

Effect van een creativiteitstraining die gericht is op de ontwikkeling van divergente  
denkpatronen op creativiteit in het algemeen, creatieve rekenvaardigheden en het  
welbevinden van (hoog)begaafde kinderen in plusklassen

Naam: E. J. M. Meijering

Studentnummer: 3517578

Opleiding: Orthopedagogiek, werkveld Jeugdzorg

Datum: 5-06-2015

1e beoordelaar: Jan van de Beek

2e beoordelaar: Evelyn Kroesbergen

## Voorwoord

Voordat ik met de master Orthopedagogiek ben begonnen, heb ik eerst de Academische Lerarenopleiding Primair Onderwijs afgerond. Tijdens deze studie heb ik veel ervaring opgedaan in het onderwijs. Ik heb lesgegeven aan verschillende groepen zowel in het regulier als in het speciaal onderwijs. Gedurende deze opleiding is mijn interesse voor het vakgebied Orthopedagogiek gegroeid. Het is uitdagend en interessant om kinderen die moeilijkheden ervaren in het onderwijs hierin te ondersteunen en te begeleiden. Een voorbeeld van zo'n uitdagende opdracht is het voorzien van (hoog)begaafde kinderen in hun behoeften op de basisschool. Wat zijn de behoeften van (hoog)begaafde kinderen? Welke onderwijsaanpassing past bij hen? Bij welke onderwijsaanpassing gaat het welbevinden van deze kinderen omhoog? Het vinden van antwoorden op deze vragen leek mij erg interessant en zeer waardevol. Mijn interesse gaat hierbij voornamelijk uit naar de samenhang die lijkt te bestaan tussen creativiteit en hoogbegaafdheid.

In samenwerking met een medestudent binnen de master Orthopedagogiek heb ik een creativiteitstraining opgezet en deze gedurende vijf weken gegeven in diverse plusklassen in de omgeving Utrecht. Hierbij is een voor- en nameting afgenomen bij de kinderen om een eventuele vooruitgang met betrekking tot creativiteit in het algemeen, creatieve rekenvaardigheden en welbevinden in kaart te brengen. Zowel het vormgeven als de uitvoering van dit onderzoek is erg leerzaam geweest. Daarnaast zijn de gevonden resultaten zeker van toegevoegde waarde wanneer het gaat om onderwijsaanpassingen voor (hoog)begaafde kinderen.

Ik kijk met veel plezier terug op het afgelopen studiejaar waarin ik mijn onderzoekvaardigheden verder heb ontwikkeld door zelfstandig een onderzoek op te zetten, vorm te geven en uit te voeren. Tot slot hoop ik met mijn thesis anderen nieuwsgierig te maken naar de rol van creativiteit bij (hoog)begaafdheid.

### **Abstract**

This study looks at the effectiveness of a creativity training on creativity in general, school results of mathematics and the well-being of gifted children in primary schools. The sample consisted of 66 participants (7-12 years old). It was a quasi-experimental study with an experimental- (n = 32) and a control group (n = 34). In this study, there has been a pre- and post-measurement. The Raven SPM is used to measure the intelligence of the participants. The Test For Creative Thinking-Drawing Production (TCT-DP) is used to measure creativity in general. The Math Creativity Task is used to measure the school results with regard to mathematics. The Competent Perception Scale For Children (CBSK) is used to measure the well-being. Finally, there is a creativity training used to stimulate the development of divergent thinking processes in the experimental group. Results show that the experimental group scored significantly better than the control group with regard to the school results of mathematics. The experimental group scored better than the control group with regard to creativity in general. However, this result was not significant. Both groups scored almost the same on well-being on the pre- and post-measurement. This suggests that a creativity training focused on the development of divergent thinking positively contributes to the school results of mathematics. Future research should determine whether the development of creative thinking processes continue in the long term.

*Keywords:* training, divergent thinking, intelligence, creativity, school performance, well-being

### Samenvatting

In dit onderzoek is het effect van een creativiteitstraining gericht op de ontwikkeling van divergente denkprocessen op creativiteit in het algemeen, creatieve rekenvaardigheden en het welbevinden van (hoog)begaafde kinderen in plusklassen op de basisschool onderzocht. De steekproef bestond uit 66 deelnemers in de leeftijd van zeven tot twaalf jaar. Het was een quasi-experimenteel onderzoek met een experimentele- (n = 32) en een controlegroep (n = 34) waarbij een voor- en nameting plaatsvond. In het onderzoek werd de Raven SPM gebruikt om het intelligentieniveau van de deelnemers in kaart te brengen. De *Test For Creative Thinking-Drawing Production* (TCT-DP) werd gebruikt om creativiteit in het algemeen te meten. Verder werd de *Math Creativity Task* gebruikt om creativiteit met betrekking tot rekenen te meten. Om het welbevinden van de deelnemers in kaart te brengen werd de Competentiebelevingsschaal voor Kinderen gebruikt (CBSK). In de experimentele groep werd een creativiteitstraining gegeven om de ontwikkeling van divergente denkprocessen bij kinderen te stimuleren. Uit de resultaten is gebleken dat de experimentele groep significant beter scoort dan de controlegroep wanneer het gaat om de creatieve rekenvaardigheden. Op het onderdeel creativiteit in het algemeen wordt beter gescoord door de experimentele groep in vergelijking met de controlegroep. Dit resultaat is echter niet significant. Het welbevinden van de kinderen verandert gedurende het onderzoek weinig. Geconcludeerd kan worden dat een creativiteitstraining gericht op de ontwikkeling van divergente denkprocessen positief bijdraagt aan de creatieve rekenvaardigheden. Vervolgonderzoek moet uitwijzen of de ontwikkeling van creatieve denkprocessen op de lange termijn blijven doorwerken.

*Kernwoorden:* training, divergent denken, intelligentie, creativiteit, schoolresultaten, welbevinden

## Effect van een creativiteitstraining gericht op divergente denkprocessen bij (hoog)begaafde kinderen

Onderzoek heeft aangetoond dat leerprestaties van (hoog)begaafde kinderen omhoog gaan wanneer door leerkrachten rekening wordt gehouden met de leerstijlen en behoeften van deze kinderen (Dunn, Beaudry, & Klavas; 1989; Grigorenko & Sternberg, 1997; Sternberg & Grigorenko, 2002). (Hoog)Begaafde kinderen hebben behoