerlingen of hun gesprekken veranderd zijn na het verwisselen van plaats. Het antwoord is nee. Het links of rechts van een persoon staan, zal het gesprek niet beïnvloeden.</p> <p><u>Link met commutativiteit</u> Je herkent er het woordje 'communiceren' in. Mensen die aan het communiceren zijn kun je van plaats veranderen zonder dat er iets aan het gesprek wijzigt.</p>	
Eindterm	ET6.2 De leerlingen gebruiken de eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen om bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen uit te voeren.

1.2.7.2 Associativiteit

Mengpalet	
Onderwerp	Associativiteit
Tijd	< 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Wel
Beweging	Geen
Benodigheden	Filmpje en projectiescherm
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Filmpje klaarzetten op het projectiescherm. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Toon het onderstaande filmpje aan de klas.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=6N4AbZpnh60</p> <p><i>In het filmpje wordt d.m.v. verf te mengen het begrip associativiteit duidelijk gemaakt.</i></p> <p><u>Alternatief</u> Je kunt deze instap ook experimenteel uitvoeren met de leerlingen i.p.v. het filmpje te tonen. In dat geval heb je 3 verschillende kleuren verf en een verfborstel nodig.</p>	
Eindterm	ET6.2 De leerlingen gebruiken de eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen om bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen uit te voeren.

1.2.7.3 Distributiviteit

Goodiebags	
Onderwerp	Distributiviteit
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	± 10 lln.
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigdheden	(Doorzichtige) zakjes en voorwerpen
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <p>Een aantal (doorzichtige) goodiebags maken, bij voorkeur drie. Suggestie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Goodiebag 1 = 4 potloden en 5 balpennen • Goodiebag 2 = 8 paperclips en 3 krijtjes • Goodiebag 3 = 5 Legoblokken en 10 knikkers  <p><i>Je kiest zelf hoeveel goodiebags je maakt en de voorwerpen die je er in steekt.</i></p> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Geef een leerling een goodiebag en vraag wat er in zit. <i>Antwoord: 4 potloden en 5 balpennen</i></p> <p>Stap 2 Vraag vervolgens aan de klas hoeveel potloden en balpennen je nodig hebt, indien je aan alle meisjes van de klas zo'n goodiebag zou geven. <i>Antwoord: (Stel 8 meisjes in de klas) 32 potloden en 40 balpennen</i></p>	

Stap 3

Vraag tot slot hoe ze dit antwoord berekend hebben.

Antwoord: $8 \cdot 4 = 32$ en $8 \cdot 5 = 40$

Stap 4

Probeer dit nu op een beknopte en wiskundige manier aan bord te brengen.

- Niet: $8 (4 \text{ potloden} + 5 \text{ balpen}) = 32 \text{ potloden} + 40 \text{ balpennen}$
- Wel: $8 (4p + 5b) = 32p + 40b$

Je kunt ook met kleuren en boogjes werken om het bordschema overzichtelijker te maken, zoals op onderstaande foto.

Link met distributiviteit

Wat in de goodiebag zit, is de som tussen de haakjes en het aantal meisjes in de klas is de vermenigvuldigingsfactor.

Stap 5

Op dezelfde manier ga je te werk voor de volgende goodiebags.

- Geef de volgende goodiebags aan een andere leerling
- Kies voor een andere vermenigvuldigingsfactor. Bv alle jongens, alle leerlingen met een zus, alle leerkrachten waar de klas les van krijgt enz.

Eindterm	ET6.2 De leerlingen gebruiken de eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen om bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen uit te voeren.
----------	--

1.2.7.4 Neutraal element

Invisible ingredient	
Onderwerp	Neutraal element
Tijd	< 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Wel
Beweging	Geen
Benodigheden	Filmpje en projectiescherm
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Filmpje klaarzetten op het projectiescherm. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Toon het onderstaande filmpje aan de klas.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=2aAYoFVJAqc&feature=youtu.be</p> <p><i>In het filmpje wordt d.m.v. pannenkoekendeeg te maken het begrip neutraal element uitgelegd.</i></p>	
Eindterm	ET6.2 De leerlingen gebruiken de eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen om bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen uit te voeren.

1.2.7.5 Symmetrisch element

Ga terug naar start	
Onderwerp	Symmetrisch element
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Groepjes
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigheden	Spelborden en dobbelstenen

Opdracht voor de leerkracht

- Per duo een spelbord (zie bijlage) afdrukken en een dobbelsteen voorzien.

Uitwerking

Stap 1
Verdeel de klas in duo's en geef elk duo een spelbord en dobbelsteen.

Stap 2
Elke leerling kiest een pion. Dit kan een gum, ooring, potloodpunt, schoenveter enz. zijn. Ze zetten hun pion vervolgens op het "start" vakje.

Stap 3
Het is de bedoeling dat ze om het snelst het vakje "einde" bereiken. Dit is helaas niet zo eenvoudig want er liggen heel wat symmetrische elementen op de loer. Als de leerlingen op zo'n symmetrisch element eindigen, vliegen ze helemaal terug naar start.

<u>Link met symmetrisch element</u> Bij de optelling is het symmetrisch element het tegengestelde. Het symmetrisch element zorgt er in dit geval dan voor dat we 0 uitkomen. Als de leerlingen tijdens het spelen op een symmetrisch element eindigen, moeten ze ook terugkeren naar 0 (= start).	
Eindterm	ET6.2 De leerlingen gebruiken de eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen om bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen uit te voeren.
Bijlages	Symmetrisch elementen bord Blanco en bewerkbaar ganzenbord

Bijlage 1: symmetrisch elementen bord

START		- 14				- 32	
				- 17			
- 2							
- 3							
		-10					- 37
- 5				- 21			- 38
		-8				- 24	EINDE

Bijlage 2: blanco en bewerkbaar ganzenbord

START							
							EINDE

1.2.7.6 Opslorpend element

De alleseter	
Onderwerp	Opslorpend element
Tijd	< 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Wel
Beweging	Geen
Benodigdheden	Filmpje en projectiescherm
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Filmpje klaarzetten op het projectiescherm. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Toon het onderstaande filmpje aan de klas.</p> <p>https://youtu.be/iwkD_PSIU6Y</p> <p>In het filmpje wordt de functie van het opslorpend element visueel duidelijk gemaakt. Vanaf het moment dat nul de vermenigvuldiging binnenkomt, wordt de rest van de bewerking verslonden door de stofzuiger. Alleen het getal nul blijft over. Nul is namelijk het opslorpend element van de vermenigvuldiging.</p>	
Eindterm	ET6.2 De leerlingen gebruiken de eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen om bewerkingen met natuurlijke, gehele en rationale getallen uit te voeren.

1.2.8 Machten en vierkantwortels

Huiswerkmaker	
Onderwerp	Machten en vierkantwortels
Tijd	< 10'
Groeps grootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigheden	Niets
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <p>Geen</p> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Vraag de klas of ze hun huiswerk 10 dagen lang zouden laten maken door hun broer of zus tegen betaling. De eerste dag betalen ze 2 euro en dit verdubbelt elke dag. Hoeveel euro zou je dan de laatste dag moeten betalen?</p> <p>Stap 2 Laat de leerlingen wat zoeken en berekeningen maken.</p> <p>Stap 3 Vraag tot slot hoe ze dit berekenen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dag 1 = $2^1 = 2$ euro • Dag 2 = $2 \cdot 2 = 2^2 = 4$ euro • Dag 3 = $2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3 = 8$ euro • Dag 4 = $2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4 = 16$ euro • ... • Dag 10 = $2^{10} = 1024$ euro <p>Probeer m.b.v. bovenstaande bewerkingen tot het begrip macht te komen.</p> <p>Stap 4 Hierna kun je eenvoudig de link met vierkantwortels leggen. Elke bewerking die we tot nu toe gezien hebben, heeft namelijk een omgekeerde bewerking. Voor de optelling is dit de aftrekking en voor de vermenigvuldiging is dit de deling, maar wat met de machtsverheffing? (Antwoord: vierkantwortel)</p>	
Eindterm	ET6.1 De leerlingen voeren bewerkingen uit met natuurlijke, gehele en rationale getallen.
Bronnen	Geïnspireerd door Sandy Dobbelaere en Filip Moons

1.2.9 Procenten en breuken

Kortingswinkel	
Kortingswinkel	Procenten en breuken
Tijd	> 10'
Groepsgrootte	± 10 lln.
Groeperingsvorm	Individueel en klassikaal
Vorbereidingswerk	Veel
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigdheden	Voorwerpen, prijzen- en promotiekaartjes en bankcheques

Opdracht voor de leerkracht

- Zet je winkeltje zoals op onderstaande foto klaar voordat de les start.

Prijzen- en kortingskaartjes vind je in de bijlage. Deze kun je eventueel nog aanpassen naar je eigen wensen.



Je kunt ook lege dozen cornflakes, conservenblikken, melkkartonnen, frisdrankflesjes, koekverpakkingen enz. verzamelen om in je winkeltje te plaatsen. Het is ook mogelijk om voorwerpen uit de klas in je winkeltje te etaleren, zoals krijtjes, stylo's, mappen enz.

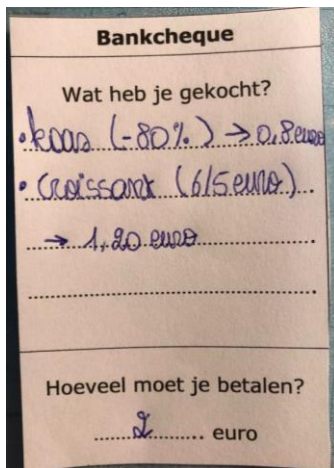
- Knip de cheques in bijlage uit.

Werkwijze**Stap 1**

De leerlingen komen de klas één voor één of in duo's binnen en kiezen één of meerdere zaken uit de winkel van de leerkracht. Ze krijgen een cheque van de leerkracht.

Stap 2

De leerlingen nemen de voorwerpen mee naar hun plaats en rekenen uit hoeveel ze moeten betalen. Ze noteren dit vervolgens op hun cheque.

Voorbeeld**Stap 3**

Nadat iedereen in het winkeltje geweest is, vraagt de leerkracht aan elke leerling hoeveel hij of zij moet betalen na het uitrekenen van de promotie. Er wordt ook verwacht dat de leerling vervolgens uitlegt hoe hij of zij de prijs heeft berekend.

A.d.h.v. deze instap leggen de leerlingen de link tussen het gebruik van gehele getallen in de vorm van breuken/procenten en het dagelijkse leven. Reclamefolders in onze brievenbus staan vol met promoties in de vorm van procenten. Ze beseffen dat procenten niet zomaar aan bod komen in de wiskundeles, maar dat het wel degelijk bruikbaar is in het verdere leven. Als je gaat winkelen wil je toch graag weten hoeveel korting je nu precies krijgt?

Eindtermen	ET6.1 De leerlingen voeren bewerkingen uit met natuurlijke, gehele en rationale getallen. ET6.3 De leerlingen ordenen natuurlijke, gehele en rationale getallen.
Bijlage	Prijzen/promotiekaartjes en bankcheques

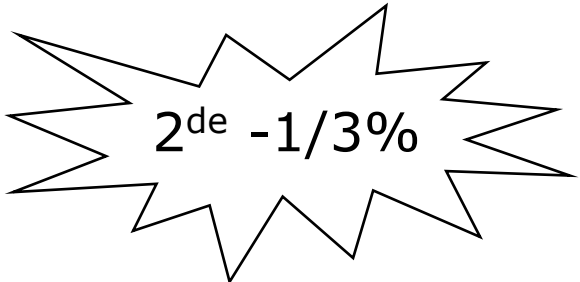
Bijlage: Prijzen/promotiekaartjes en bankcheques**Prijzenkaartjes**

3 euro**1 euro****1/2 euro****4 euro****6/2 euro****2,40 euro****0,66 euro****0,85 euro****6/5 euro****1,60 euro****2,10 euro****1/4 euro**


Promotiekaartjes



- 20%



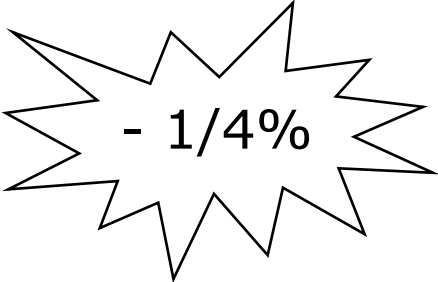
2^{de} -1/3%



- 15%



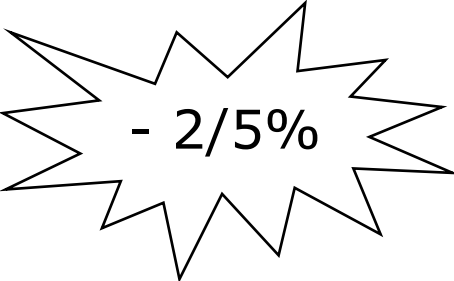
2+1 gratis



- 1/4%



3+1 gratis



- 2/5%



2^{de} halve prijs



- 50%



- 80%

Bankcheques

Bankcheque
Wat heb je gekocht?
Hoeveel moet je betalen? euro

Bankcheque
Wat heb je gekocht?
Hoeveel moet je betalen? euro

Bankcheque
Wat heb je gekocht?
Hoeveel moet je betalen? euro

Bankcheque
Wat heb je gekocht?
Hoeveel moet je betalen? euro

1.3 Afronden, benaderen en schatten

Links, rechts of midden							
Onderwerp	Afronden, benaderen en schatten						
Tijd	± 10'						
Groepsgrootte	Onbeperkt						
Groeperingsvorm	Klassikaal						
Vorbereidingswerk	Weinig						
ICT-gebruik	Geen						
Beweging	Wel						
Benodigdheden	Vragen en papierplakband						
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Een lijn in het midden van de klas maken m.b.v. papierplakband. <p style="text-align: center;"><i>(Nadien kun je deze gemakkelijk verwijderen)</i></p> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Afronden, benaderen en schatten. Het zijn 3 woorden die nauw bij elkaar aanleunen, maar er is wel degelijk een verschil! Laat de leerlingen plaatsnemen op de lijn gemaakt uit papierplakband.</p> <p>Stap 2 Stel de onderstaande vragen. Wanneer de leerlingen denken dat het om afronden gaat, gaan ze naar de linkerkant van de klas. Als het om benaderen zou gaan, blijven ze staan op de lijn en als het om schatten gaat, gaan ze naar de rechterkant van de klas.</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Afronden</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Benaderen</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Schatten</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"> </td> <td></td> </tr> </table> </div> <p><u>Vragen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Een gps-toestel gebruikt bij afstanden groter dan 100 km geen cijfers na de komma. Wanneer de afstand 185,4 km bedraagt, zal het gps-toestel 185 km weergeven. Maakt het gps-toestel gebruik van afronden, benaderen of schatten? <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Afronden <input type="radio"/> Benaderen <input type="radio"/> Schatten 		Afronden	Benaderen	Schatten			
Afronden	Benaderen	Schatten					

- Een pak spaghetti van 1 kg kost 1,96 euro. Hoeveel pakken kun je kopen met 8 euro? Heb je gebruik gemaakt van afronden, benaderen of schatten om dit te berekenen?
 - Afronden
 - **Benaderen**
 - Schatten

- Sofie is koekjes aan het bakken en gebruik één theelepel kaneelpoeder om ongeveer 2 gram kaneel aan haar koekjes toe te voegen.
 - Afronden
 - Benaderen
 - **Schatten**

- Boer Jan heeft 16 koeien, 7 varkens en 3 paarden. Ik heb berekend dat hij ongeveer 30 dieren heeft staan. Welke techniek heb ik toegepast?
 - Afronden
 - **Benaderen**
 - Schatten

- Terwijl ik wacht in de rij van de supermarkt probeer ik uit te rekenen hoeveel ik ongeveer zal moeten betalen. Welke techniek pas ik toe?
 - Afronden
 - Benaderen
 - **Schatten**

- Ik ben om boodschappen gegaan voor mij oma. Het was 35,54 euro. Ze geeft mij 36 euro gegeven. Wat heeft ze gedaan?
 - **Afronden**
 - Benaderen
 - Schatten

- Ik heb 18 Pokémon kaarten, mijn zus 11 en mijn broer 43. Ik kom aan ongeveer 70 Pokémonkaarten in totaal. Welke techniek heb ik toegepast?
 - Afronden
 - **Benaderen**
 - Schatten

Stap 3

Het zou verbazingwekkend zijn als alle leerlingen hetzelfde zouden antwoorden. Na iedere vraag wordt er dus tijd gemaakt voor discussie. De leerlingen proberen elkaar te overtuigen waarom het in die bepaalde situatie om bijvoorbeeld schatten en niet afronden gaat. De leerkracht probeert die discussie wat te sturen.

Na elke vraag vertelt de leerkracht het correcte antwoord en de reden hiervoor.

- Schatten is gebaseerd op een zekere voorkennis. Tijdens een schatting ga je geen bewuste berekeningen uitvoeren. Het is weinig gebaseerd op getalwaarden.
- Benaderen is gebaseerd op een zekere berekening al is die berekening wel onvolledige of niet volledige juist.
- Een getal afronden wil zeggen dat je het aantal beduidende cijfers gaat verminderen.

A.d.h.v. deze instap proberen de leerlingen het onderscheid te achterhalen tussen afronden, benaderen en schatten. Ze ondervinden dat dit niet zo eenvoudig is.

Eindterm	ET6.4 De leerlingen passen benaderings-, afrondings- en schattingstechnieken toe bij het rekenen met getallen.
Bron	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Werkvormen - Activeerjeles.nl</i>. (2017). Geraadpleegd op 1 december 2019, van https://activeerjeles.nl/werkvormen/?page=werkvormen • Arts, M. (2019). <i>Level 1 - Getallenleer</i>. Mechelen, België: Plantyn. • Vercrammen, M. (z.d.). <i>Schatten, benaderen en afronden</i>. Geraadpleegd op 18 juni 2020, van https://www.wezoozacademy.be/video/1ste-graad-wiskunde-getallenleer-overige-schatten-benaderen-en-afronden/

2 Algebra en analyse

2.1 Coördinaten

Coördinatenslag	
Onderwerp	Coördinaten van punten
Tijd	> 10'
Groeps grootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Groepjes
Voorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigheden	Zeeslagkaarten, groene en rode kleur

Opdracht voor de leerkracht

- Print de zeeslagkaart in bijlage voor elke leerling uit.

Werkwijze

Stap 1
Elke leerling krijgt een zeeslagkaart en elke leerling haalt een groene en rode kleur boven.

Dit kan een potlood, stift, fluo... zijn.

Stap 2
De leerlingen vormen duo's en stellen zich op zoals op onderstaande foto.



Stap 3

Elke leerling plaatst op het onderste deel van zijn of haar blad, dus het deel waarop "kaart van je tegenstander" staat, een aantal boten. Een boot van 5 vakjes, 4 vakjes, 3 vakjes en 2 vakjes. Ze doen dit door de vakjes in te kleuren met een grijs potlood.

Elk duo kan de keuzevrijheid krijgen om samen te beslissen hoeveel en welke boten ze gaan plaatsen.

Stap 4

Leerling 1 stelt een vraag aan leerling 2.

Bijvoorbeeld: "Staat er een boot op vakje 5C?"

- Als het antwoord *ja* is, dan zet leerling 1 een groen kruisje op het bovenste deel van zijn of haar blad, namelijk het deel waarop "kaart van jezelf" staat.
Vervolgens zet leerling 2 een groen kruisje op het onderste deel van zijn of haar blad, namelijk het blad waarop "kaart van je tegenstander" staat.
- Als het antwoord *neen* is, dan wordt hetzelfde gedaan als hierboven, maar met rode kruisjes.

Stap 5

Nu is het de beurt aan leerling 2 om een vraag te stellen aan leerling 1.

Opgelet

Het is belangrijk om te benadrukken dat men bij het stellen van een vraag eerst het cijfer noemt en pas daarna de letter. Het cijfer staat namelijk op de x-as en de letter op de y-as. Op die manier oefenen de leerlingen het correct aflezen van coördinaten, want daarbij wordt ook steeds eerst de x-coördinaat en vervolgens de y-coördinaat afgelezen.

Stap 6

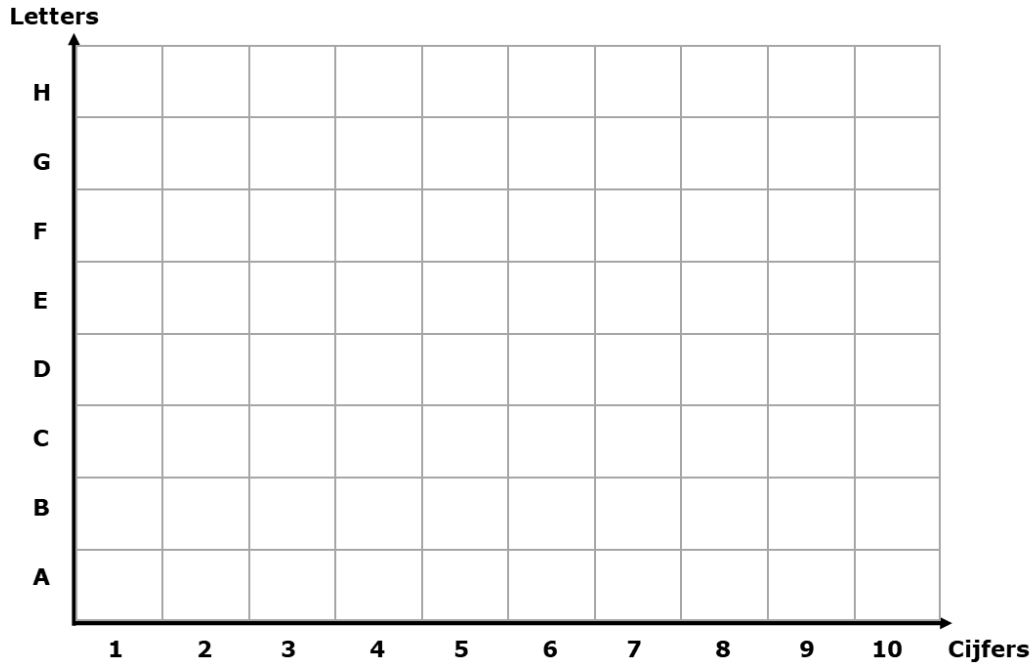
De leerlingen blijven doorspelen totdat iemand alle boten van de tegenstander gevonden heeft of totdat de leerkracht aangeeft dat het tijd is om op te ruimen.

Door deze instap gaan de leerlingen consequent eerst de x-coördinaat en vervolgens de y-coördinaat aflezen. De overgang naar de les over coördinaten zal vlot verlopen, aangezien ze de link zullen kunnen leggen met het spel zeeslag dat ze zopas gespeeld hebben. Ze zullen minder snel missen tussen de volgorde van de x- en y-as tijdens het aflezen van de coördinaten.

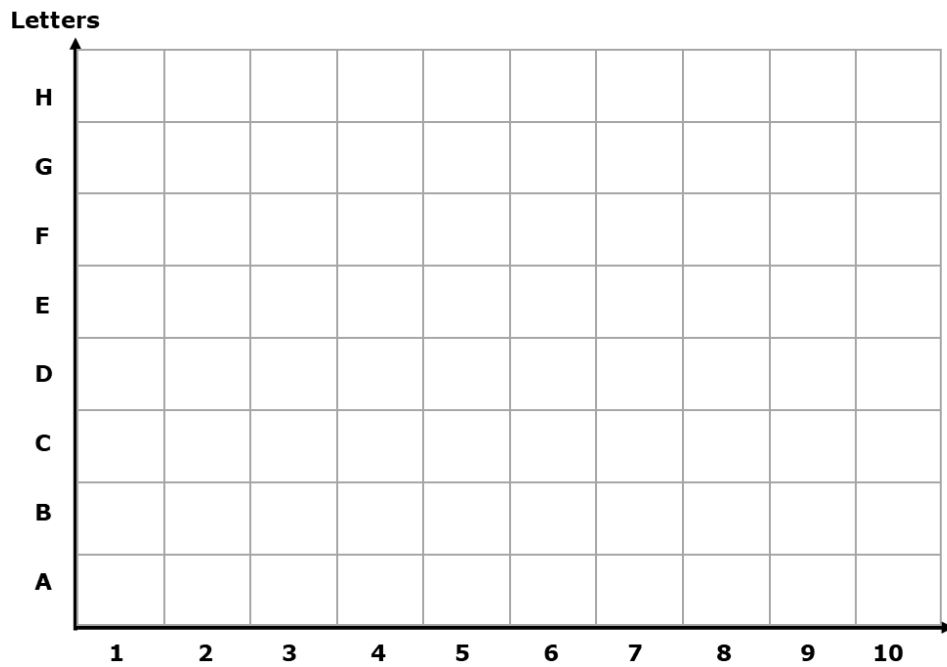
Eindterm	ET6.10 De leerlingen bepalen punten in het vlak door middel van coördinaten.
Bijlage	Zeeslagkaart

Bijlage: zeeslagkaart

Kaart van jezelf



Kaart van je tegenstander

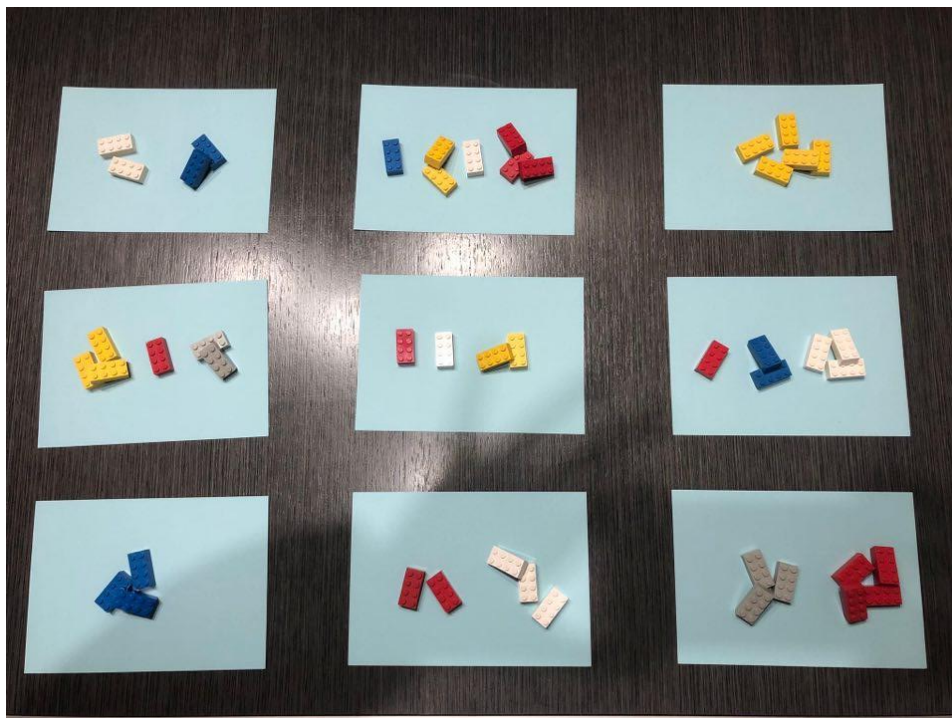


2.2 Eén- en veeltermen

Legotermen	
Onderwerp	Eén-, twee- en veeltermen
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	± 20 ln.
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigheden	Legoblokjes en gekleurd krijt

Opdracht voor de leerkracht

- Verspreid enkele legoblokjes over de verschillende banken. Op de ene bank leg je slechts één kleur, op de andere 3 verschillende kleuren en op nog een andere 4 verschillende kleuren. Zorg voor wat variatie zoals op onderstaand voorbeeld.

Werkwijze**Stap 1**

Vraag de leerlingen om te beschrijven wat ze op hun bank hebben liggen.
Mogelijk antwoord: 2 rode legoblokjes en 3 witte legoblokjes

Stap 2

Vraag hoe dit beknopter kan neergeschreven worden.
Mogelijk antwoord: $2r + 3w$

Stap 3

Vraag aan alle leerlingen om op een beknopte manier neer te schrijven wat ze op hun tafel hebben liggen. Overloop vervolgens wat iedereen heeft opgeschreven en noteer dit op het bord.

Stap 4

Vertel de klas dat je nu eentermen, tweetermen en veeltermen op het bord hebt geschreven. Laat een leerling met een gekleurd krijtje alle eentermen omcirkelen. Vraag vervolgens aan de klas of dit correct gebeurd is. Ga eventueel in discussie. Probeer daarna samen met de klas tot een besluit/definitie van een eenterm te komen.

Stap 5

Doe tot slot hetzelfde voor de tweetermen en veeltermen met een andere kleur.

A.d.h.v. deze instap krijgen de leerlingen visueel het verschil tussen een eenterm en een veelterm te zien.

Eindtermen	ET6.11 De leerlingen rekenen met lettervormen. ET6.12 De leerlingen gebruiken letters als onbekenden, als variabelen en voor veralgemeningen.
------------	--

2.3 Merkwaardig product

2.3.1 Product van toegevoegde tweetermen

Merkwaardige producten race	
Onderwerp	$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
Tijd	$\pm 10'$
Groepsgrootte	± 10 lln.
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigdheden	Niets
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <p>Geen</p> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Een wedstrijdje waarbij de leerkracht het opneemt tegen de leerlingen.</p> <p>Stap 1 Iedereen staat op eenzelfde afstand van het bord, bv. 2 meter. De leerkracht noteert een bewerking op het bord bv. "78 x 82".</p> <p>Stap 2 Zowel de leerkracht als de leerlingen proberen de bewerking zo snel mogelijk op te lossen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De leerlingen mogen hun rekenmachine gebruiken. • De leerkracht rekent uit het hoofd. <p>Stap 3 De leerkracht zal in de meeste gevallen het antwoord als eerste op het bord kunnen schrijven.</p> <p><i>Dit omdat hij of zij gebruik maakt van het merkwaardig product en de bewerking als volgt oplost: $78 \times 82 = (80 + 2)(80 - 2) = 80^2 + 2^2 = 6400 - 4 = 6396$</i></p> <p>De leerlingen zullen verontwaardigd zijn en zich afvragen hoe het mogelijk is dat de leerkracht voor hen het antwoord weet, terwijl zij hun rekenmachine mogen gebruiken. Op die manier worden ze getriggerd en gemotiveerd om dit ook te kunnen. Ze zullen gemotiveerd worden om merkwaardige producten te leren.</p>	

<u>Andere</u> Indien het steeds dezelfde leerling is die het antwoord als eerste op het bord kan schrijven, kun je die leerling een 'handicap' geven. Zoals: <ul style="list-style-type: none">• 2 meter extra naar achteren beginnen.• 5 sec later starten• Enz.	
Eindtermen	ET6.11 De leerlingen rekenen met lettervormen. ET6.17 De leerlingen geven een wiskundige redenering of een argumentatie van wiskundige eigenschappen.
Bron	Geïnspireerd door Sandy Dobbelaere

2.3.2 Kwadraat van een tweeterm

Tiktoktwins	
Onderwerp	$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
Tijd	< 10'
Groeps grootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Wel
Beweging	Geen
Benodigdheden	projectiescherm
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Zet onderstaande video klaar op het projectiescherm. <p>https://youtu.be/2WKzoUIWU-8</p> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Toon de video in de klas.</p> <p>Stap 2 De video geeft aan dat $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ De leerlingen zullen verward zijn en zich afvragen of dit effectief zo is. Ze zullen dit willen onderzoeken.</p> <p>Op deze manier kan de les over het kwadraat van een tweeterm ingeleid worden. De leerlingen zullen getriggerd zijn om dit te onderzoeken. Het feit dat het filmpje een tiktok is, zal de leerlingen enorm aanspreken, aangezien dit het interessegebied van de leerlingen van de 1^{ste} graad is.</p>	
Eindtermen	ET6.11 De leerlingen rekenen met lettervormen. ET6.17 De leerlingen geven een wiskundige redenering of een argumentatie van wiskundige eigenschappen.
Bronnen	sjsarah, [Tiktok]. (2019). <i>My math teacher would be proud</i> [Videobestand]. Geraadpleegd van https://www.tiktok.com/@sjsarah_/video/6791521775088864517

2.4 Vergelijkingen van de eerste graad

Breng balans	
Onderwerp	Vergelijkingen van de eerste graad
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigheden	Balans en gewichtjes

Opdracht voor de leerkracht

- Verzamel een balans. Er zijn verschillende mogelijkheden, wees creatief!



- Verzamel gewichtjes en voorwerpen.

Werkwijze

Stap 1

- Vraag aan de leerlingen hoe je de balans in evenwicht kunt krijgen. Laat hen de balans vervolgens ook in balans brengen door gebruik te maken van de gewichtjes.

Bijvoorbeeld: links 1 kg en rechts 2 maal 0,5 kg.

- Toon aan dat als je links nog een gewicht toevoegt je dit ook rechts moet doen, omdat de balans anders niet meer in evenwicht is.

Stap 2

- Leg een voorwerp (bv. een appel) aan de linkerkant op de balans. Vraag vervolgens aan de klas om de balans in evenwicht te brengen.

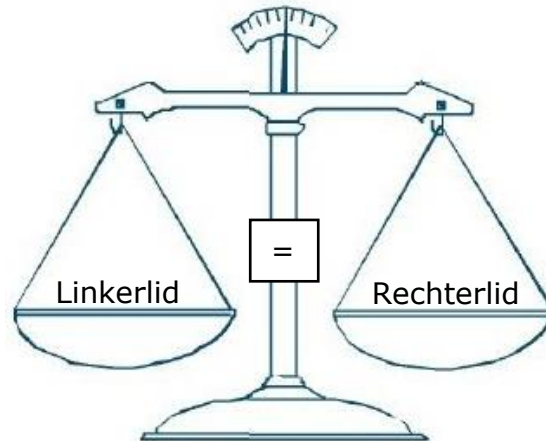
Je kunt hier eventueel al wijzen op het begrip 'onbekende'. De appel is in deze situatie de onbekende dat we zoeken.

- Opnieuw leg je een gewichtje aan één kant bij. Er moet een belletje gaan rinkelen dat dit dan ook aan de andere kant moet gebeuren.

Dit kun je meerdere malen herhalen met een ander voorwerp. Bv. een pennenzak, cursus, brillendoos enz. Totdat je merkt dat de leerlingen het principe doorhebben dat er aan beide kanten van de balans evenveel massa moet liggen om de balans in evenwicht te krijgen.

Stap 3

Leg tot slot de link met een vergelijking.



Eindterm

ET6.15 De leerlingen lossen vergelijkingen van de eerste graad op met één onbekende in de verzameling van de rationale getallen.

2.5 Evenredigheid

Chocolademousse																							
Onderwerp	Evenredigheid																						
Tijd	± 10'																						
Groepsgrootte	± 20 lln.																						
Groeperingsvorm	Groepjes																						
Vorbereidingswerk	Weinig																						
ICT-gebruik	Geen																						
Beweging	Geen																						
Benodigheden	Recept chocolademousse																						
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> De recepten in bijlage afdrukken. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Verdeel de klas in 4 groepen.</p> <p>Stap 2 Geef elke groep een recept.</p> <p><i>De leerkracht vertelt namelijk dat hij of zij chocolademousse wilt maken, maar enkel een recept voor 4 personen vindt. Hij of zij weet niet welke hoeveelheden hij of zij moet gebruiken als hij of zij dit enkel wilt maken voor haarzelf en man (2 personen) of voor haar gezin (5 personen) of voor haar familie (11 personen) of voor de volledige klas (20 personen).</i></p> <p>Elke groep krijgt een ander aantal personen en probeert de correcte hoeveelheden te achterhalen.</p> <p><i>Bijvoorbeeld</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Recept chocolademousse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">4 personen</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">Eieren</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100g</td> <td style="text-align: center;">Chocolade</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">50g</td> <td style="text-align: center;">Suiker</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">120ml</td> <td style="text-align: center;">Room</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">? 5 personen ?</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">.....</td> <td style="text-align: center;">Eieren</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">.....</td> <td style="text-align: center;">Chocolade</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">.....</td> <td style="text-align: center;">Suiker</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">.....</td> <td style="text-align: center;">Room</td> </tr> </tbody> </table> <p>Stap 3 Nadat elke groep klaar is, legt elke groep aan de rest van de klas uit hoe zij aan hun antwoorden komen.</p>		Recept chocolademousse		4 personen		4	Eieren	100g	Chocolade	50g	Suiker	120ml	Room	? 5 personen ?		Eieren	Chocolade	Suiker	Room
Recept chocolademousse																							
4 personen																							
4	Eieren																						
100g	Chocolade																						
50g	Suiker																						
120ml	Room																						
? 5 personen ?																							
.....	Eieren																						
.....	Chocolade																						
.....	Suiker																						
.....	Room																						

De kans is groot dat ze voor 5 en 11 personen de regel van 3 toepassen. Hopelijk doen ze dat niet voor 2 en 20 personen. Hierbij is het eenvoudiger om : 2 en x 10 toe te passen.

Stap 4

Na de uitleg van elke groep vertelt de leerkracht dat al deze recepten evenredig zijn met elkaar. D.w.z. dat de verhoudingen bij elk recept dezelfde blijven.

A.d.h.v. deze instap is evenredigheden ingeleid en kan er overgegaan worden op de kruisproducten.

Eindterm	ET6.46 De leerlingen gebruiken aangereikte en zelf ontwikkelde modellen in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten om te visualiseren, te beschrijven en te verklaren.
Bijlage	Recept chocolademousse
Bron	Geïnspireerd door Filip Moons

Bijlage: recept chocolademousse

Recept chocolademousse	
4 personen	
4	Eieren
100g	Chocolade
50g	Suiker
120ml	Room
? 2 personen ?	
.....	Eieren
.....	Chocolade
.....	Suiker
.....	Room



Recept chocolademousse	
4 personen	
4	Eieren
100g	Chocolade
50g	Suiker
120ml	Room
? 5 personen ?	
.....	Eieren
.....	Chocolade
.....	Suiker
.....	Room

Recept chocolademousse	
4 personen	
4	Eieren
100g	Chocolade
50g	Suiker
120ml	Room
? 20 personen ?	
.....	Eieren
.....	Chocolade
.....	Suiker
.....	Room



Recept chocolademousse	
4 personen	
4	Eieren
100g	Chocolade
50g	Suiker
120ml	Room
? 11 personen ?	
.....	Eieren
.....	Chocolade
.....	Suiker
.....	Room

3 Meetkunde

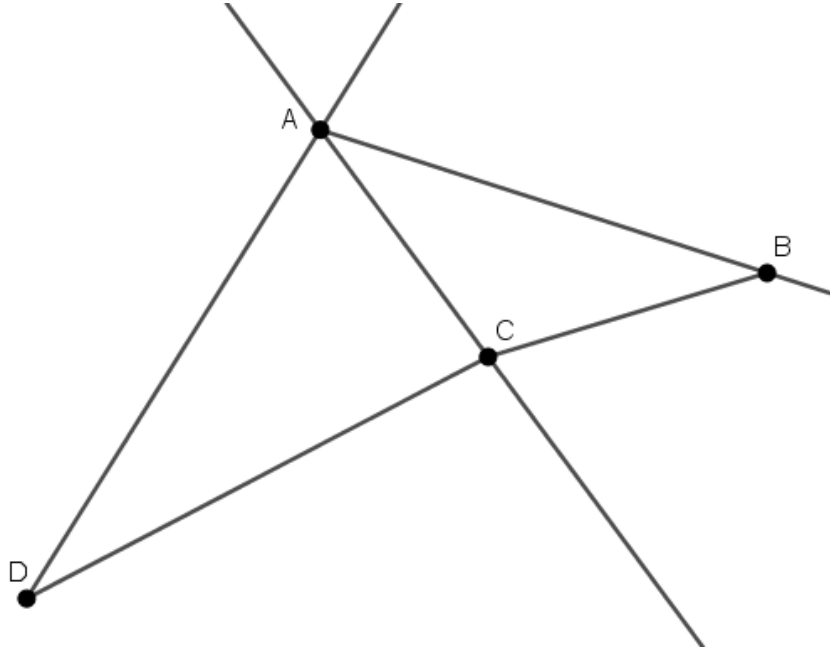
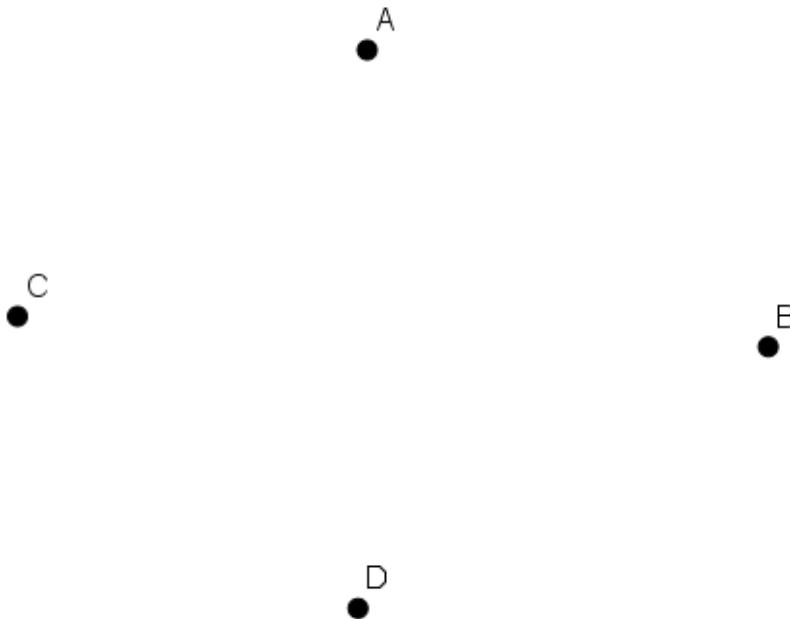
3.1 Vlakke meetkunde

3.1.1 Rechten, lijnstukken en punten

Meetkundedictee	
Onderwerp	Rechten, halfrechten, lijnstukken en punten
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	± 20 lln.
Groeperingsvorm	Groepjes
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigheden	Werkblaadjes
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Druk per duo de werkblaadjes (zie bijlage) <u>enkelzijdig</u> af. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Verdeel de klas in duo's en geef elk duo een werkblaadje.</p> <p>Stap 2 De duo's verdelen de rollen onder elkaar.</p> <ul style="list-style-type: none"> Leerling 1 start als <i>verteller</i>. Hij of zij vertelt aan leerling 2 wat hij of zij moet tekenen. Voorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> Teken een lijnstuk met punt A en B als grenspunten. Teken een rechte door de punten B en D. Teken een halfrechte waarbij punt C een grenspunt is en punt B op de halfrechte ligt. Leerling 2 start als <i>tekenaar</i>. Hij of zij probeert wat leerling 1 vertelt zo goed mogelijk te tekenen. <p><i>Daarna wordt de voorbeeldtekening van de verteller vergeleken met de zelfgemaakte tekening van de tekenaar. Als deze niet hetzelfde zijn, kunnen de leerlingen nadenken hoe dit komt. Dit kan liggen aan de instructies of aan het tekenen.</i></p> <p>Stap 3 De rollen draaien om. De verteller wordt tekenaar en de tekenaar wordt verteller.</p>	

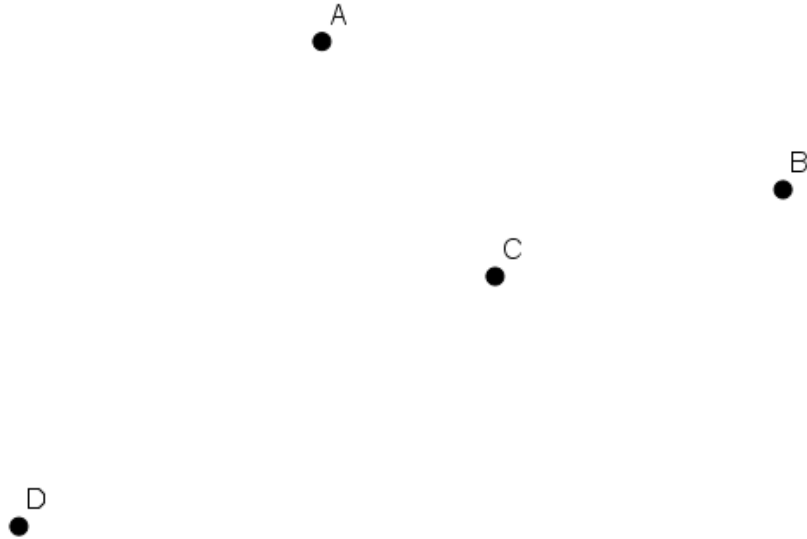
A.d.h.v. deze instap herhalen de leerlingen niet alleen de begrippen punt, rechte, halfrechte en lijnstuk, maar ook de correcte beschrijvingen en constructies.	
Eindtermen	ET6.5 De leerlingen analyseren meetkundige relaties en eigenschappen van meetkundige objecten in het vlak. ET6.7 De leerlingen stellen meetkundige objecten met gegeven eigenschappen in het vlak grafisch voor.
Bijlage	Werkblaadjes meetkundedictee
Bron	Geïnspireerd door Lynn Regemortels

Bijlage: werkbladje meetkundedictee**Werkbladje van leerling 1**

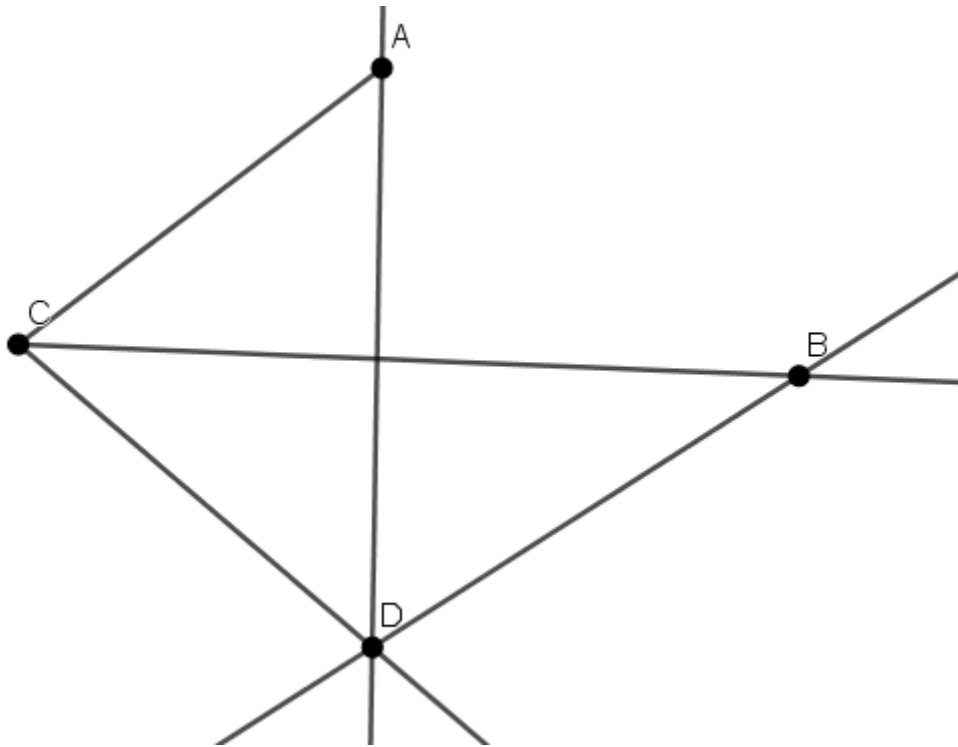
Opgave 1 → rol: verteller**Opgave 2** → rol: tekenaar

Werkblaadje van leerling 2

Opgave 1 → rol: tekenaar



Opgave 2 → rol: verteller



3.1.2 Hoeken

Hoekontwerper	
Onderwerp	Soorten hoeken: rechte, stompe, scherpe, volle, gestrekte en nulhoek.
Tijd	< 10'
Groepsgrootte	± 10 lln.
Groeperingsvorm	Groepjes
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigdheden	Geen

Opdracht voor de leerkracht

De leerkracht is een ontwerper en vandaag zal hij of zij hoeken ontwerpen.

Werkwijze

Stap 1
De klas wordt verdeeld in duo's.

Stap 2
De ontwerper vraagt om een specifieke hoek te vormen. De hoeken die aan bod kunnen komen zijn: rechte hoek, stompe hoek, scherpe hoek, nulhoek, gestrekte hoek en volle hoek.

Stap 3
De duo's ontwerpen m.b.v. hun lichamen de gevraagde hoek. Alle creativiteit mag boven komen, niets is te gek!

Enkele voorbeelden

Rechte hoek	Scherpe hoek	Stompe hoek
		
Nulhoek	Gestrekte hoek	Volle hoek
		

Stap 5

Vervolgens wordt er gevraagd om een andere hoek te vormen. Dit gaat door totdat alle 6 de verschillende soorten hoeken aan bod zijn gekomen.

A.d.h.v. deze instap herhalen de leerlingen de soorten hoeken op een leuke en dynamische manier.

Eindterm	ET6.5 De leerlingen analyseren meetkundige relaties en eigenschappen van meetkundige objecten in het vlak.
Bron	Geïnspireerd door Kelly Schedin

3.1.3 Driehoeken

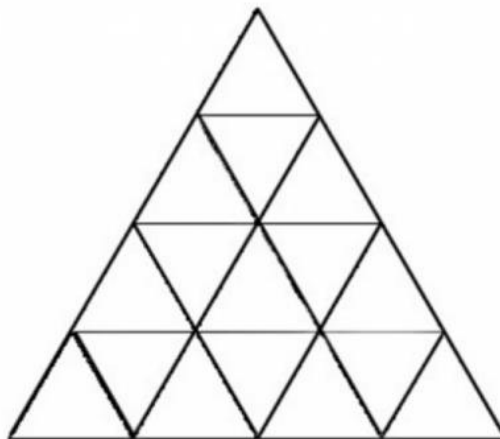
Doritoscompetitie	
Onderwerp	Classificatie van driehoeken
Tijd	± 10'
Groeps grootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Individueel
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Wel
Beweging	Geen
Benodigdheden	Kahoot en Doritos
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zet de Kahootquiz, die op onderstaande link terug te vinden is, klaar. https://create.kahoot.it/share/665f6730-2d06-4509-a47b-bea7f4f88968 • Voorzie een zak Doritos of andere driehoekige chips. • Voorzie enkele tablets, als niet alle leerlingen over een smartphone beschikken. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Haal de zak chips boven in de klas en vraag de leerlingen wat dit is. De leerlingen antwoorden dat dit chips zijn in de vorm van driehoeken. Op die manier wordt het lesonderwerp geïntroduceerd, want de les zal over driehoeken gaan.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Stap 2 De leerlingen surfen naar Kahoot.it en vullen de Game Pin, die op het projectiescherm verschijnt, in.</p> <p>Stap 3 Als iedereen aangemeld is, kan de quiz van start gaan.</p> <p>A.d.h.v. de vijf quizvragen herhalen de leerlingen de soorten driehoeken en krijgt de leerkracht een zicht op de voorkennis van de leerlingen.</p>	

De vijf quizvragen zijn de volgende:

- Een rechthoekige driehoek heeft drie rechte hoeken.
(*waar / **niet waar***)
- Welke soort driehoek is dit?
(*stomphoekige gelijkbenige driehoek / **stomphoekige ongelijkbenige driehoek** / scherphoekige ongelijkzijdige driehoek / **ongelijkzijdige driehoek***)
- Een scherphoekige ongelijkzijdige driehoek bestaat.
(***waar** / niet waar*)
- Een scherphoekige gelijkzijdige driehoek heeft ...
(*... 3 even lange zijden / ... 3 even grote hoeken / ... **3 even lange zijden en 3 even grote hoeken** / ... 3 even lange zijden en 2 gelijke hoeken*)
- Een rechthoekige gelijkzijdige driehoek bestaat.
(*waar / **niet waar***)

De laatste en zesde quizvraag is een leuke denkvraag, namelijk:

- Hoeveel driehoeken tel jij?



Antwoord: 27

Stap 4

De winnaar van de quiz krijgt de zak Doritos en mag hiermee rond gaan in de klas. De overige chips zijn dan uiteraard voor de winnaar.

Eindterm	ET6.5 De leerlingen analyseren meetkundige relaties en eigenschappen van meetkundige objecten in het vlak.
Bron	De Redactie. (2018, 27 augustus). <i>Hoeveel driehoeken tel jij?</i> Geraadpleegd op 21 maart 2020, van https://www.libelle.be/vrije-tijd/hoeveel-driehoeken-tel-jij/

3.1.4 Vierhoeken

Wie ben ik?													
Onderwerp	Classificatie van vierhoeken												
Tijd	± 10'												
Groepsgrootte	± 20 lln.												
Groeperingsvorm	Groepjes												
Vorbereidingswerk	Weinig												
ICT-gebruik	Geen												
Beweging	Geen												
Benodigdheden	Vierhoekenkaartjes en plakband												
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> De vierhoekenkaartjes in bijlage voor elk duo afdrukken (en uitknippen). <p><i>Je kunt de kaartjes ook door de leerlingen zelf laten uitknippen. Voorzie in dit geval voldoende scharen.</i></p> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Deze instap is gebaseerd op het gezelschapsspel "Ben ik een banaan?".</p> <p>Stap 1</p> <p>Er worden duo's gevormd. Elk duo heeft zes kaartjes nodig, namelijk een vierkant, rechthoek, parallellogram, trapezium, ruit en vierhoek.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vierkant</td> <td>Parallellogram</td> <td>Ruit</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rechthoek</td> <td>Trapezium</td> <td>Vierhoek</td> </tr> </tbody> </table>					Vierkant	Parallellogram	Ruit				Rechthoek	Trapezium	Vierhoek
													
Vierkant	Parallellogram	Ruit											
													
Rechthoek	Trapezium	Vierhoek											

Stap 2

De kaartjes worden op de bank gelegd met de blanco kant naar boven gericht. Leerling 1 kiest een kaartje en plakt deze m.b.v. plakband op het hoofd van leerling 2 zonder dat hij of zij ziet wat er op het kaartje staat.

**Stap 3**

Leerling 2 moet vragen i.v.m. de zijden, hoeken en diagonalen van de vierhoek stellen om te achterhalen welk kaartje er op zijn of haar hoofd plakt.

Voorbeeldvragen

- Heb ik vier gelijke zijden?
- Heb ik twee paar evenwijdige zijden?
- Heb ik vier rechte hoeken?
- Staan mijn diagonalen loodrecht op elkaar?
- Zijn mijn diagonalen even lang?
- Snijden mijn diagonalen elkaar middendoor?
- Zijn mijn overstaande hoeken even groot?
- ...

Let op

De leerling mag niet rechtstreeks vragen of hij of zij een vierkant is. De vraag "Ben ik een vierkant?" en gelijksoortige vragen zijn dus verboden!

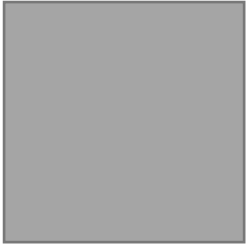

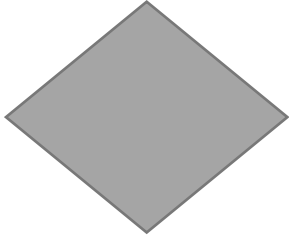

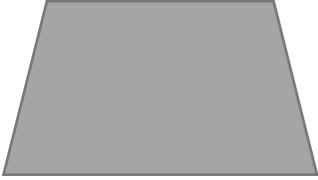
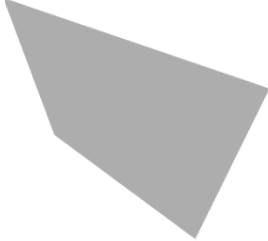
Stap 4

Nadat leerling 2 achterhaalt heeft welk kaartje op zijn of haar hoofd plakt, wordt er gewisseld. Leerling 2 kiest vervolgens een kaartje en plakt deze op het hoofd van leerling 1.

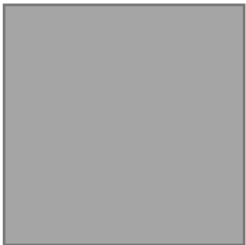

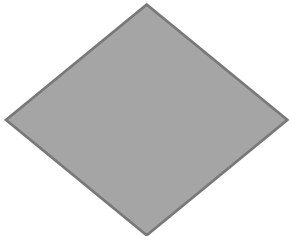

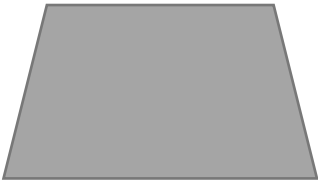
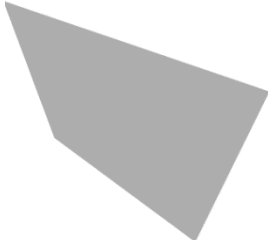
De duo's blijven doorgaan totdat alle kaartjes aan bod zijn gekomen. De leerlingen herhalen de verschillende soorten vierhoeken met bijhorende eigenschappen op een speelse manier.

Eindterm	ET6.5 De leerlingen analyseren meetkundige relaties en eigenschappen van meetkundige objecten in het vlak.
Bijlage	Vierhoeken kaartjes

Bijlage: vierhoeken kaartjes

 <p>Vierkant</p>	 <p>Parallelogram</p>	 <p>Ruit</p>
 <p>Rechthoek</p>	 <p>Trapezium</p>	 <p>Vierhoek</p>



 <p>Vierkant</p>	 <p>Parallelogram</p>	 <p>Ruit</p>
 <p>Rechthoek</p>	 <p>Trapezium</p>	 <p>Vierhoek</p>

3.1.5 Cirkels

Cirkelvormig spinnenweb	
Onderwerp	Cirkels
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	± 10 lln.
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigdheden	Bol wol
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Voorzie ruimte in de klas om een cirkel te vormen met de leerlingen. • Voorzie een bol wol. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 De leerlingen vormen samen met de leerkracht een cirkel.</p> <p>Stap 2 De leerkracht vraagt welke vorm ze gemaakt hebben. (Antwoord: cirkel) De leerkracht vertelt dat de les van vandaag over cirkels gaat.</p> <p>Stap 3 De leerkracht heeft een bol wol in zijn of haar handen en gooit deze naar een leerling. De leerkracht blijft het uiteinde van de bol wol vasthouden.</p> <p>Stap 4 De leerling die de bol wol gevangen heeft, zegt vervolgens een woord dat hij of zij associeert met het woord cirkel. Ook hij of zij houdt een stukje wol vast en gooit de bol naar een andere leerling. Opnieuw zegt de leerling die de bol wol gevangen heeft een woord dat hij of zij associeert met cirkels.</p> <p>Mogelijke associaties: bord, trampoline, straal, passer, gebogen, smiley enz. De gekste dingen zijn mogelijk, maar er mag niet twee maal hetzelfde gezegd worden!</p> <p>Dit gaat door totdat iedereen aan de beurt is gekomen. Tot slot wordt er een mooi cirkelvormig spinnenweb gevormd, zoals op onderstaande foto. Indien er nog voldoende inspiratie en tijd is, kan dit nog een tweede maal gespeeld worden.</p>	



Er wordt gebrainstormd over het onderwerp cirkels op een alternatieve manier.

Eindterm	ET6.5 De leerlingen analyseren meetkundige relaties en eigenschappen van meetkundige objecten in het vlak.
Bron	<i>Werkvormen - Activeerjeles.nl</i> . (2017). Geraadpleegd op 1 december 2019, van https://activeerjeles.nl/werkvormen/?page=werkvormen

3.1.6 Oppervlaktematen

Oppervlaktelijn	
Onderwerp	Oppervlaktematen
Tijd	± 10'
Groepsmaat	± 20 lln.
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Wel of geen
Beweging	Geen
Benodigheden	Oppervlaktelijn
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <p>2 mogelijkheden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projecteer de oppervlaktelijn in bijlage. • Druk de oppervlaktelijn in bijlage voor elke leerling af en deel ze uit. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Vierkante kilometer (km²) De oppervlakte van meren wordt uitgedrukt in km². Op deze foto zie je een stukje van het Michiganmeer dat een oppervlakte heeft van 58000 km².</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Vierkante decameter (dam²) = 1 are Deze term wordt vaak gebruikt om de grootte van een perceel aan te duiden.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Vierkante decimeter (dm²) De handpalm van een volwassene man is ongeveer gelijk aan 1 dm².</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Vierkante millimeter (mm²) De top van een stompe potlood is 1 mm².</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Vierkante hectometer (hm²) = 1 hectare = ± 2 voetbalvelden</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Vierkante meter (m²) De oppervlakte van een 60 inch televisiescherm is ongeveer 1 m².</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Vierkante centimeter (cm²) De grootte van je duimnagel is ongeveer 1 cm².</p> </div> </div>	
Eindtermen	ET6.44 De leerlingen gebruiken in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.
Bijlages	Oppervlaktelijn

Bijlage: oppervlaktelijn**Vierkante kilometer (km²)**

De oppervlakte van meren wordt uitgedrukt in km². Op deze foto zie je een stukje van het Michiganmeer dat een oppervlakte heeft van 58000 km².

**Vierkante decameter (dam²)**

= 1 are

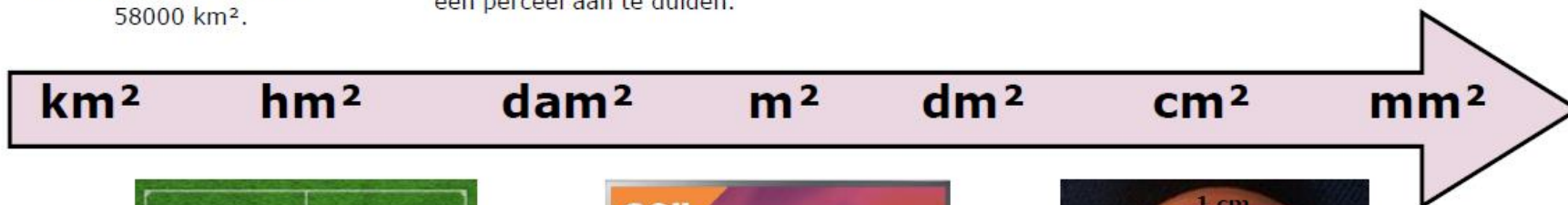
Deze term wordt vaak gebruikt om de grootte van een perceel aan te duiden.

**Vierkante decimeter (dm²)**

De handpalm van een volwassen man is ongeveer gelijk aan 1 dm².

**Vierkante millimeter (mm²)**

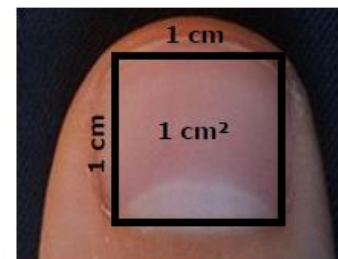
De top van een stompe potlood is 1 mm².

**Vierkante hectometer (hm²)**

= 1 hectare
= ± 2 voetbalvelden

**Vierkante meter (m²)**

De oppervlakte van een 60 inch televisiescherm is ongeveer 1 m².

**Vierkante centimeter (cm²)**

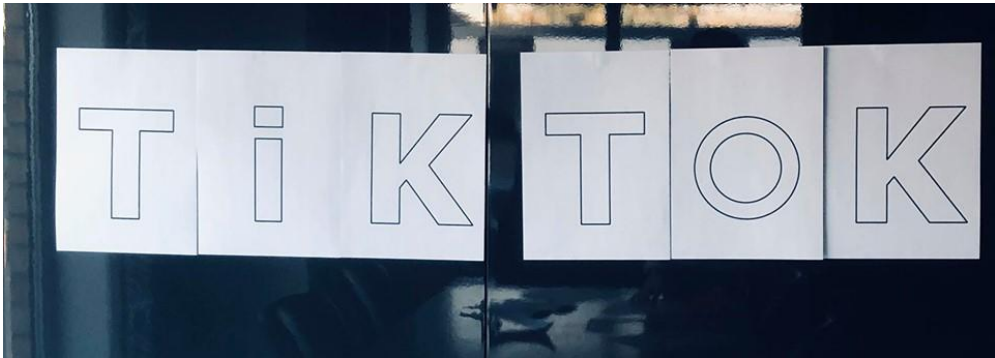
De grootte van je duimnagel is ongeveer 1 cm².

3.1.7 Omtrek en oppervlakte

Tik tok battle	
Onderwerp	Omtrek en oppervlakte van vlakke figuren
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	± 10 lln.
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigheden	TIKTOKletters, meetlatten en touwtje

Opdracht voor de leerkracht

- De TIKTOKletters in bijlage afdrucken en ophangen aan het bord.



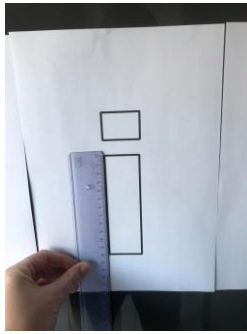
- Voorzie enkele meetlatten en een touwtje.

Werkwijze

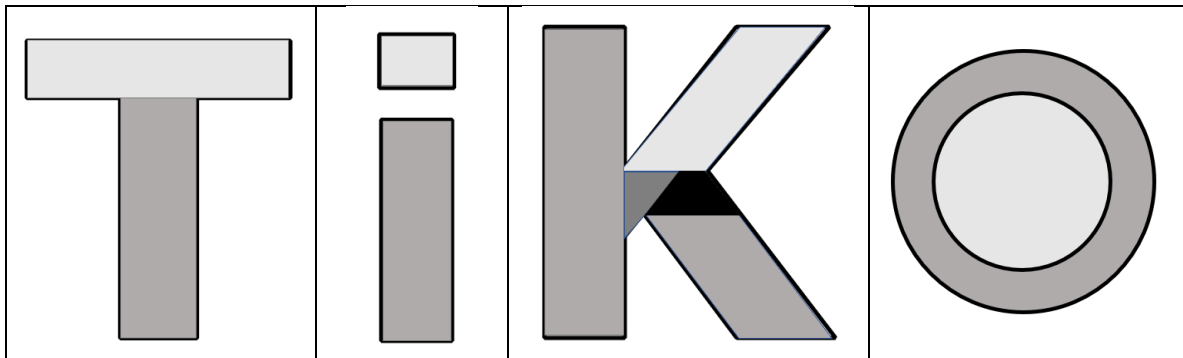
Stap 1
De leerkracht vertelt dat hij of zij samen met de klas een tiktok wil opnemen, als ze van de tiktokletters op het bord de totale omtrek en oppervlakte kunnen berekenen.

Stap 2
De klas verdeelt het werk. Bv: Jan gaat aan de slag met de letter T. Kurt en Elke nemen letter K voor hun rekening enz. Door middel van groepswork proberen ze dit tot een goed einde te brengen.

- De *omtrek* zal waarschijnlijk geen probleem vormen. De leerlingen komen naar het bord en meten m.b.v. hun lat de zijden. Ook een touwtje kan van pas komen tijdens het meten van de omtrek van de cirkels.
- De *oppervlakte* zal wat moeizamer verlopen. Als leerkracht kun je de tip geven om de letters te verdelen in veelhoeken waarvan de formule om de oppervlakte te berekenen reeds gekend is, zoals rechthoeken, driehoeken, parallellogrammen enz.



Een mogelijke indeling van de letters:



Het juiste antwoord:

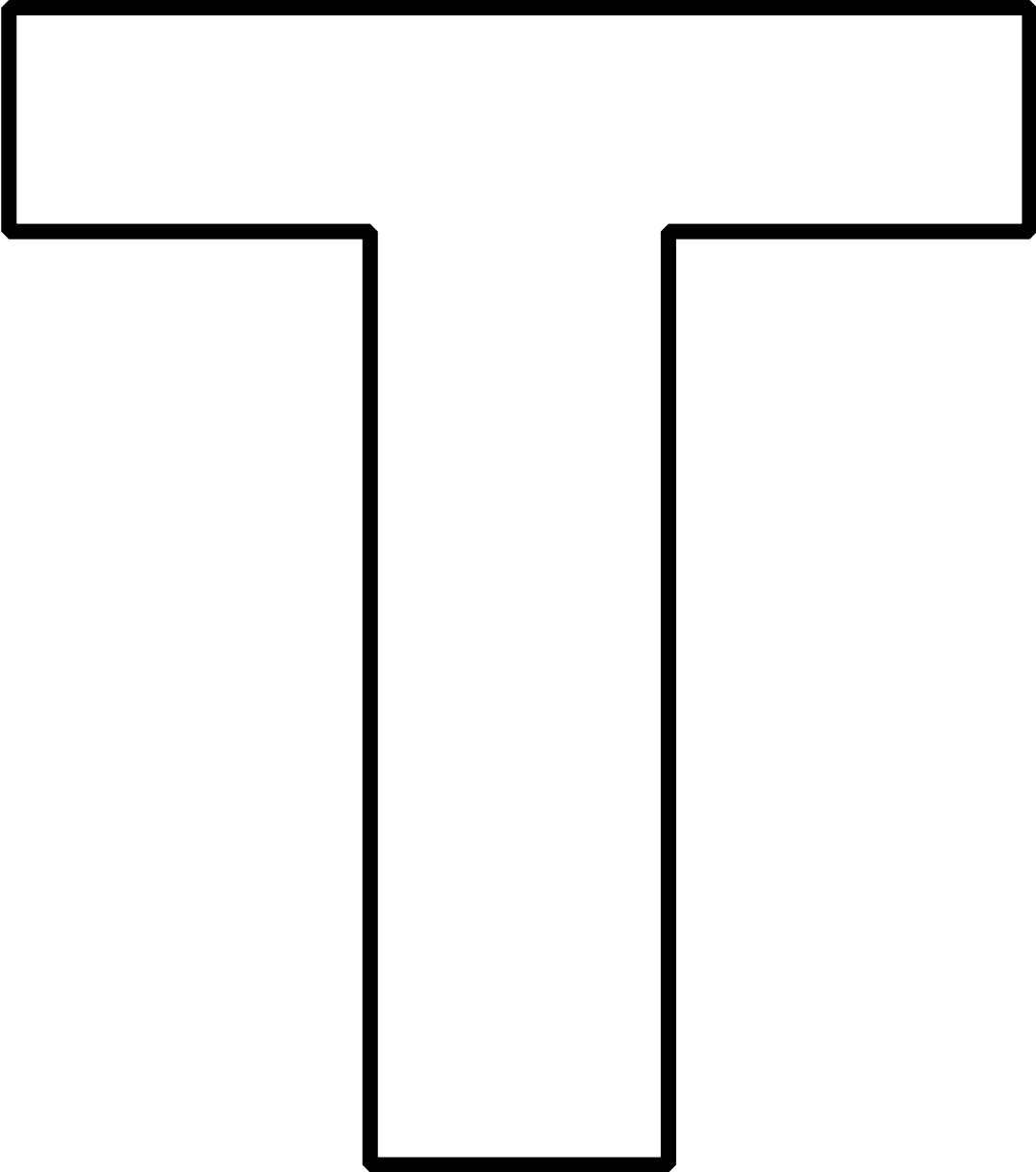
- De totale *omtrek* = $60,6 \text{ cm} + 47 \text{ cm} + 85,5 \text{ cm} + 60,6 \text{ cm} + 150,5 \text{ cm} + 85,5 \text{ cm} = 489,7 \text{ cm}$
- De totale *oppervlakte* = $99,62 \text{ cm}^2 + 62,73 \text{ cm}^2 + 165,43 \text{ cm}^2 + 99,62 \text{ cm}^2 + 90,48 \text{ cm}^2 + 165,43 \text{ cm}^2 = 683,31 \text{ cm}^2$

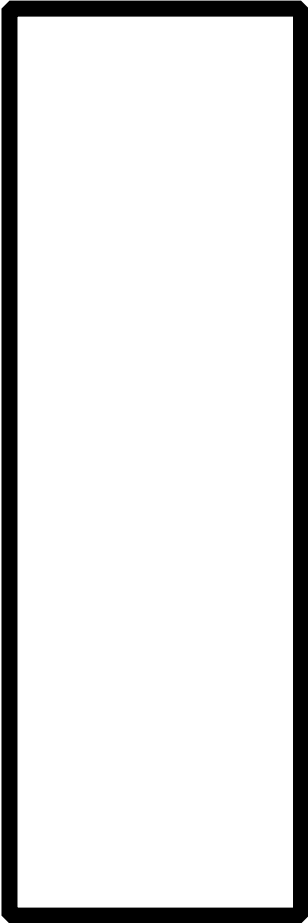
Stap 3

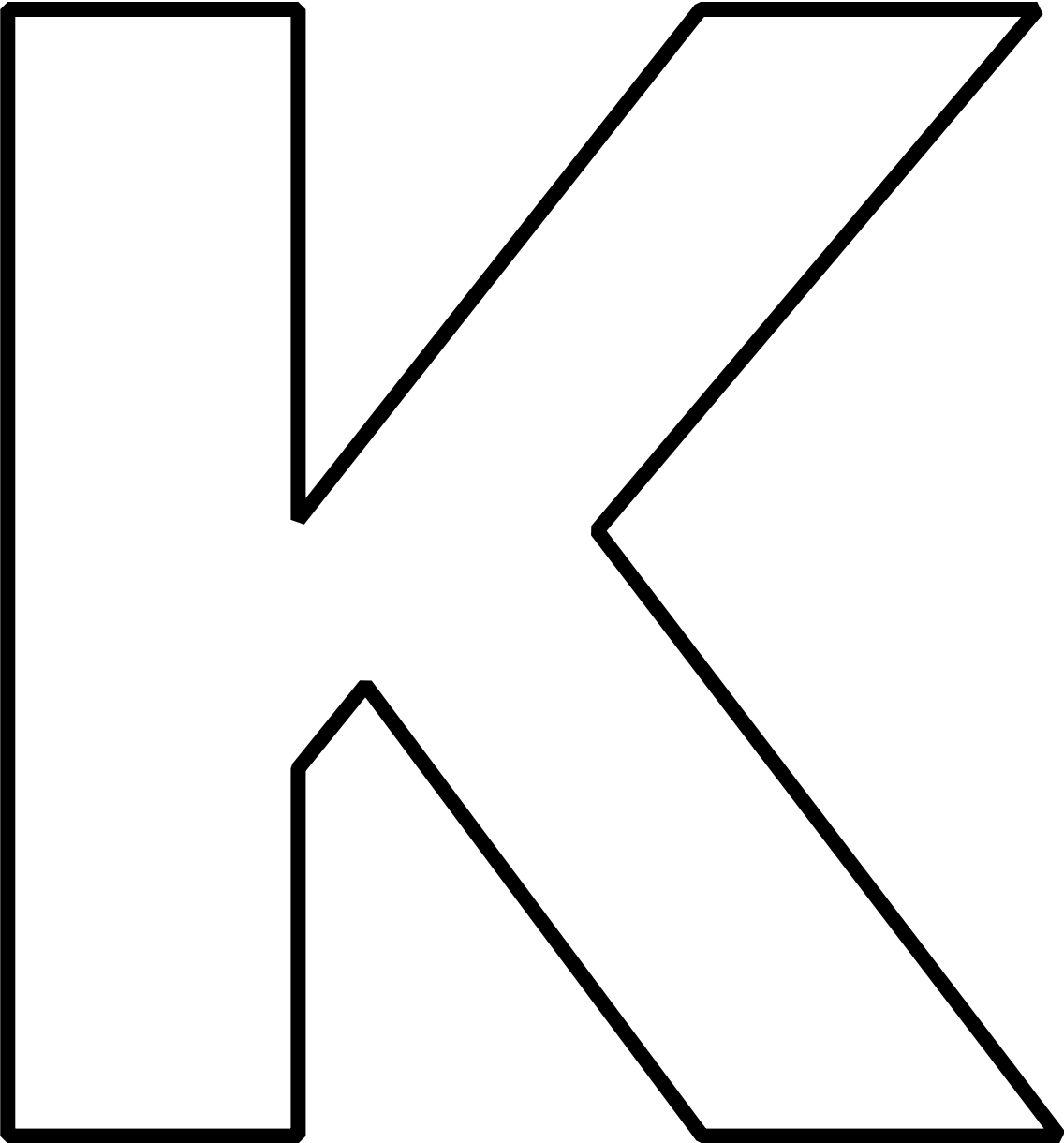
Indien de leerlingen de antwoorden juist hebben, moet je samen met de klas een korte tiktok opnemen. Je kiest zelf hoe streng je bent bij het verbeteren van de antwoorden.

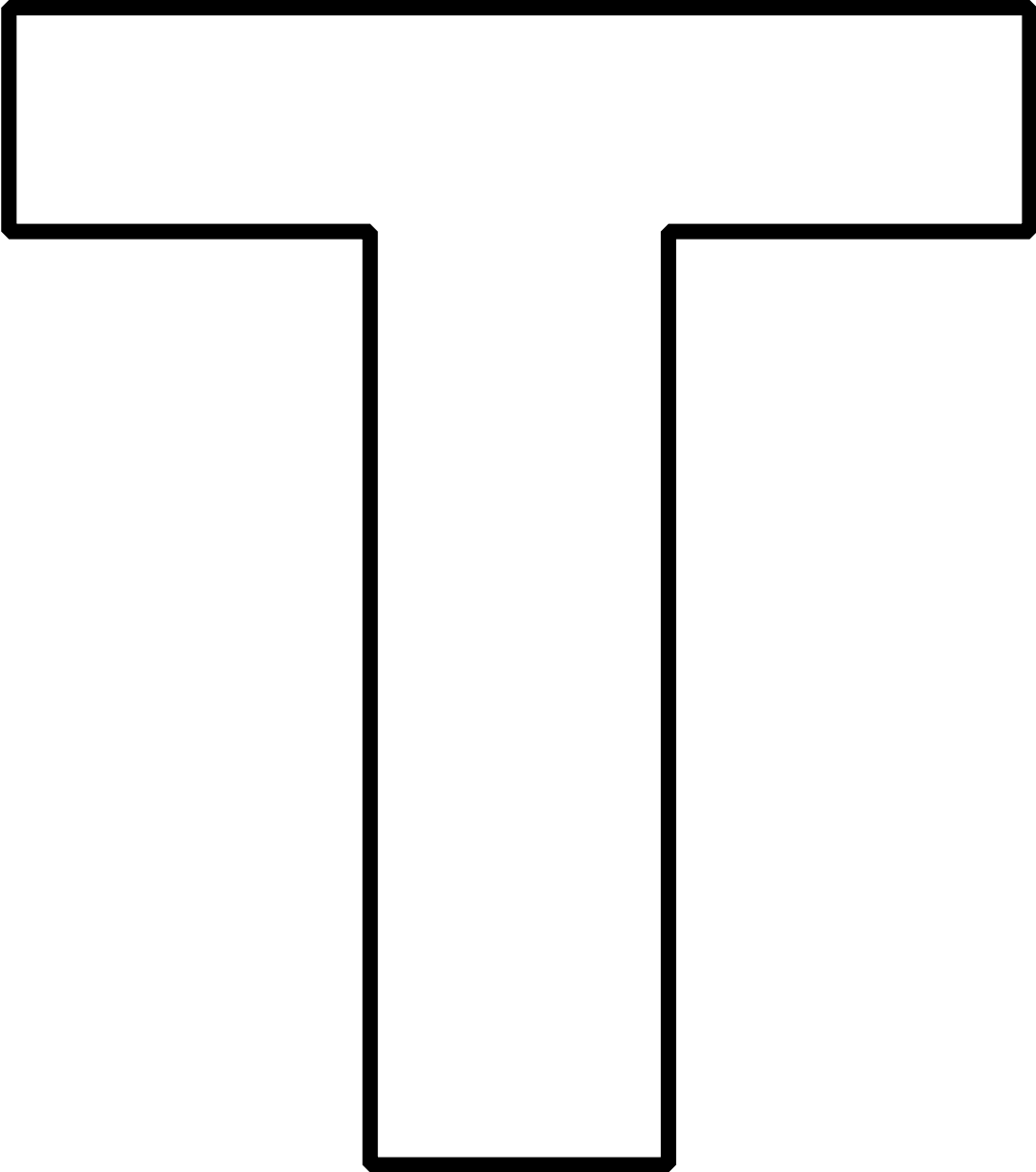
Eindtermen	ET6.9 De leerlingen berekenen omtrek en oppervlakte van vlakke figuren en oppervlakte en inhoud van ruimtefiguren.
Bijlages	TIKTOKletters

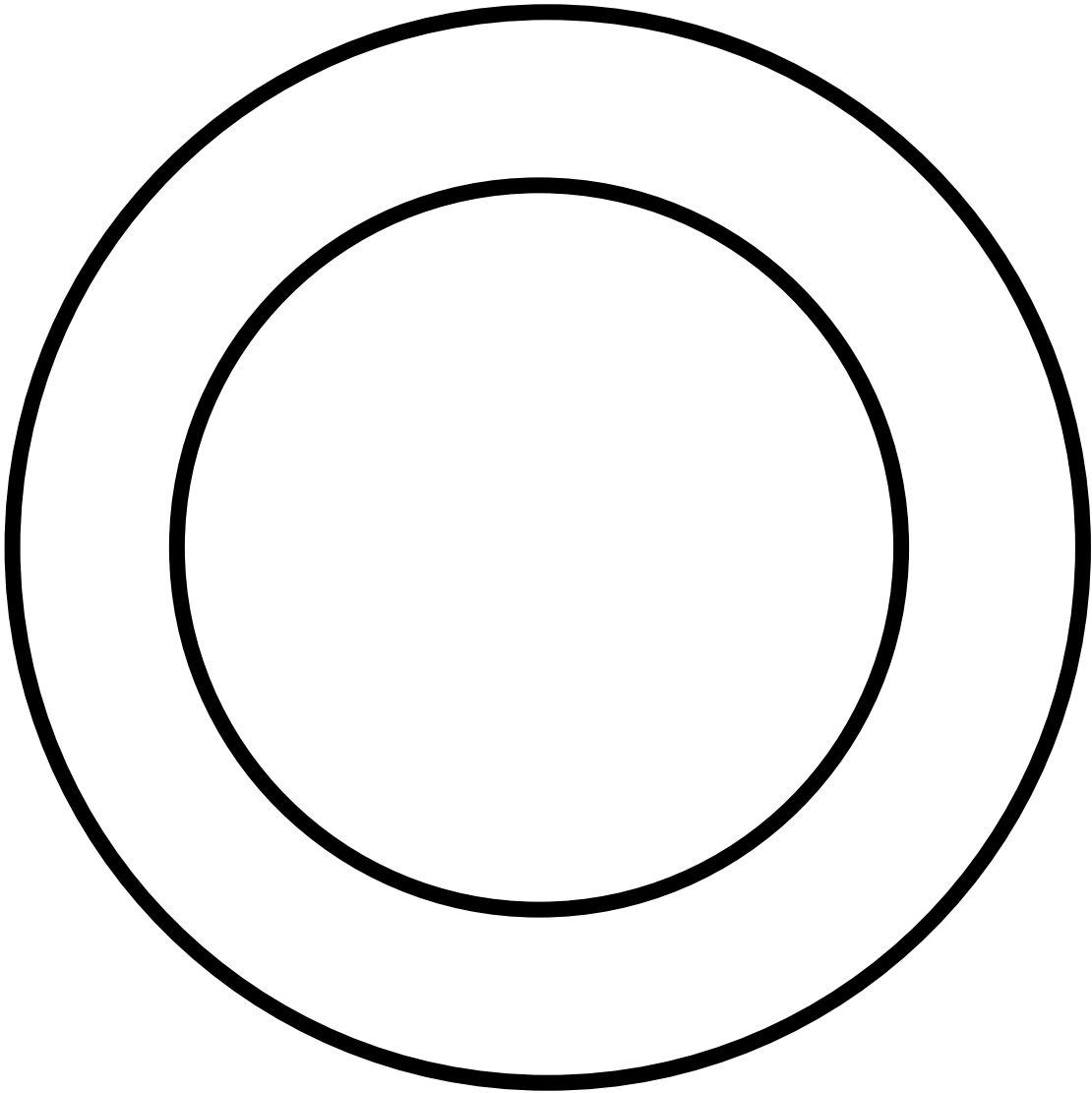
Bijlage: TIKTOKletters

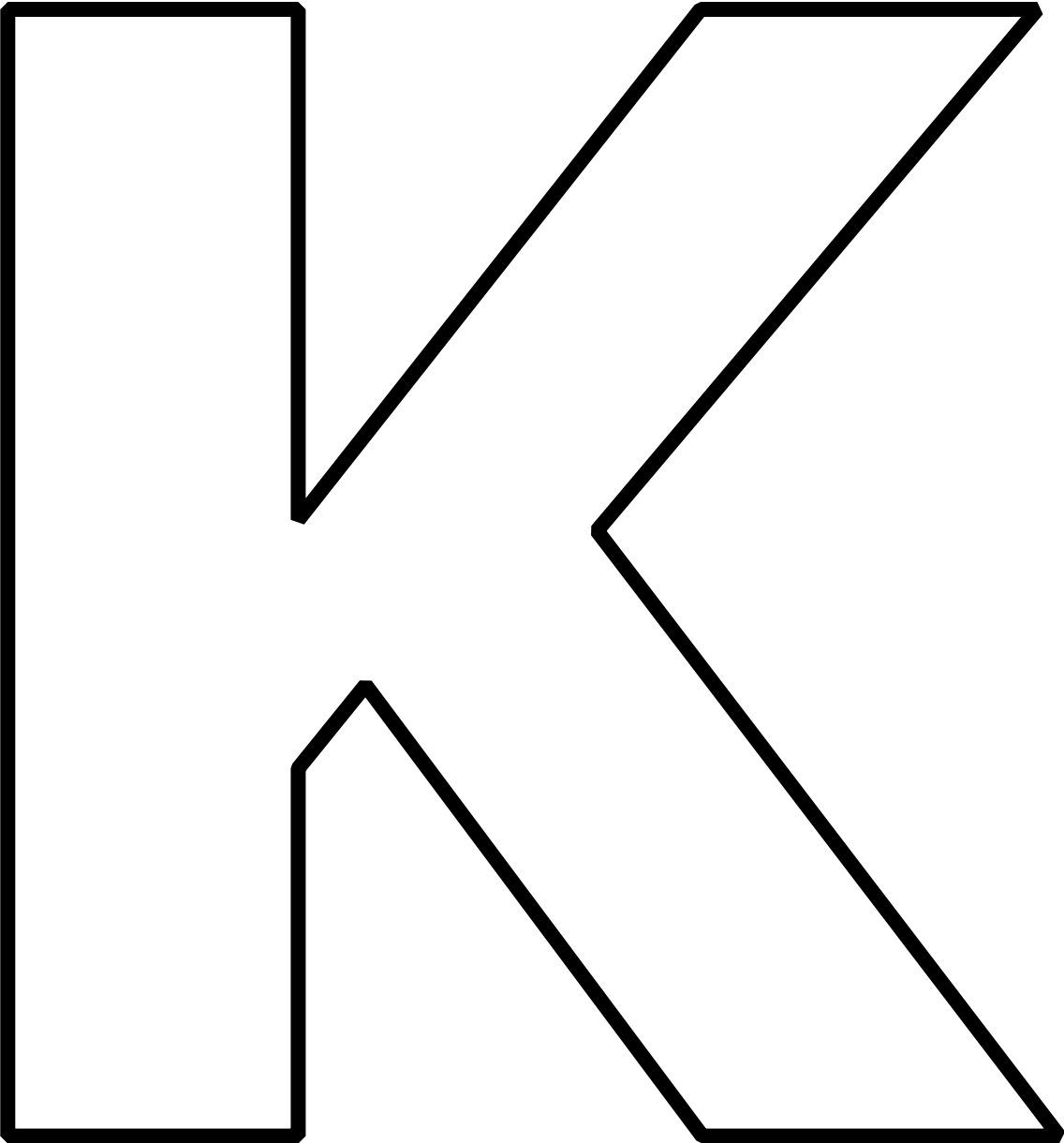












3.1.8 Meten met je lichaam

Lichaamsmaten	
Onderwerp	Lengtematen en hoeken
Tijd	± 10'
Groeps grootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigdheden	Niets

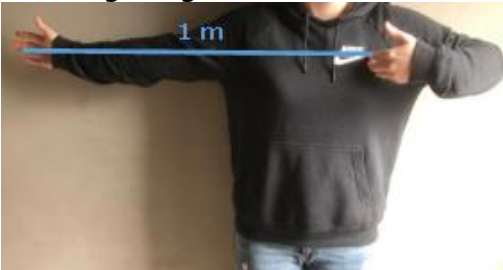
Opdracht voor de leerkracht

- Enkele opdrachten voorzien.
Voorbeeld
 - De omtrek van het klaslokaal meten m.b.v. hun lichamen.
 - De oppervlakte van de bank waaraan de leerlingen zitten berekenen.
 - De omtrek van het bord bepalen.
 - De oppervlakte van de deur bepalen
 - De lengte van de gang meten.
 - De lengte van een pennenzak nagaan.
 - ...

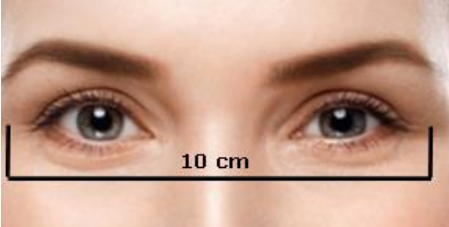
Werkwijze

Stap 1
Laat de leerlingen hun persoonlijke meter, decimeter en centimeter bepalen. Dit kan verschillen van leerlingen tot leerling.

- De persoonlijke meter: de afstand van de schouder van de ene kant van het lichaam t.e.m. de hand van de andere kant van het lichaam bedraagt ongeveer 1 m.



- De persoonlijke decimeter: de afstand tussen de buitenkanten van de ogen bedraagt ongeveer 1 dm (= 10 cm).



- De persoonlijke centimeter: de dikte van een vinger bedraagt ongeveer 1 cm. Elke leerling bepaalt voor zichzelf welke vinger dit is.

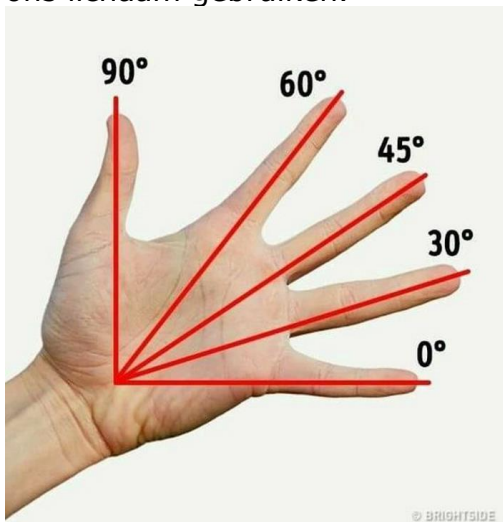


Stap 2

Als alle leerlingen hun persoonlijke lengtematen bepaald hebben, geeft de leerkracht hen opdrachten. Ze gaan m.b.v. hun lichaam lengtes, omtrekken of oppervlakten proberen te berekenen.

Stap 3

Niet alleen om lengtes te meten, maar ook om hoeken te meten kunnen we ons lichaam gebruiken.



Als je dit wenst, kun je hier opnieuw enkele opdrachten aan koppelen, maar dit hoeft niet. Het is ook leuk om dit als afsluiter van de instap te vermelden.

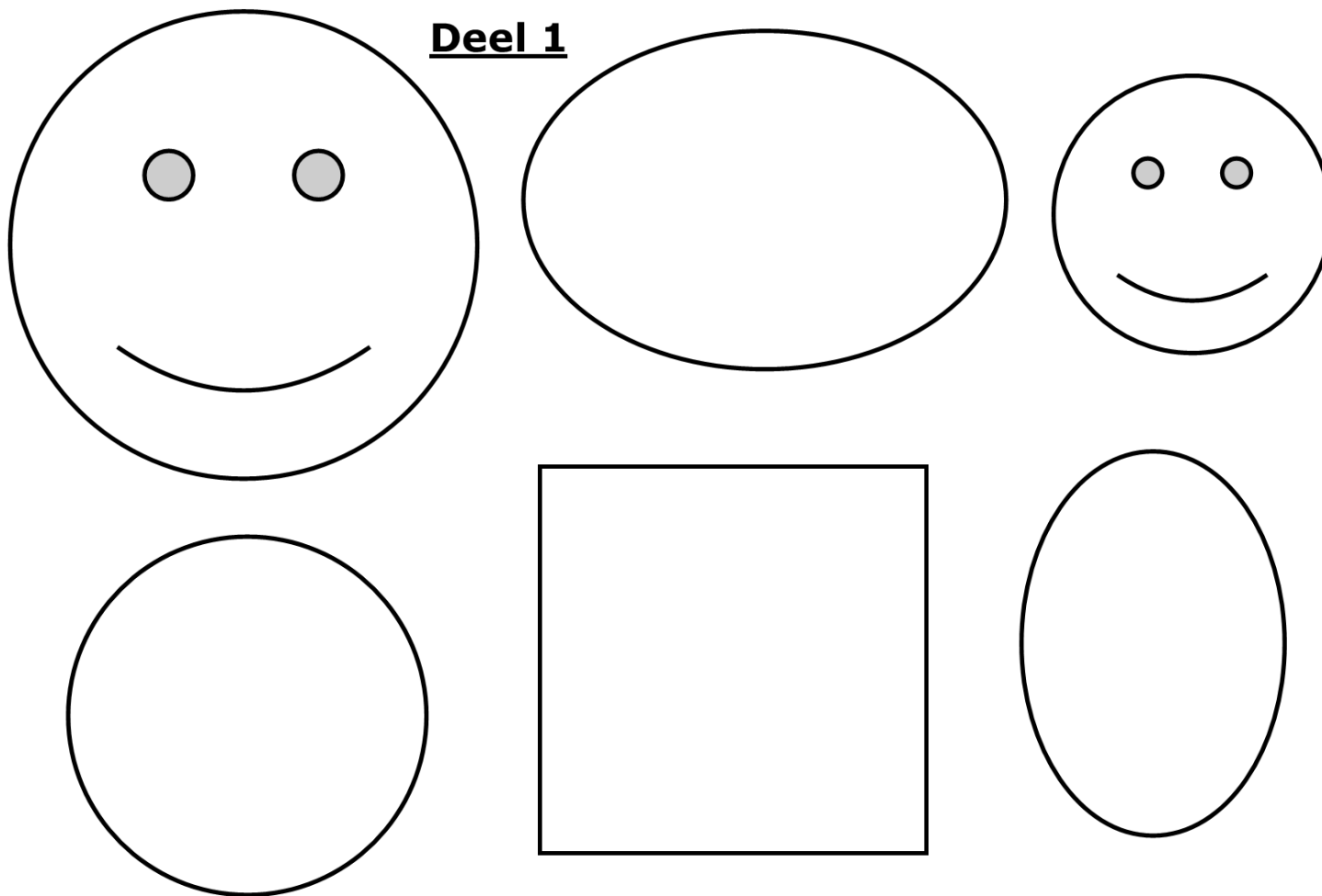
Eindterm	ET6.44 De leerlingen gebruiken in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.
Bron	Witvliet, P. (2019, 25 augustus). <i>VRIJESCHOOL - 6e klas - meetkunde (2-3/3)</i> . Geraadpleegd op 30 mei 2020, van https://vrijeschoolpedagogie.com/2017/01/23/vrijeschool-6e-klas-meetkunde-2-33-2/

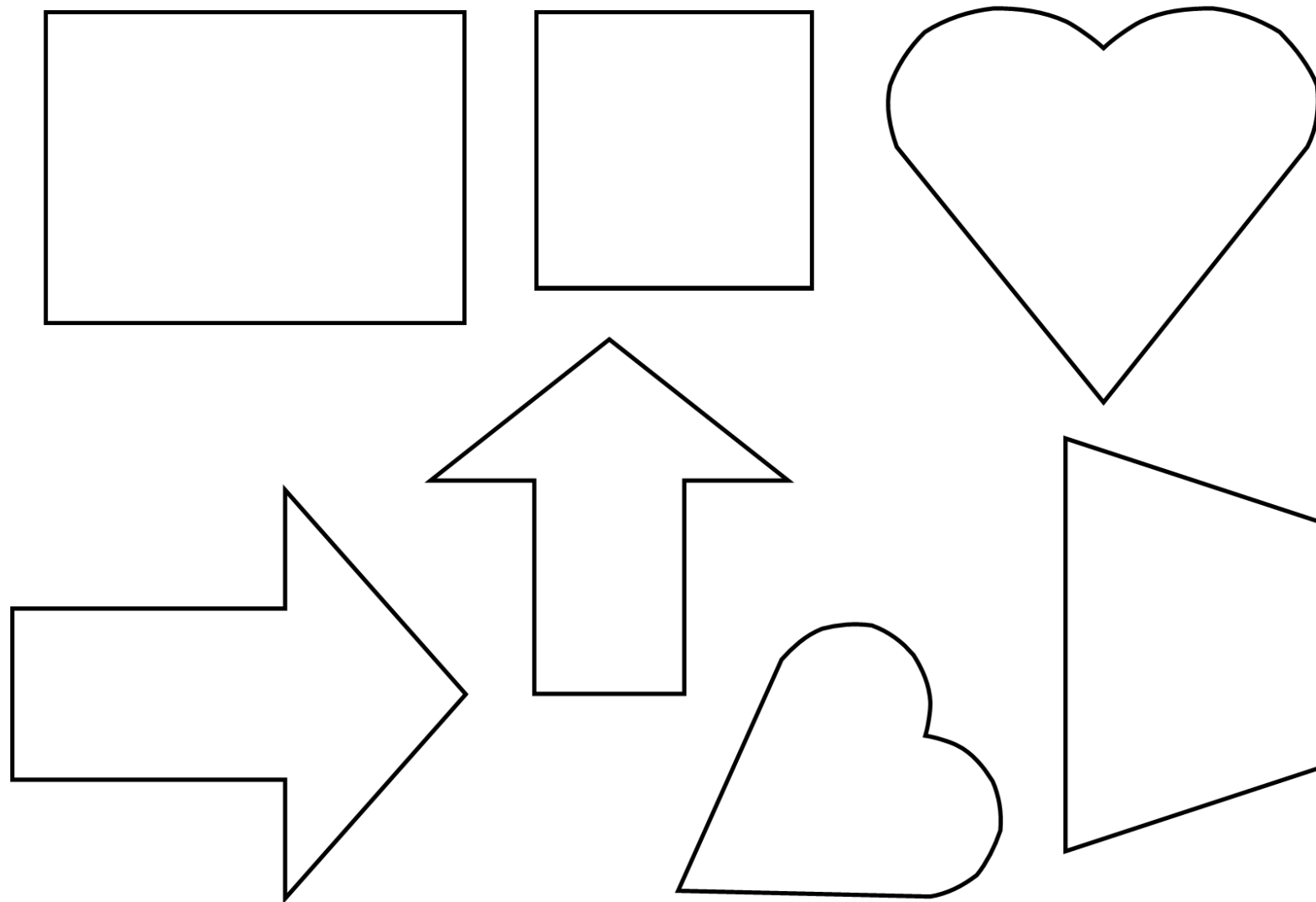
3.1.9 Congruentie

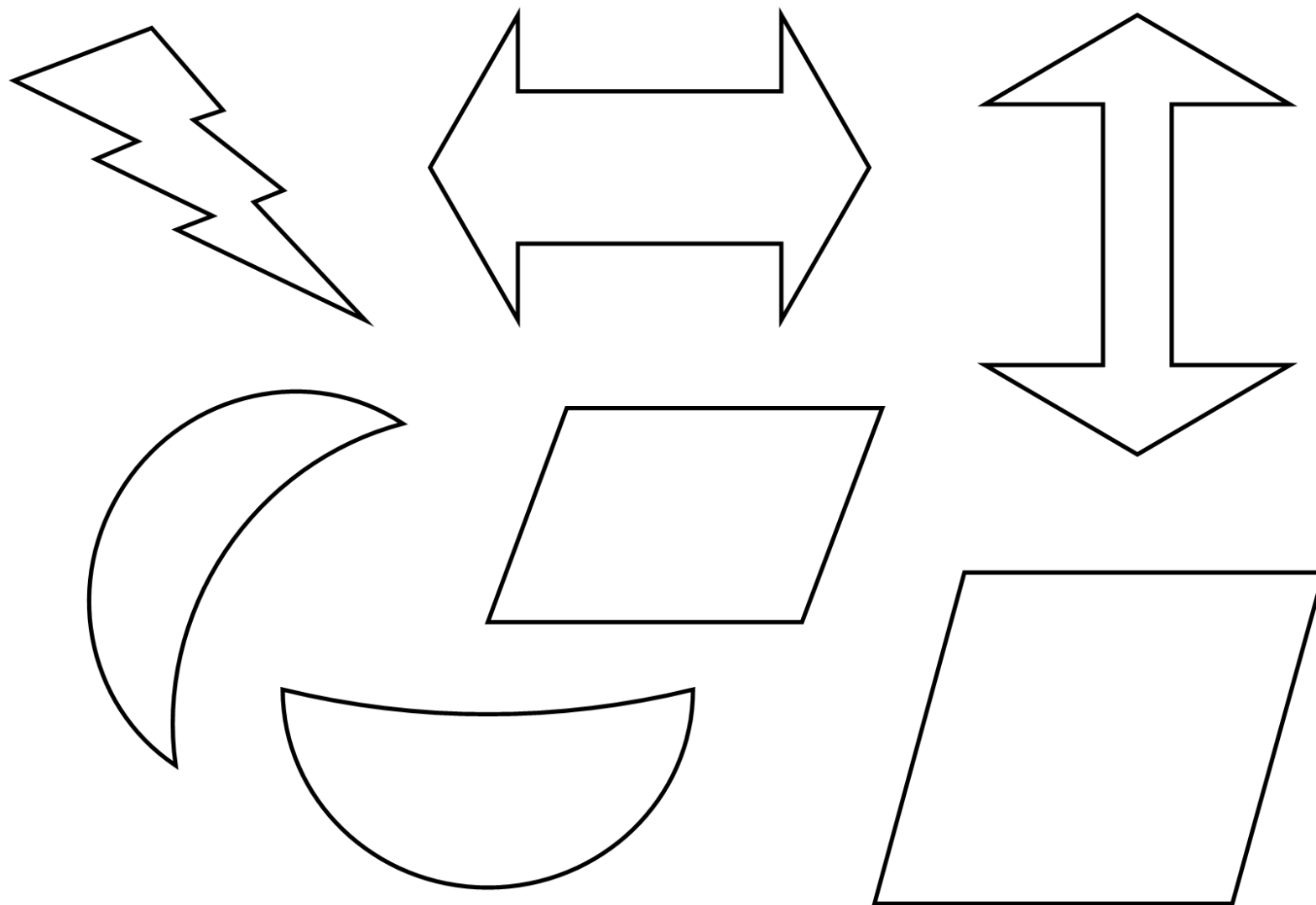
Find your match	
Onderwerp	Congruentie
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	± 20 lln.
Groeperingsvorm	Individueel
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigdheden	Congruente figuren
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • De congruente figuren in bijlage <u>enkelzijdig</u> afdrukken en uitknippen. <ul style="list-style-type: none"> ○ Deel 1: Verspreiden over het klaslokaal. ○ Deel 2: Verzamelen in een aparte stapel. <p><i>Er zijn 20 figuren voorzien, als de klas uit minder leerlingen bestaat, moet je één of enkele figuren uit de zoektocht wegnemen.</i></p> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Bij het binnenkomen van de klas krijgt elke leerling een figuur uit de aparte stapel met figuren. Ze krijgen de opdracht dat ze identiek dezelfde figuur in de klas moeten gaan zoeken. Als ze twee dezelfde figuren in hun handen hebben, gaan ze op hun plaats zitten.</p> <p><u>Opgelet</u> Niet alleen dezelfde vorm! Een grote en kleine cirkel zijn dus niet hetzelfde. Het moet identiek dezelfde figuur zijn.</p> <p>Stap 2 Nadat iedereen zijn of haar match gevonden heeft, wordt er gevraagd om de figuren op elkaar te leggen. Er wordt nogmaals herhaald dat de figuren, die ze voor zich liggen hebben, identiek zijn. Ze hebben dezelfde grootte en dezelfde vorm. Dit noemen we congruente figuren.</p> <p>A.d.h.v. deze korte zoektocht kan de les rond congruentie op een leuke manier worden ingeleid.</p>	
Eindterm	ET6.5 De leerlingen analyseren meetkundige relaties en eigenschappen van meetkundige objecten in het vlak.
Bijlage	Congruente figuren

Bijlage: congruente figuren

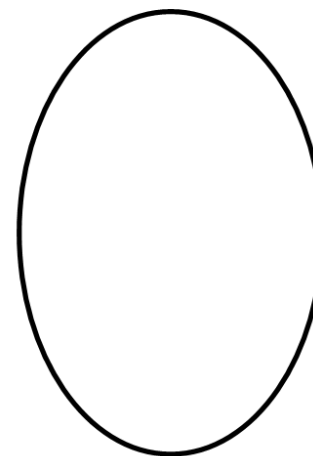
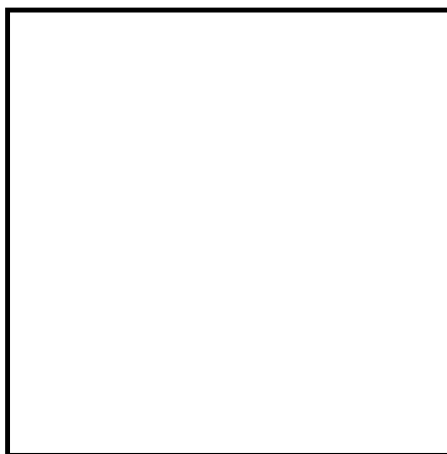
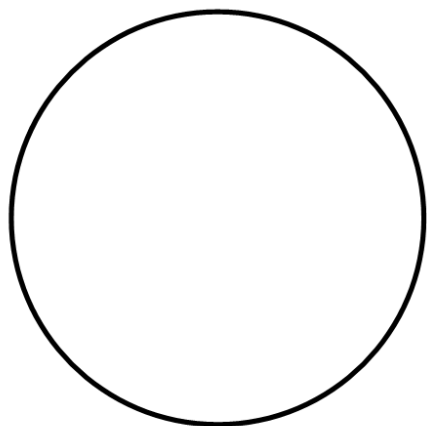
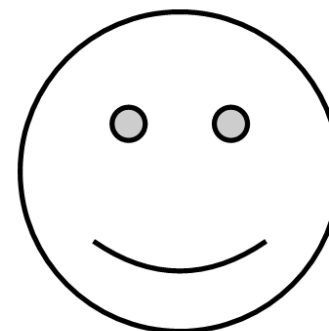
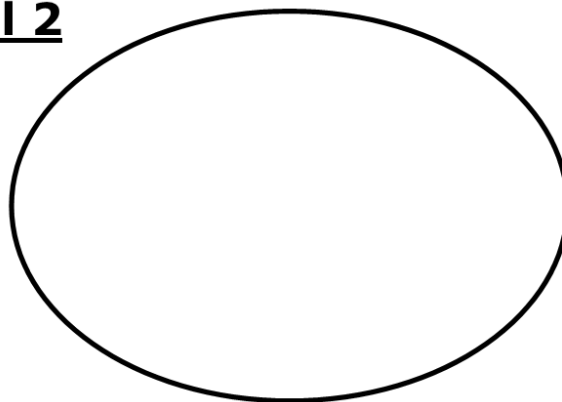
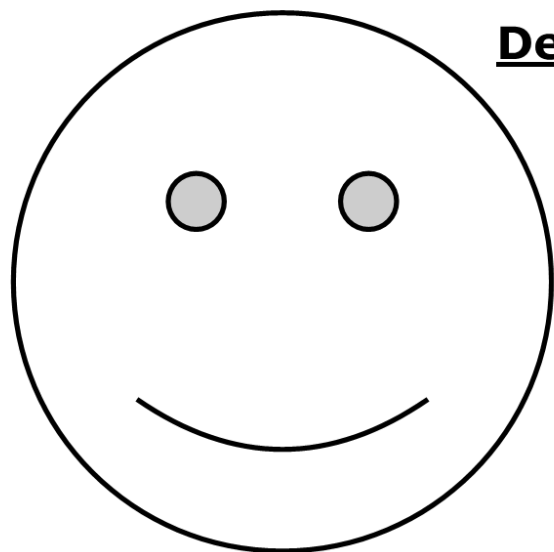
Deel 1

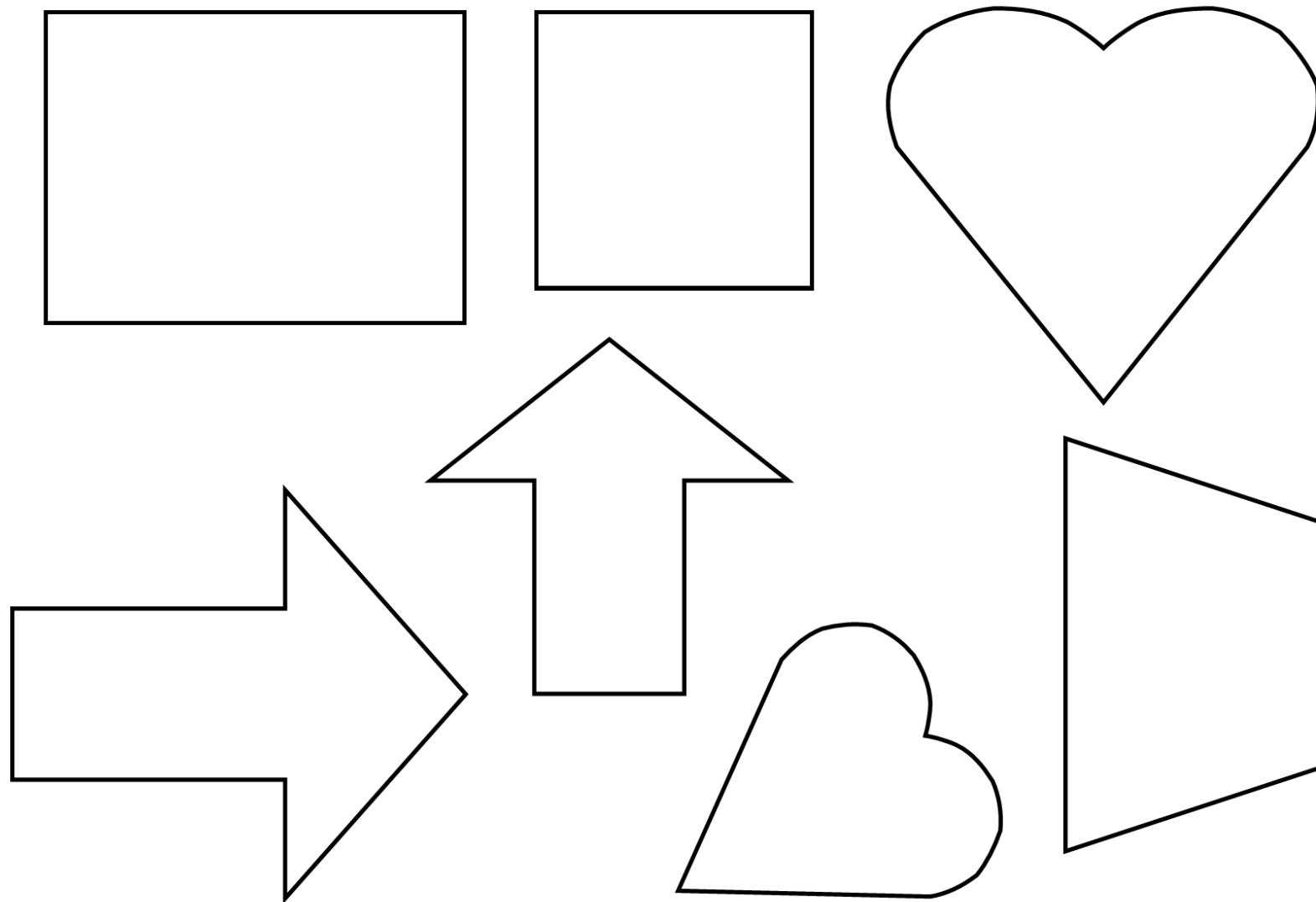


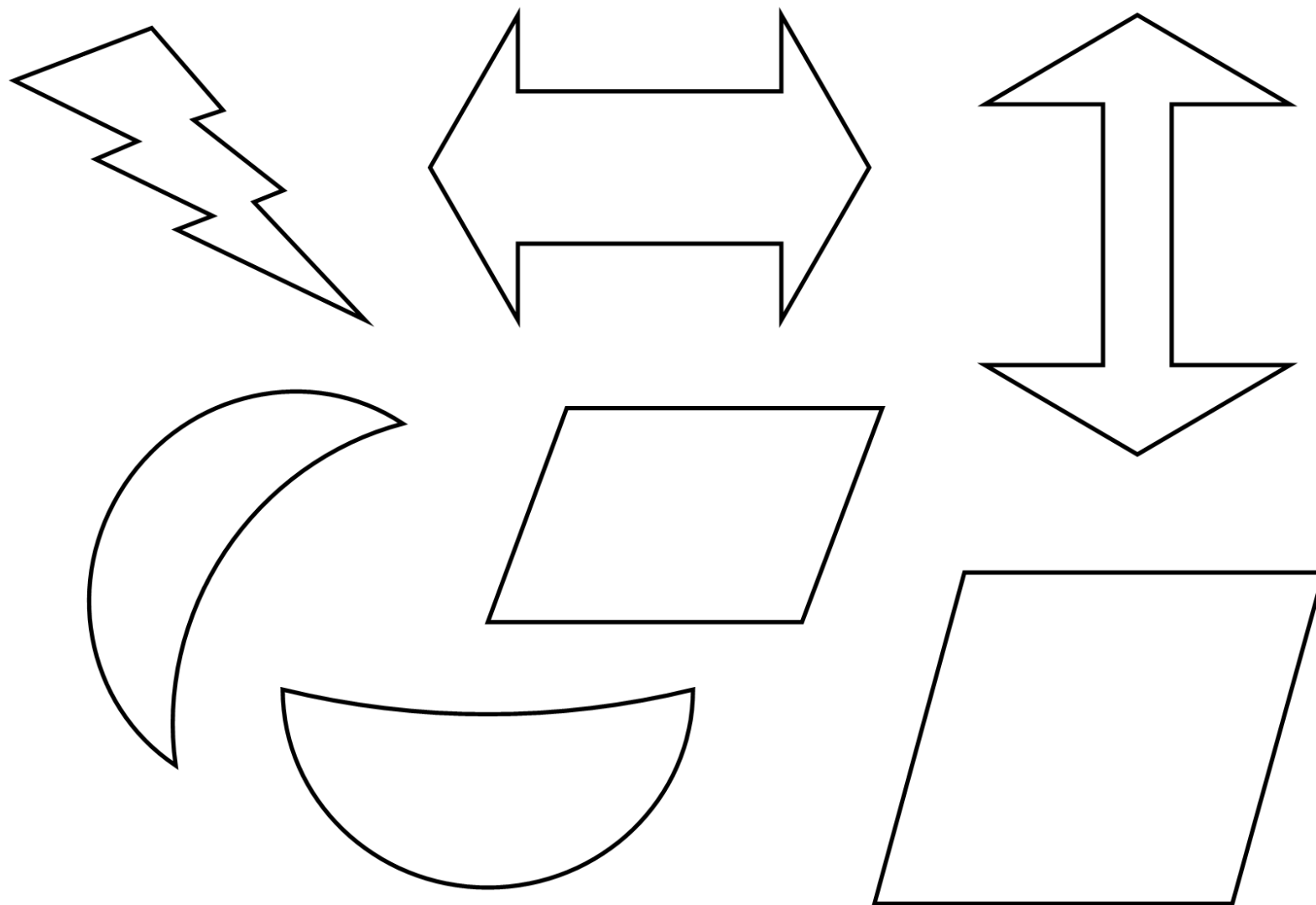




Deel 2



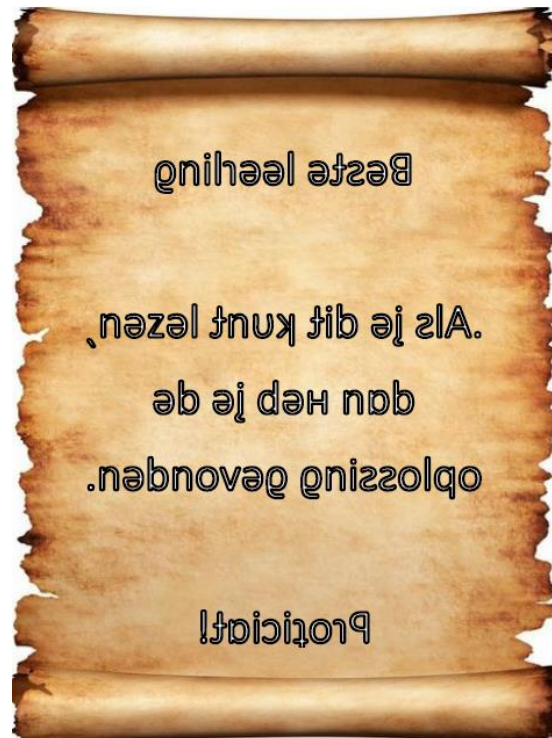




3.1.10 Transformaties

3.1.10.1 Spiegelingen

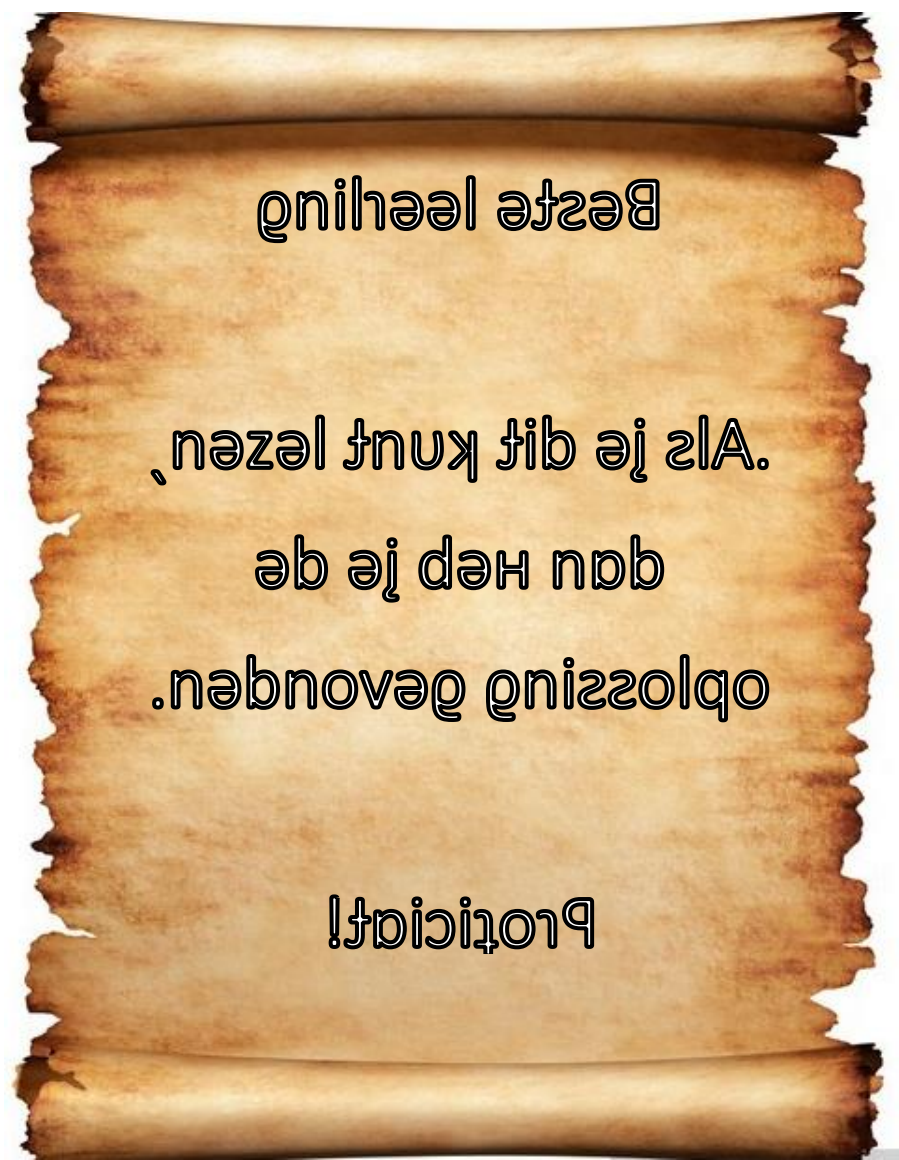
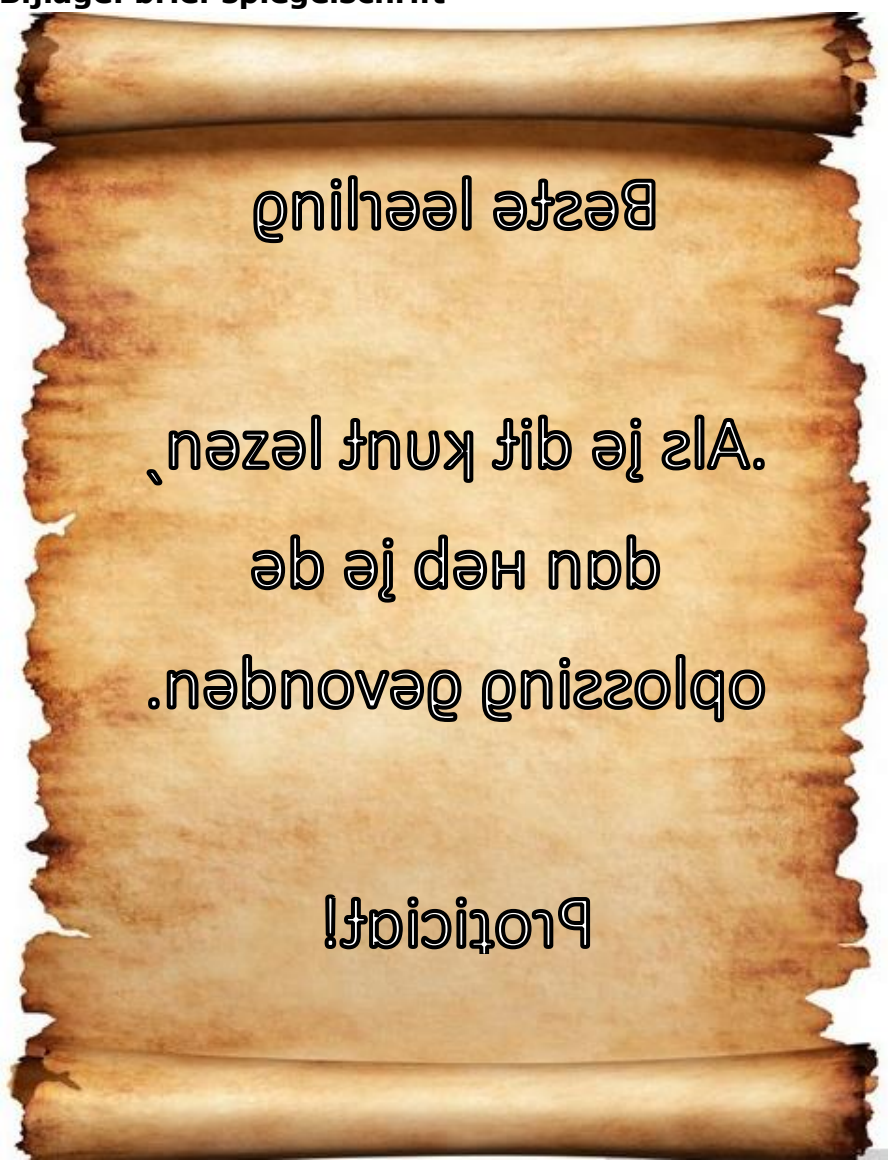
Spiegelschrift	
Onderwerp	Spiegeling
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Groepjes
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigdheden	Brief in spiegelschrift en spiegeltjes (of gsm)
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enkele brieven (zie bijlage) afdrukken. • Enkele spiegeltjes verzamelen. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 De leerkracht vertelt dat hij of zij onlangs een escape room spel heeft gespeeld. Daar heeft hij of zij een brief gekregen aan het begin van het spel, maar vond niet meteen hoe hij of zij dit moest lezen/ontcijferen.</p> <p>Stap 2 De brieven worden verspreid over de klas. De leerlingen denken na hoe ze dit kunnen lezen. (Antwoord: m.b.v. een spiegel of gsm)</p> <p><i>Indien de leerlingen zelf niet op het idee komen om een spiegel te gebruiken, kan de leerkracht een hint geven.</i></p> <p>Stap 3 De leerlingen proberen m.b.v. spiegeltjes, die worden uitgedeeld, de brief te lezen.</p> <p><i>Indien er niet voldoende spiegeltjes zijn, kan er ook gebruik gemaakt worden van een gsm.</i></p>	




Op de brief staat:
 "Beste leerling
 Als je dit kunt lezen, dan heb je de oplossing gevonden.
 Proficiat!"

Eindterm	ET6.8 De leerlingen verklaren het beeld van een vlakke figuur als resultaat van een verschuiving, spiegeling of rotatie.
Bijlages	Brief spiegelschrift (pdf) Als je een zelfverzonnen tekst wilt gebruiken: Brief spiegelschrift bewerkbaar (word)

Bijlage: brief spiegelschrift



Spiegelbeeldje	
Onderwerp	Spiegeling
Tijd	< 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Groepjes
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigheden	niets
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <p>Geen</p> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 De klas vormt duo's. De duo's gaan tegenover elkaar staan.</p> <p>Stap 2 De leerlingen verdelen de rollen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leerling 1 = persoon • Leerling 2 = spiegel <p>Stap 3 Leerling 2 speelt de spiegel van leerling 1 en probeert leerling 1 zo goed mogelijk te kopiëren. Hierna kan er gewisseld worden.</p> <p><i>Let op met rechts en links!</i></p> <div style="text-align: center;">  </div>	

Dit is een leuke inleiding om een les rond spiegelingen in te leiden. Bovendien neemt het niet veel tijd in beslag en de leerlingen kunnen hun benen eens strekken.

Eindtermen

ET6.8 De leerlingen verklaren het beeld van een vlakke figuur als resultaat van een verschuiving, spiegeling of rotatie.

3.1.10.2 Verschuivingen

Jantje verschuift	
Onderwerp	Verschuivingen
Tijd	< 10'
Groepsgrootte	± 10 lln.
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigdheden	Niets
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enkele opdrachten/gezegdes voorbereiden. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Een variatie op het spel "Jantje zegt" als inleiding op een les over verschuivingen.</p> <p>Stap 1 De spelregels worden uitgelegd.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regel 1: Als de leerkracht "Jantje zegt ..." voor een instructie zegt, dan moeten de leerlingen dit <u>wel</u> doen. • Regel 2: Als de leerkracht meteen de instructie geeft zonder "Jantje zegt..." voordien, dan moeten de leerlingen dit <u>niet</u> doen. <p>Stap 2 Het spel wordt gespeeld. Leerlingen die missen en dus een instructie uitvoeren, terwijl dit niet de bedoeling was, gaan neerzitten. De leerkracht beslist zelf hoe lang dit spel gespeeld wordt.</p> <p><u>Mogelijke gezegdes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zet twee stappen naar links. • Spring 3 maal naar voor. • Slide naar achteren. • Slide naar rechts. • Loop naar voor en tik de muur. • Kruip op handen en voeten 2 stappen naar voor. • Ga hurken en zet 1 stap naar achteren. • Doe je ogen toe en zet 4 stappen naar rechts. • Zet 3 stappen schuin naar achteren. • ... <p>Tijdens dit spel voeren de leerlingen allemaal verschuivingen uit. Een leuke inleiding op het leerstofonderdeel verschuivingen.</p>	
Eindterm	ET6.8 De leerlingen verklaren het beeld van een vlakke figuur als resultaat van een verschuiving, spiegeling of rotatie.

3.1.10.3 Draaiingen

Touwrotatie	
Onderwerp	Draaiingen
Tijd	< 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Wel
Beweging	Geen
Benodigdheden	Projectiescherm (en springtouw)
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Onderstaand filmpje klaarzetten op het projectiescherm. <div style="text-align: center;">  </div> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Rope skipping, beter bekend als touwtjespringen, is een mooi voorbeeld waarbij het touw verschillende draaiingen uitvoert.</p> <p>Stap 1 Kijk samen met de klas naar het filmpje en vraag de leerlingen om te tellen hoeveel maal de rechervoet van de jongen de grond raakt. Je kunt dit ook een tweede maal laten zien. (Antwoord = 99)</p> <p><i>De jongen springt zeer snel, waardoor het moeilijk is om dit te tellen. De leerlingen zullen verschillende antwoorden uitkomen en hiervan onder de indruk zijn.</i></p> <p>Stap 2 (Extra) Er kan een springtouw meegenomen worden naar de klas. Na het filmpje kan een leerling hetzelfde eens uitproberen vooraan in de klas.</p>	

Hierna wordt er stilgestaan bij de kleine draaiingen die de polsen van de jongen maken en de grote draaiing die het touw maakt. Het is een leuke inleiding op een lessenreeks rond draaiingen.	
Eindterm	ET6.8 De leerlingen verklaren het beeld van een vlakke figuur als resultaat van een verschuiving, spiegeling of rotatie.
Bijlage	De link naar het filmpje: https://www.youtube.com/watch?v=sGb1VqA79FE
Bron	Vinay the skipper. (2017). <i>Rope skipping 30 SEC speed by Vinay from MP</i> [Videobestand]. Geraadpleegd van https://www.youtube.com/watch?v=sGb1VqA79FE

3.1.10.4 Puntspiegelingen

Fluospiegeling	
Onderwerp	Puntspiegeling
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Individueel
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigdheden	Fluostiften, werkblaadje fluospiegeling

Opdracht voor de leerkracht

- Voor elke leerling het werkblaadje (zie bijlage) afdrukken.
- Enkele reserve fluostiften meebrengen.

Werkwijze

Stap 1
Elke leerling krijgt een werkblaadje en haalt zijn of haar fluostiften uit.

Voorzie enkele fluostiften, indien een leerling geen zou bij hebben.

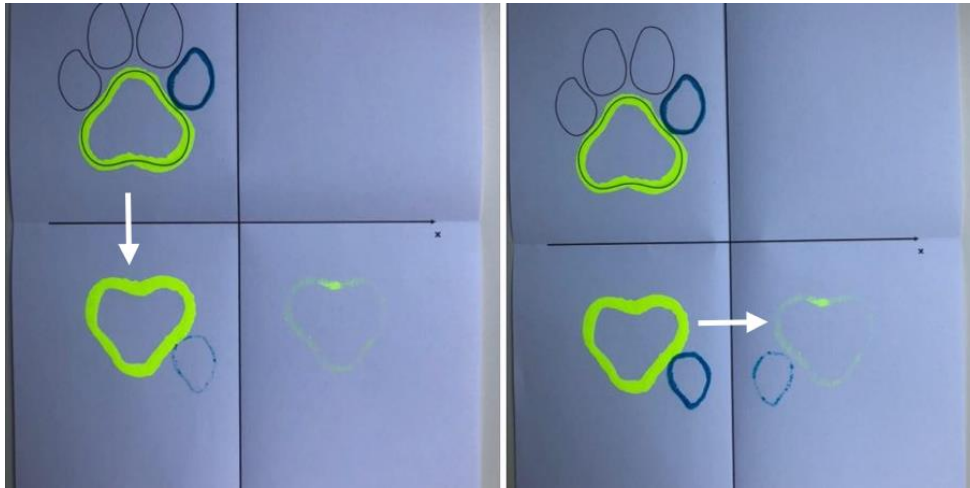
Stap 2
De leerlingen volgen de instructies van de leerkracht op.

1. Duid met een fluostift (bv. geel) de omtrek van het pootje aan.
2. Plooi het pootje rond de x-as.
Resultaat: Het pootje is nu ook onder de x-as te zien, maar de boven- en onderkant van de poot zijn van plaats verwisselt.
3. Het spiegelbeeld van de poot opnieuw bedekken met fluo.
4. Het spiegelbeeld plooi om de y-as.
Resultaat: Het pootje staat nog steeds omgedraaid in vergelijking met de eerste poot.



5. Kies een andere kleur (bv. blauw) en fluoriseer een pootje naar keuze.
6. Ga nu op dezelfde manier te werk als hierboven beschreven met het geel gefluoriseerde pootje.

Resultaat: het pootje staat niet alleen ondersteboven, maar is ook veranderd van de rechter- naar de linkerkant.

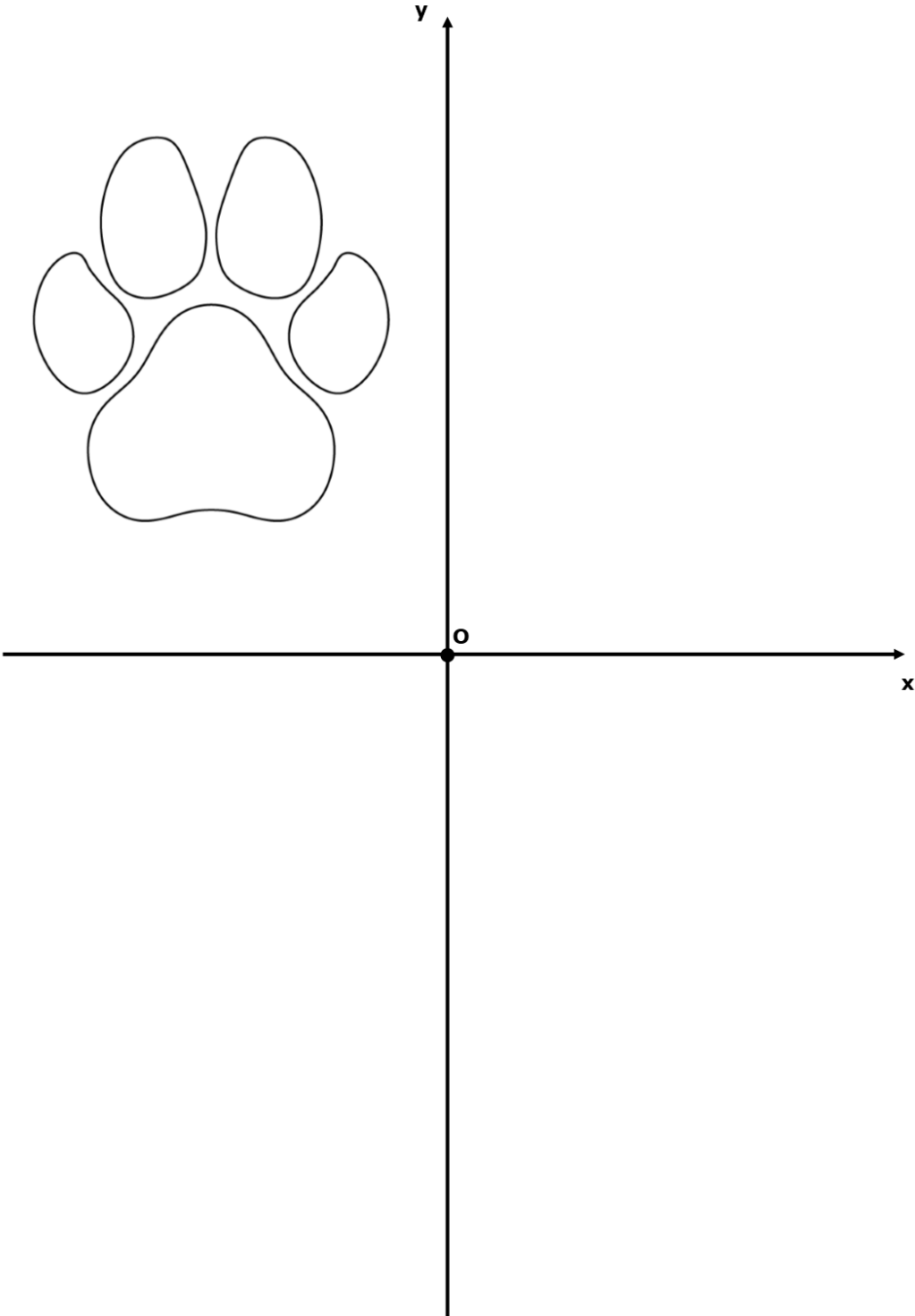


Op die manier kun je experimenteel besluiten dat een figuur omgekeerd wordt weergegeven na het uitvoeren van een puntspiegeling. In dit geval hebben we het hondenpootje gespiegeld rond de oorsprong door gebruik te maken van 2 tussenstappen, namelijk éénmaal spiegelen rond de x-as en y-as.

I.p.v. fluostiften kan er ook gebruik gemaakt worden van een vulpen.

Eindterm	ET6.8 De leerlingen verklaren het beeld van een vlakke figuur als resultaat van een verschuiving, spiegeling of rotatie.
Bijlage	Werkblaadje fluospiegeling
Bron	Geïnspireerd door Kiara D'Hondt

Bijlage: werkblaadje fluospiegeling



3.1.11 Symmetrie

Symmetrische celebrities	
Onderwerp	Symmetrie in vlakke figuren
Tijd	< 10'
Groeps grootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Geen
ICT-gebruik	Wel
Beweging	Geen
Benodigheden	Computer, projectiescherm en PowerPoint

Opdracht voor de leerkracht

- Projecteer de PowerPoint in bijlage op het projectiescherm.

Werkwijze

Stap 1
Overloop de PowerPoint in bijlage samen met de klas.

Stap 2
Vraag vervolgens wat er opvalt aan de gezichten van de beroemdheden. Het antwoord is dat de gezichten van de beroemdheden symmetrisch gemaakt zijn. Zowel eens met de rechter- als met de linkerkant van hun gezicht.

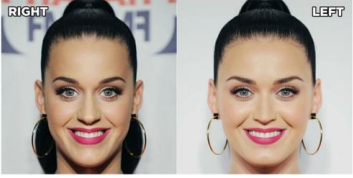

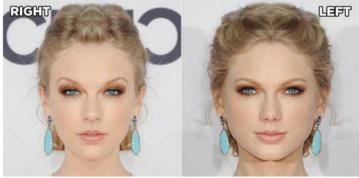

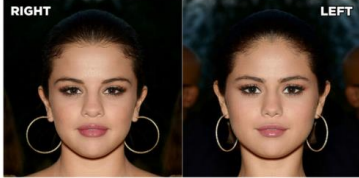



Als je een lijn trekt door het midden van het gezicht, krijg je identiek hetzelfde beeld, maar gespiegeld. Die lijn noemen we de symmetrielij.



Het is leuk om alle beroemde gezichten uit de PowerPoint te overlopen en te 'lachen' met de beroemdheden. Dit zal een positieve sfeer brengen in de klasgroep, waarop de les rond symmetrie kan volgen.

Eindtermen	ET6.5 De leerlingen analyseren meetkundige relaties en eigenschappen van meetkundige objecten in het vlak. ET6.8 De leerlingen verklaren het beeld van een vlakke figuur als resultaat van een verschuiving, spiegeling of rotatie.
Bijlage	PowerPoint symmetrische celebrities
Bron	R. (2014, 26 november). <i>OMG: Zo zien celebs met een symmetrisch gezicht eruit</i> . Geraadpleegd op 15 maart 2020, van https://www.girlscene.nl/artikel/15021-omg-zo-zien-celebs-met-symmetrisch-gezicht-eruit

Bijlage: PowerPoint symmetrische celebrities

<p>Symmetrische celebrities</p> <p>Neyens Cinder</p>	<p>Katy Perry</p> 
<p>Channing Tatum</p> 	<p>Taylor Swift</p> 
<p>Rihanna</p> 	<p>Selena Gomez</p> 
<p>Beyoncé</p> 	<p>Harry Styles</p> 
<p>Ryan Gosling</p> 	<p>Bron</p> <p>R. (2014, 26 november). <i>OMG: Zo zien celebs met een symmetrisch gezicht eruit</i>. Geraadpleegd op 15 maart 2020, van https://www.girlscene.nl/artikel/15021-omg-zo-zien-celebs-met-symmetrisch-gezicht-eruit</p>

3.2 Ruimtemeetkunde

3.2.1 Ruimtefiguren

Ruimtebingo	
Onderwerp	Soorten ruimtefiguren: kubus, balk, cilinder, bol, prisma, kegel en piramide
Tijd	> 10'
Groepsgrootte	± 10 lln.
Groeperingsvorm	Individueel
Vorbereidingswerk	Veel
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Wel
Benodigdheden	Kubus-, balk-, cilinder-, kegel-, prisma-, piramide- en bolvormige voorwerpen + bingokaartjes
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • De ruimtebingokaartjes in bijlage enkelzijdig afdrukken en uitknippen. • De volgende voorwerpen verzamelen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Kubus: Rubik's Cube, kubusvormige zakdoekendoos en dobbelsteen ○ Balk: Cornflakesdoos, tandpastadoos en drankkarton ○ Cilinder: Pringlesdoos, theelichtje en conservenblik ○ Kegels: feesthoedje en ijshoortje ○ Prisma: toblerone en smarties ○ Bol: Pingpongbal, strandbal en tennisbal ○ Piramide: piramidevormige kaars en piramide • De verzamelde voorwerpen verspreiden over het klaslokaal en eventueel de gang. <p>Andere opties</p> <p>Indien je niet over dezelfde voorwerpen beschikt,</p> <ul style="list-style-type: none"> • kun je m.b.v. van foto's van je eigen voorwerpen je eigen bingokaartjes maken op onderstaande site. <p style="text-align: center;">https://bingobaker.com/</p> <ul style="list-style-type: none"> • kun je foto's van de voorwerpen afdrukken en verspreiden over het lokaal. Het wordt dan een fotozoektocht. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Geef alle leerlingen een bingokaartje.</p>	

Voorbeeld

Ruimtebingo

B I N



Stap 2

De leerlingen wandelen rond in de klas/gang met hun bingokaartje. Als ze een voorwerp ontdekken/zien dat ook op hun kaartje terug te vinden is, dan mogen ze dat voorwerp aankruisen.

Stap 3

De eerste leerling die alle voorwerpen op zijn of haar kaartje gevonden heeft, roept bingo. Hierna gaan de leerlingen opnieuw op hun plaats zitten en overloopt de leerkracht het winnende bingokaartje. De benamingen kubus, balk, cilinder, kegel, piramide, prisma en bol worden herhaald. Alle voorwerpen uit het dagelijkse leven, die verspreid werden over het lokaal, worden gelinkt met een benaming van een ruimtefiguur.

Het lessenpakket rond ruimtemeetkunde kan ingeleid worden d.m.v. het herhalen van de ruimtefiguren a.d.h.v. een bingospel.

Eindterm	ET6.6 De leerlingen onderscheiden aan de hand van 2D- en 3D-voorstellingen meetkundige objecten in de ruimte.
Bijlage	Ruimtebingokaartjes
Bron	<i>Generate and Print Bingo Cards with Bingo Baker.</i> (z.d.). Geraadpleegd op 16 maart 2020, van https://bingobaker.com/

Bijlage: ruimtebingokaartjes

Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



Ruimtebingo

B I N



3.2.2 Inhoudsmaten

Het volume van een melkkarton	
Onderwerp	Inhoudsmaten
Tijd	< 10'
Groepsmaat	± 20 lln.
Groeperingsvorm	Groepjes of individueel
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigheden	Melkkartonnen (1L), meetlatten en rekenmachines

Opdracht voor de leerkracht

- Melkkartonnen van 1 liter verzamelen.

Ook andere balkvormige drankkartons van 1L zijn bruikbaar.

Werkwijze

Tijdens een les over de inhoudsmaten wordt er steeds aangehaald dat 1 dm^3 hetzelfde is als 1 liter. Voor veel leerlingen is dit zeer abstract.

Stap 1

M.b.v. een melkkarton van 1 liter en een meetlat kunnen de leerlingen dit zelf gaan onderzoeken! (naargelang het aantal melkkartonnen kan dit individueel of in groepjes doorgaan)

**Stap 2**

De leerkracht geeft de formule van de inhoud van een balk aan de leerlingen, want een melkkarton is namelijk balkvormig. (*lengte x breedte x hoogte*)

Stap 3

De leerlingen meten de lengte, breedte en hoogte van het melkkarton na en berekenen de inhoud m.b.v. de formule.

De leerlingen zullen ongeveer 1000 cm^2 uitkomen, wat gelijk is aan 1 dm^3 . Op de doos van het melkkarton staat 1 liter. De leerlingen kunnen dus besluiten dat 1 liter wel degelijk gelijk is aan 1 vierkante decimeter. Ze gaan dit niet snel vergeten, omdat ze dit zelf onderzocht hebben.

Eindterm	ET6.44 De leerlingen gebruiken in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.
----------	--

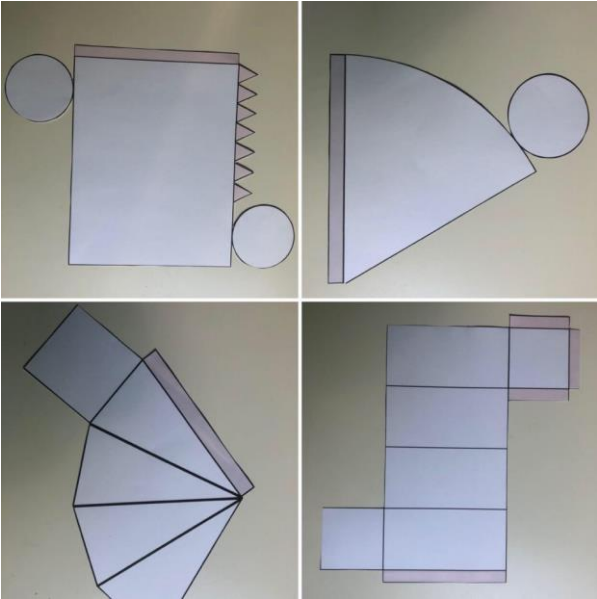
3.2.3 Volume

Volume-experiment met rijst	
Onderwerp	Volume van ruimtefiguren
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	± 20 lln.
Groeperingsvorm	Klassikaal of groepjes
Vorbereidingswerk	Veel
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigdheden	Rijst, balk, piramide, kegel en cilinder

Opdracht voor de leerkracht

- Rijst meebrengen naar de klas.
- De uitslagen van de balk, piramide, cilinder en kegel in bijlage enkelzijdig afdrukken, uitknippen en plakken volgens onderstaand stappenplan.

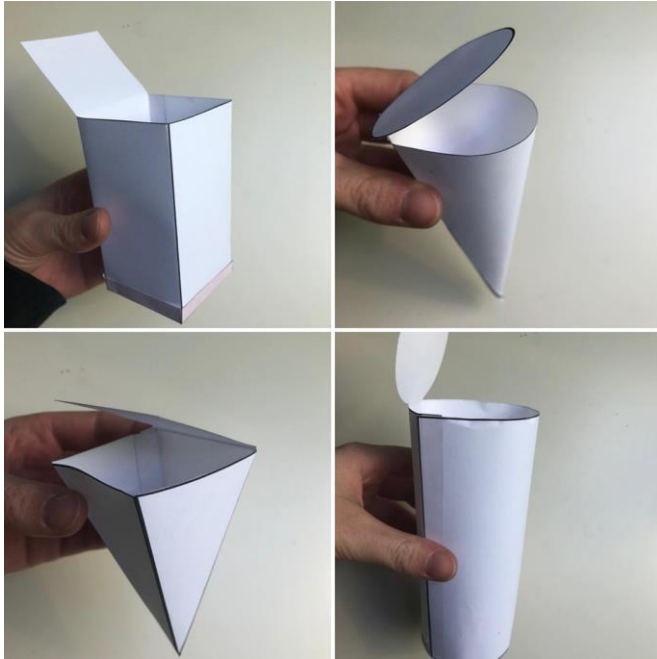
1) Uitknippen zoals op onderstaande afbeeldingen.



2) Alle lijntjes plooien.

3) Lijm aanbrengen op de grijze flapjes.

4) De figuren toeplakken, zodat je onderstaand resultaat verkrijgt.



Werkwijze

Stap 1

M.b.v. de zelfgemaakte balk en piramide, die hetzelfde grondvlak en dezelfde hoogte hebben, kun je samen met de leerlingen experimenteel ontdekken wat de formule voor de inhoud van een piramide is.

- Leerling 1 komt naar voor en vult de piramide volledig met rijst. Hierna giet hij of zij de rijst van de piramide over in de balk.
- Leerling 2 komt naar voor en doet hetzelfde.
- Ook leerling 3 doet hetzelfde. Hierna kunnen we besluiten dat de balk volledig met rijst gevuld is.

Er kan besloten worden dat de formule voor het volume van een piramide gelijk is aan de formule voor het volume van een balk gedeeld door 3. Aangezien het volume van de piramide 3 maal in het volume van de balk past met eenzelfde grondvlak en hoogte.

Stap 2

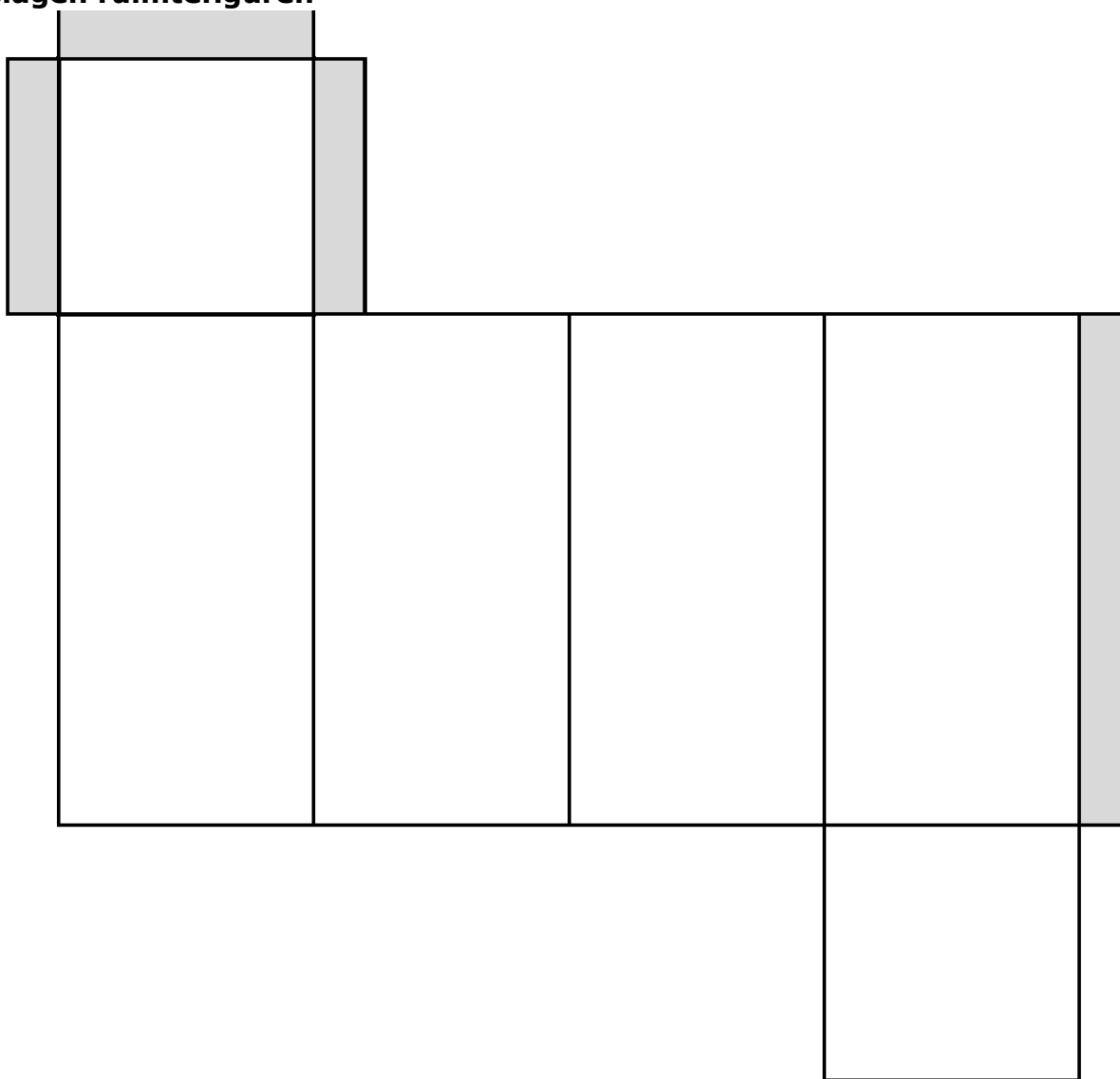
Vervolgens kan er op dezelfde manier te werk gegaan worden met de cilinder en kegel. En er kan opnieuw besloten worden dat de rijstinhoud van de kegel 3 maal in de cilinder past. Waaruit volgt dat de formule voor het volume van de kegel gelijk is aan de formule voor de inhoud van een cilinder gedeeld door 3, waarbij de cilinder en kegel eenzelfde grondvlak en hoogte hebben.

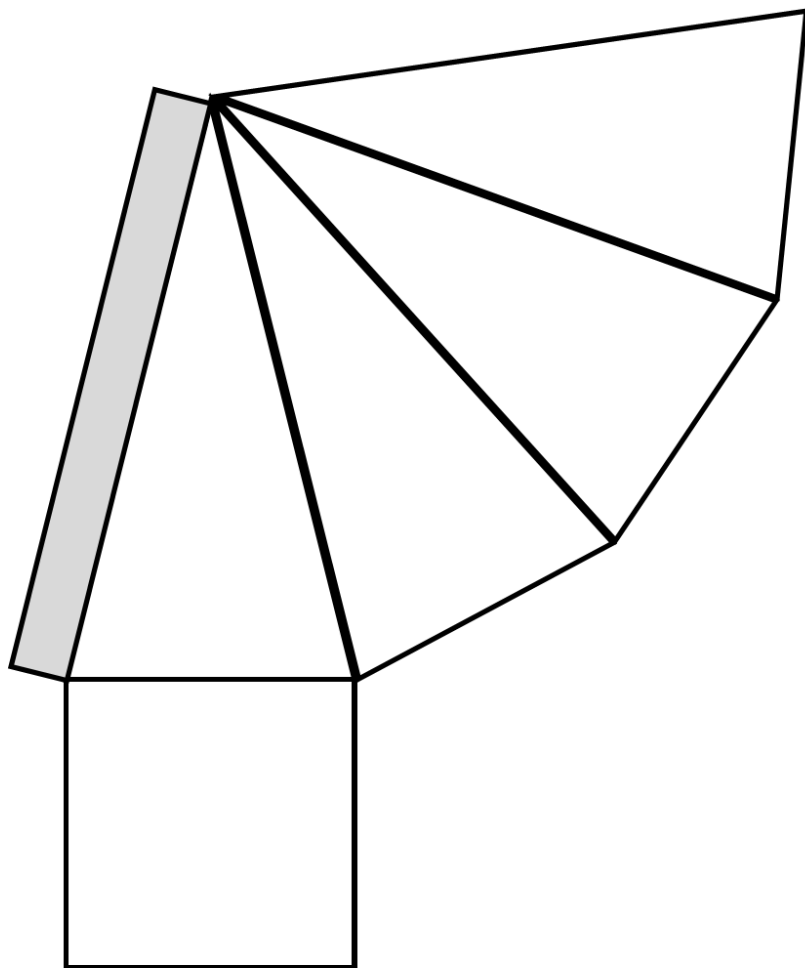
Groepsopdracht

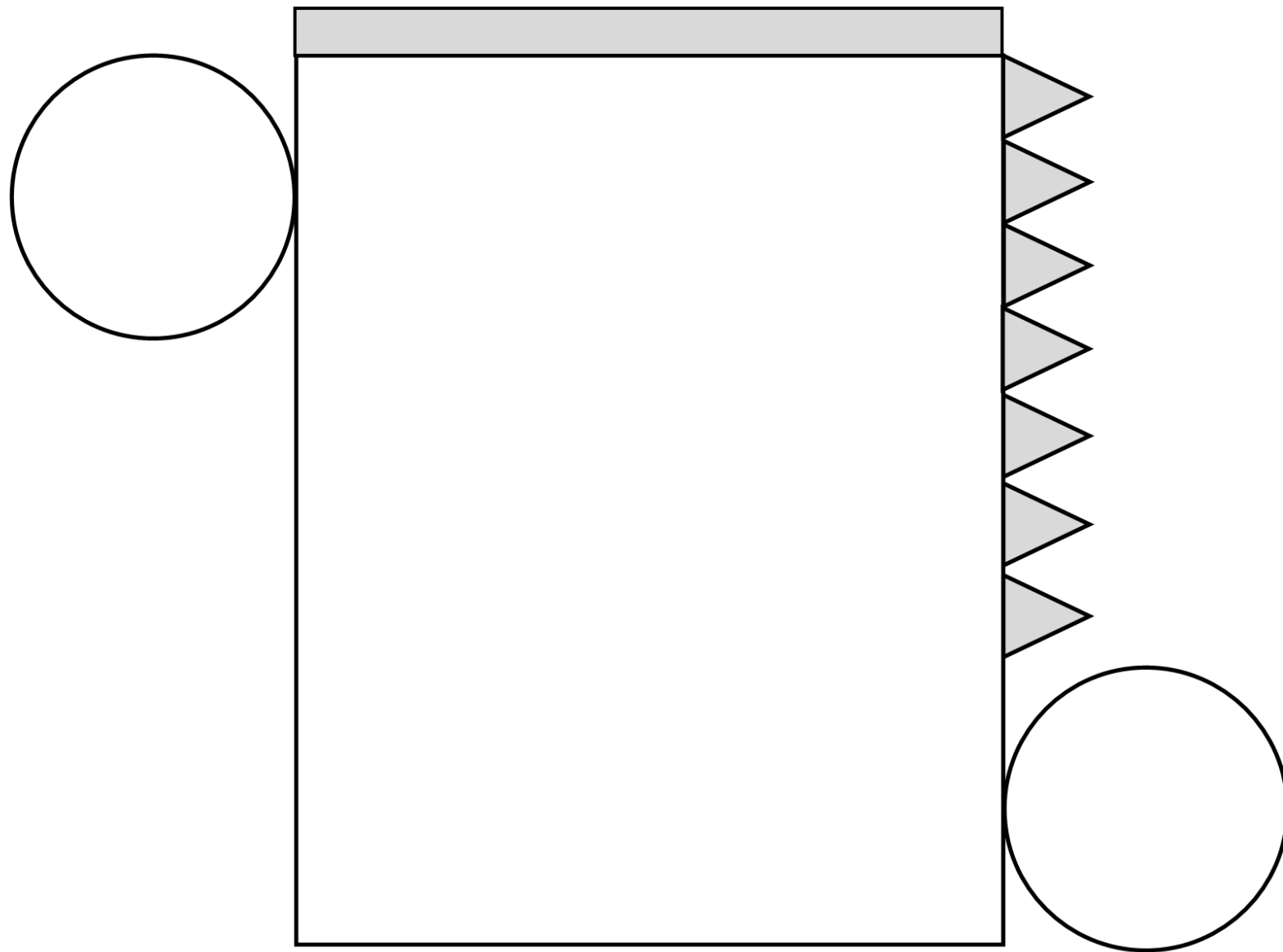
De leerkracht knipt meerdere uitslagen uit en maakt meerdere balken, piramides, cilinders en kegels. Op die manier kunnen de leerlingen in groepjes aan de slag. En gaan ze de formules in groep experimenteel achterhalen.

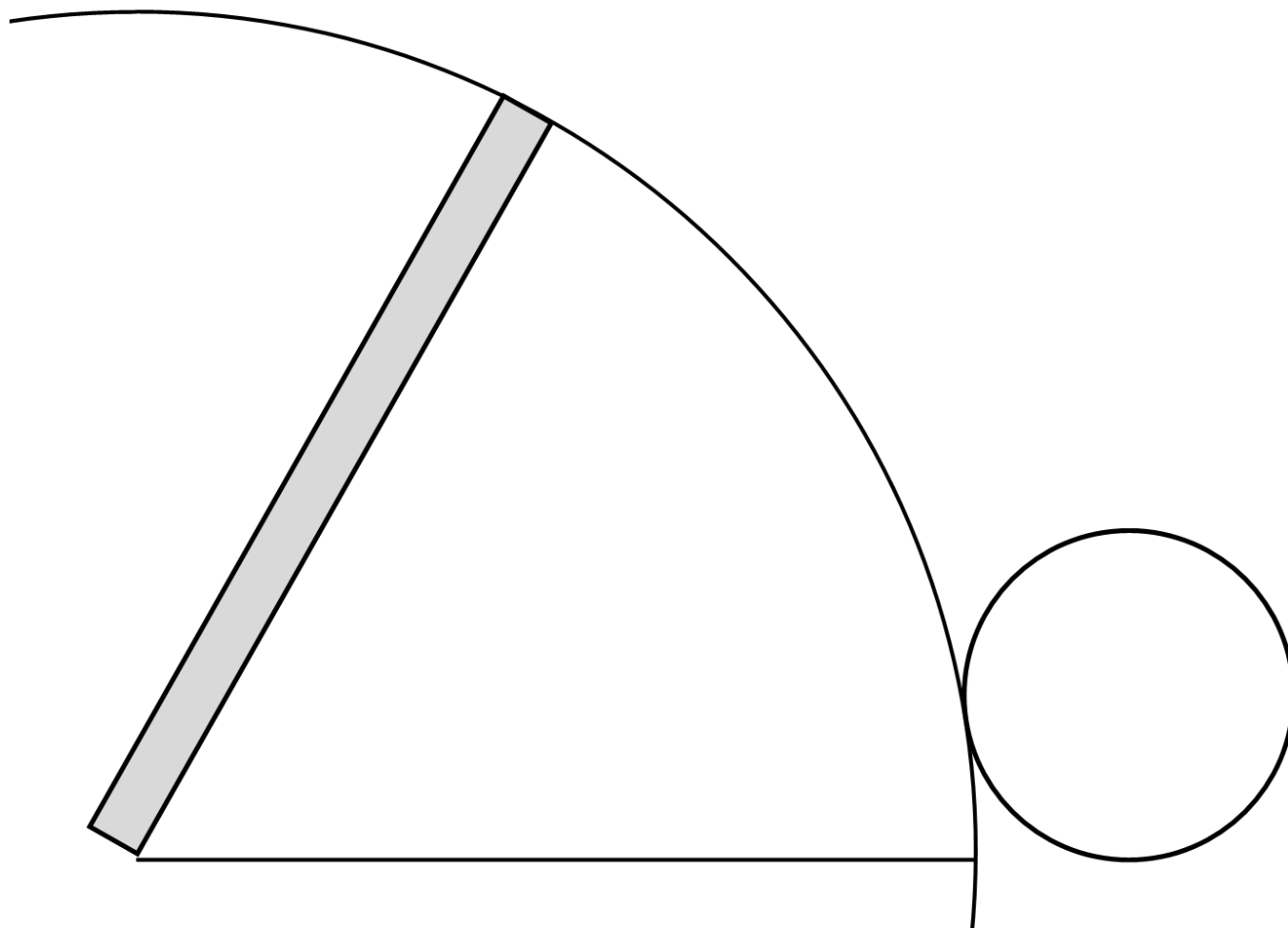
Eindterm	ET6.9 De leerlingen berekenen omtrek en oppervlakte van vlakke figuren en oppervlakte en inhoud van ruimtefiguren.
Bijlage	Uitslagen ruimtefiguren

Bijlage: uitslagen ruimtefiguren









3.2.4 Onderlinge ligging rechten

Leg je stokje	
Onderwerp	Onderlinge ligging van rechten: loodrechte, kruisende, snijdende en evenwijdige rechten
Tijd	± 10'
Groeps grootte	± 20 lln.
Groeperingsvorm	Klassikaal
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Wel
Beweging	Geen
Benodigdheden	Projectiescherm, PowerPoint en satéstokjes

Opdracht voor de leerkracht

- De PowerPoint in de bijlage klaarzetten op het projectiescherm.
- Satéstokjes meebrengen naar de klas.

Werkwijze**Stap 1**

Geef elke leerling 4 satéstokjes.

Stap 2

Overloop de PowerPoint met de leerlingen.

Bij elke slide dienen ze de situatie na te bootsen met hun satéstokjes.

Het gaat 2x om loodrechte rechten, 2x om kruisende rechten, 2x om snijdende rechten en 2x om evenwijdige rechten.

Loodrechte rechten

Een lantaarnpaal in de grond slaan.

- Stokje 1 = lantaarnpaal
- Stokje 2 = grond



Een tafel heeft 4 poten. Hoe plaats ik mijn poten het best zodat mijn tafel stabiel staat?

- Stokje 1 = poot 1
- Stokje 2 = poot 2
- Stokje 3 = poot 3
- Stokje 4 = poot 4

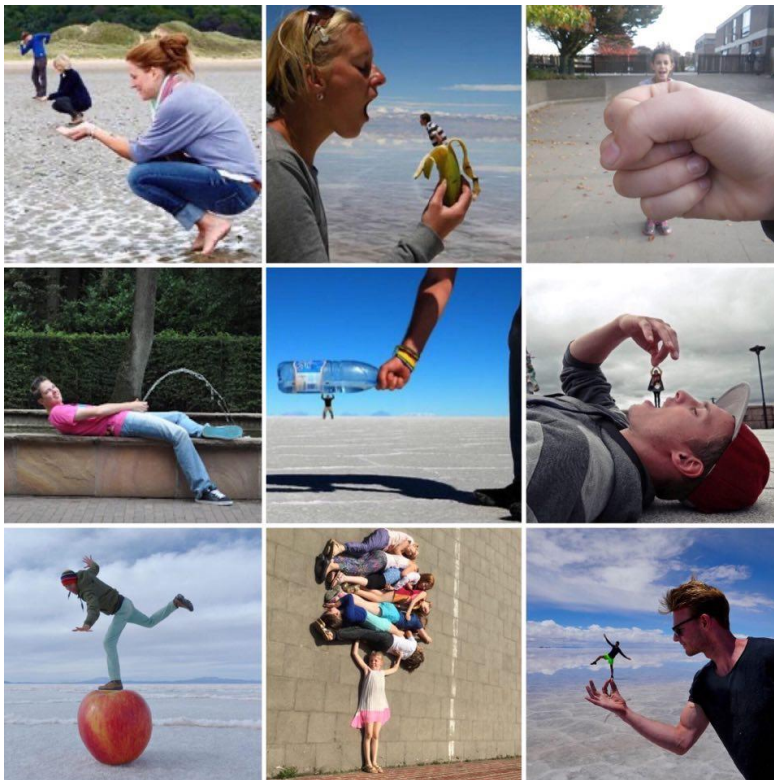
Kruisende rechten	
	<p>Enkele vliegtuigen vliegen op hetzelfde moment over België. Eéntje slaat links af, een andere rechts en nog een andere vliegt rechtdoor. Hoe moeten ze vliegen zodat ze niet met elkaar botsen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stokje 1 = vliegtuig 1 • Stokje 2 = vliegtuig 2 • Stokje 3 = vliegtuig 3
	<p>Het autostradenetwerk is een wirwar van autowegen. Op deze manier kunnen auto's van verschillende richtingen een bepaalde bestemming bereiken. Boots m.b.v. de stokjes 3 wegen uit het autostradenetwerk na.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stokje 1 = weg 1 • Stokje 2 = weg 2 • Stokje 3 = weg 3
Snijdende rechten	
	<p>Tijdens het spel Mikado vallen stokjes allemaal door elkaar, Boots m.b.v. jouw stokjes enkele mikadostokjes na.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stokje 1 = mikadostokje 1 • Stokje 2 = mikdaostokje 2 • enz.
	<p>De takken van de boom snijden andere takken voortdurend. Boots enkele van die taken na m.b.v. je stokjes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stokje 1 = tak 1 • Stokje 2 = tak 2 • enz.
Evenwijdige rechten	
	<p>Hoe plaats ik de treden van mijn trap het beste, zodat ik er gemakkelijk op kan kruipen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stokje 1 = laddertrede 1 • Stokje 2 = laddertrede 2 • enz.
	<p>Jan, Ella en Niels fietsen een fietsstraat binnen. Ze willen naast elkaar fietsen. Hoe stellen ze zich het beste op?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stokje 1 = Jan • Stokje 2 = Ella • Stokje 3 = Niels
<p>Stap 3 Na het nabootsen met de satéstokjes kan de leerkracht de soorten rechten ook effectief benoemen.</p> <p><i>Bv. Na slide 1 geeft de leerkracht aan dat het in deze situatie gaat om loodrechte rechten.</i></p> <p>A.d.h.v. deze instap maken de leerlingen op een actieve manier kennis met de onderlinge ligging van rechten in de ruimte m.b.v. situaties uit het dagelijkse leven.</p>	
Eindterm	ET6.6 De leerlingen onderscheiden aan de hand van 2D- en 3D-voorstellingen meetkundige objecten in de ruimte.
Bijlage	PowerPoint onderlinge ligging rechten (dia's zie stap 2)
Bron	Geïnspireerd door Sandy Dobbelaere

3.2.5 Perspectieven

Spelen met perspectief	
Onderwerp	Perspectieven
Tijd	< 10'
Groeps grootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Individueel
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Wel
Beweging	Wel
Benodigheden	Voorbeeldfoto's en projectiescherm

Opdracht voor de leerkracht

- Geef de leerling de voorgaande les de opdracht om een foto te maken waarbij ze spelen met perspectieven. Geef hen onderstaande voorbeelden mee. Dit mag alleen of samen met een vriend gebeuren. Laat hen creatief zijn!

Werkwijze**Stap 1**

Laat de foto's, die de leerlingen gemaakt hebben, m.b.v. het projectiescherm zien in de klas.

Stap 2

Vertel vervolgens dat je in een vlakke afbeelding niet alles in de ruimte kunt waarnemen, waardoor ze zo'n gekke afbeeldingen konden maken.













In de werkelijkheid is er bijvoorbeeld heel wat afstand tussen de 2 personen op onderstaande afbeelding. We nemen dit echter niet waar op deze vlakke afbeelding. De fotograaf heeft er precies voor gezorgd dat we dit niet kunnen waarnemen.



Maar wat als we die ruimte juist wel in kaart willen brengen op een vlak stuk papier? Dan kunnen we tekenen in perspectief! Nu kan de les omtrent perspectieven gestart worden.

Eindterm	ET6.6 De leerlingen onderscheiden aan de hand van 2D- en 3D-voorstellingen meetkundige objecten in de ruimte.
Bron	Geïnspireerd door Filip Moons

3.2.6 Aanzichten

Legokunstenars									
Onderwerp	Aanzichten van ruimtefiguren								
Tijd	± 10'								
Groepsgrootte	± 10 lln.								
Groeperingsvorm	Groepjes								
Voorbereidingswerk	Weinig								
ICT-gebruik	Geen								
Beweging	Wel								
Benodigheden	Werkblaadjes en legoblokken								
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Print voor elke leerling een werkblaadje (zie bijlage) uit. • Maak een constructie van legoblokjes en plaats die vooraan in de klas. <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 Geef elke leerling een werkblaadje. Ze vormen een duo met de leerling waar ze naast zitten.</p> <p>Stap 2 De leerlingen verspreiden zich rond het legokunstwerk en proberen op hun werkblaadje het voor-, boven-, linkerzij- en rechterzijaanzicht zo duidelijk mogelijk te tekenen.</p> <p><i>Indien niet alle leerlingen bij het kunstwerk kunnen, kun je een 2^{de} constructie wat verderop maken. De helft van de klas kan deze constructie dan voor zijn of haar rekening nemen.</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vooraanzicht</td> <td style="width: 50%;">Bovenaanzicht</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Linkerzijaanzicht</td> <td>Rechterzijaanzicht</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Vooraanzicht	Bovenaanzicht			Linkerzijaanzicht	Rechterzijaanzicht		
Vooraanzicht	Bovenaanzicht								
									
Linkerzijaanzicht	Rechterzijaanzicht								
									

Stap 3

Na het tekenen van alle aanzichten wisselen de leerling van blad met hun duopartner. De partner moet nu aanduiden wat hij of zij denkt dat het voor-, boven-, linkerzij- en rechterzijaanzicht is.

Stap 4

Niet iedereen zal alle aanzichten correct raden. De leerlingen zullen ondervinden dat het niet zo eenvoudig is om duidelijk aan te duiden welk aanzicht ze nu precies hebben getekend. De leraar vertelt dat er hieromtrent regels zijn vastgelegd, zodat er geen misverstanden mogelijk zijn. Op die manier kan de les rond aanzichten van ruimtefiguren ingeleid worden.

Eindterm	ET6.6 De leerlingen onderscheiden aan de hand van 2D- en 3D-voorstellingen meetkundige objecten in de ruimte.
Bijlage	Werkblaadje legokunstenars

Bijlage: werkblaadje legokunstenars**Legokunstenars**

Vooraan in de klas staat een kunstwerk dat gemaakt is met blokken. Probeer het vooraanzicht, bovenaanzicht, linker-en rechterzijaanzicht zo duidelijk mogelijk te tekenen, want nadien moet jouw buur raden in welk vakje welk aanzicht getekend staat. Je mag gebruik maken van kleurtjes, cijfers... .

Wissel na het tekenen van blad met je buur en probeer te raden in welk vak jouw buur het vooraanzicht, bovenaanzicht, linker-en rechterzijaanzicht getekend heeft door die begrippen in de grijze vakjes te noteren.

4 Statistiek

4.1 Basisbegrippen

Het grote M&M onderzoek						
Onderwerp	Gemiddelde, mediaan, modus en variatiebreedte					
Tijd	> 10'					
Groeps grootte	Onbeperkt					
Groeperingsvorm	Klassikaal en in groepjes					
Voorbereidingswerk	Weinig					
ICT-gebruik	Geen					
Beweging	Wel					
Benodigheden	Een zak M&M's en (plastic) bekertjes					
<u>Opdracht voor de leerkracht</u>						
<ul style="list-style-type: none"> Teken onderstaand schema op het bord. 						
	Rood	Bruin	Geel	Groen	Blauw	Oranje
Duo 1						
Duo 2						
Duo 3						
...						
<ul style="list-style-type: none"> Verdeel de zak M&M's willekeurig over de plastic bekertjes. Doe dit door in elke beker een aantal M&M's te gieten. 						
<u>Werkwijze</u>						
Stap 1						
De klas wordt verdeeld in duo's.						
Stap 2						
Elk duo sorteert hun M&M's per kleur, zoals je kunt zien bij het middelste duo op onderstaande foto.						
						

Stap 3

Elk duo telt de rode, groene, bruine, gele, blauwe en oranje M&M's die in hun potje zitten. Ze wandelen naar het bord en vullen hun gegevens op de juiste plaats in het bordschema in.

Stap 4

Nadat de volledige tabel is aangevuld, vult de leerkracht het huidige schema verder aan met onderstaand schema.

Gemiddelde						
Mediaan						
Modus						
Variatiebreedte						

Stap 5

Met de volledige klas samen ga je na wat het gemiddeld aantal rode M&M's in een potje is, indien de zak M&M's willekeurig is uitgegoten over de potjes. Ook de mediaan, modus en variatiebreedte van de rode M&M's ga je samen met de klas onderzoeken. Vervolgens wordt dit herhaald voor de andere 5 kleuren M&M's.

Op die manier maken de leerlingen op een leuke en experimentele manier kennis met de basisbegrippen van de statistiek, namelijk het gemiddelde, de mediaan, de modus en de variatiebreedte.

Het bordschema kan er tot slot als volgt uitzien:

	Rood	Bruin	Geel	Groen	Blauw	Oranje
Duo 1	8	6	6	5	7	7
Duo 2	4	6	5	8	4	5
Duo 3	2	7	9	1	9	6
Duo 4	8	3	4	10	2	5
Duo 5	6	6	6	6	7	8
Duo 6	5	4	5	8	5	8
Duo 7	5	4	8	5	7	6
Duo 8	4	5	7	8	4	6
Duo 9	5	3	5	4	9	8
Gemiddelde	5,2*	4,9	6,1	6,1	6	6,5
Mediaan	5**	5	6	6	7	6
Modus	5***	6	5	8	7	6 en 8
Variatiebreedte	6****	4	5	9	7	3

* $(8+4+2+8+6+5+5+4+5) : 9 = 5,2$

** 2 4 4 5 **5** 5 8 8

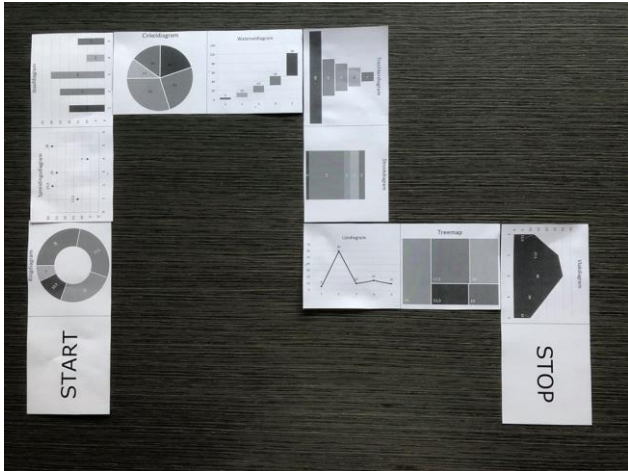
*** 2: 1x 4: 2x **5**: 3x 8: 2x

**** $8 - 2 = 6$

Tot slot kunnen de M&M's natuurlijk ook lekker opgegeten worden!

Eindterm	ET6.16 De leerlingen voeren een beschrijvend statistisch onderzoek uit met 20 à 25 zelf verzamelde, niet gegroepede gegevens van 1 grootte.
Bron	Geïnspireerd door Kelly Schedin

4.2 Diagrammen

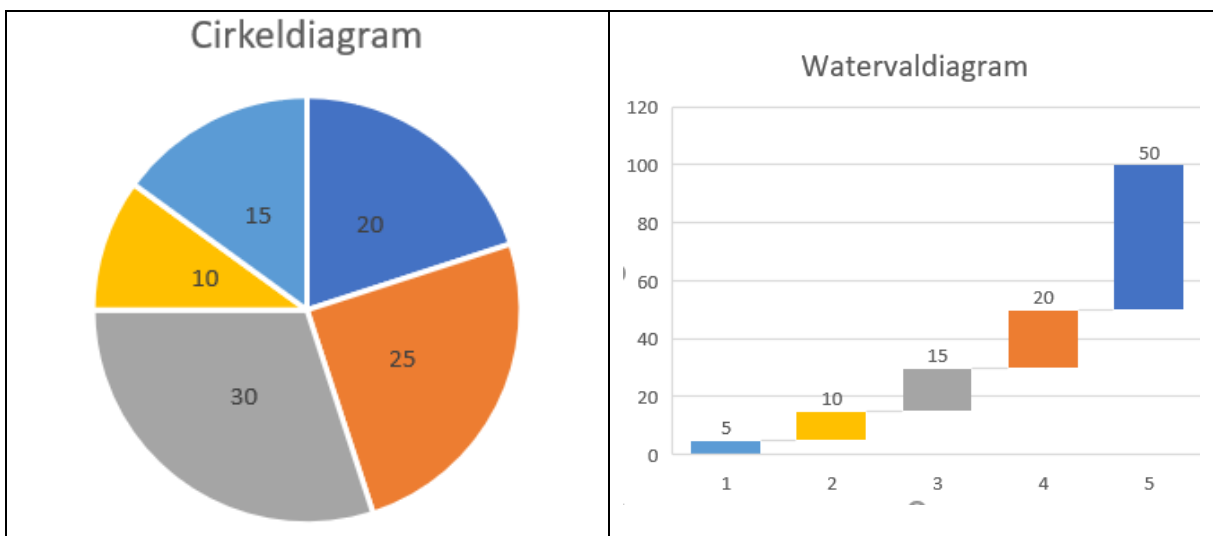
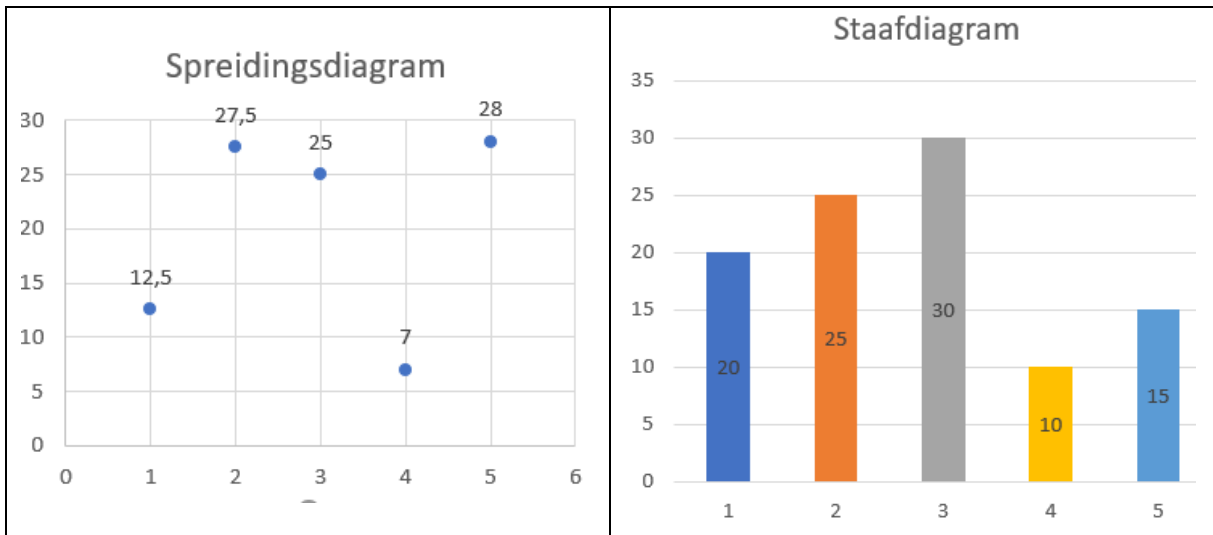
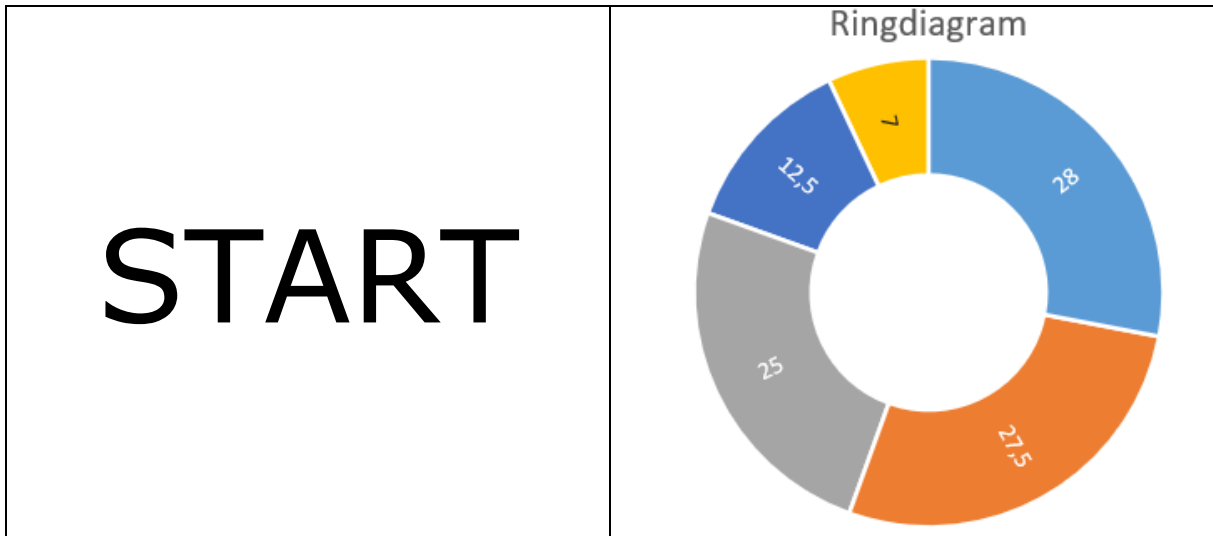
Dominodiagram	
Onderwerp	Diagrammen: staaf-, lijn- en cirkeldiagrammen
Tijd	± 10'
Groepsgrootte	Onbeperkt
Groeperingsvorm	Groepjes
Vorbereidingswerk	Weinig
ICT-gebruik	Geen
Beweging	Geen
Benodigheden	Uitgeknipte dominokaartjes
<p><u>Opdracht voor de leerkracht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> De dominokaartjes in bijlage voor elk duo afdrukken (en uitknippen). <p><i>Je kunt de kaartjes ook door de leerlingen zelf laten uitknippen. Voorzie in dit geval voldoende scharen.</i></p> <p><u>Werkwijze</u></p> <p>Stap 1 De klas wordt verdeeld in duo's. Elk duo krijgt een setje dominokaarten.</p> <p>Stap 2 Elk duo probeert hun domino te vervolledigen. Op de dominokaartjes staan heel wat verschillende diagrammen. De leerlingen moeten de diagrammen die dezelfde gegevens weergeven aan elkaar koppelen en de slinger vervolledigen.</p> <p>Het eindresultaat moet er als volgt uitzien:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Deze afbeelding kun je eventueel projecteren als alle duo's klaar zijn. Op die manier hoef je niet bij elk duo langs te gaan, maar kunnen de leerlingen zichzelf controleren.</p>	

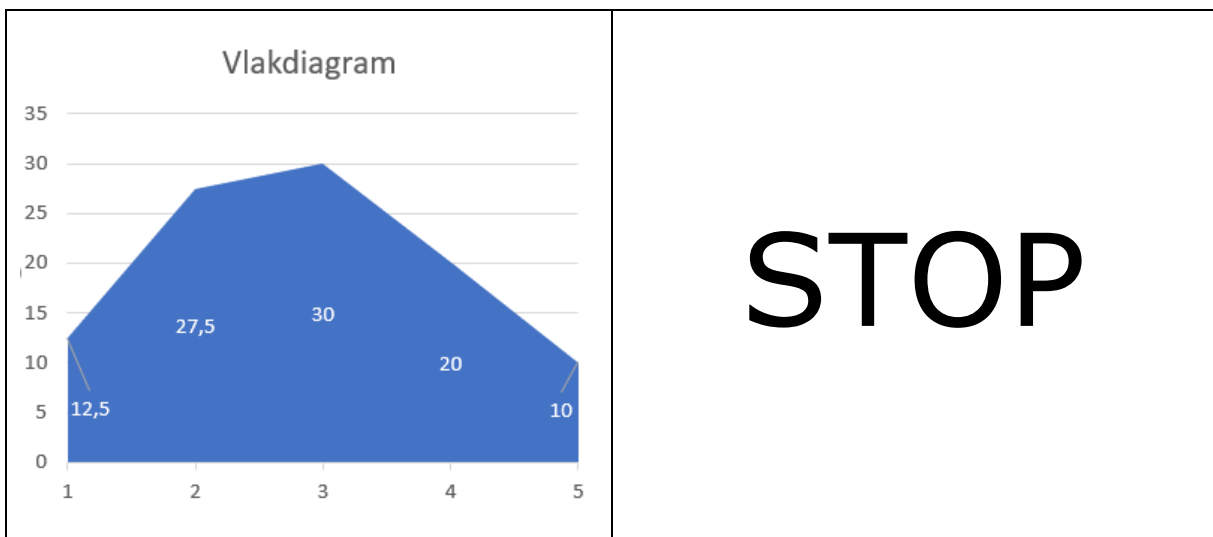
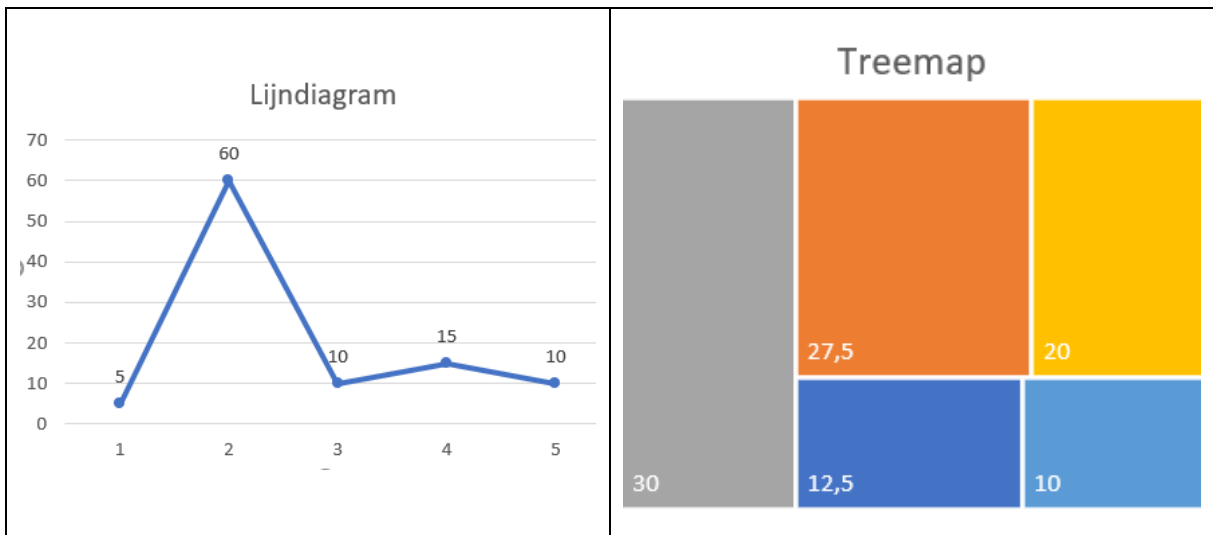
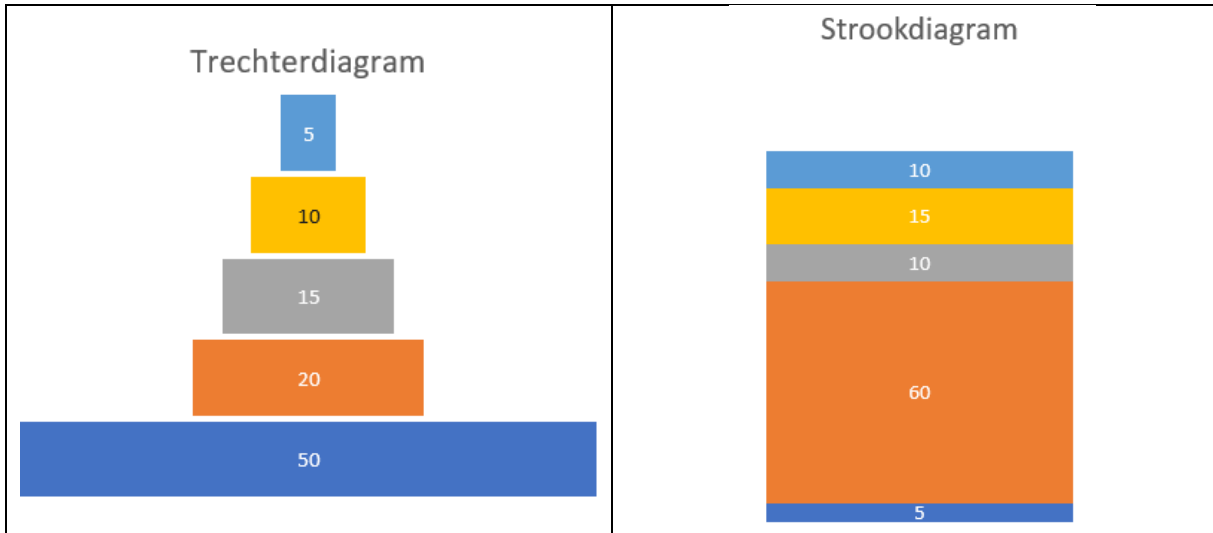
Stap 3

Om de instap af te sluiten vertelt de leerkracht dat de leerlingen a.d.h.v. het dominospel gemerkt hebben dat er heel wat verschillende soorten diagrammen zijn. Er bestaan heel wat verschillende manieren om gegevens te visualiseren, maar de leerlingen zullen zich in het lesvervolg focussen op de staaf-, lijn- en cirkeldiagram.

Eindtermen	ET6.16 De leerlingen voeren een beschrijvend statistisch onderzoek uit met 20 à 25 zelf verzamelde, niet gegroepeerde gegevens van 1 grootte.
Bijlages	Dominodiagramkaartjes Blanco en bewerkbare dominokaartjes

Bijlage 1: dominodiagramkaartjes





Bijlage 2: blanco en bewerkbare dominokaartjes

<p>START</p>	
--------------	--

--	--

--	--

--	--

--	--

	<p>STOP</p>
--	--------------------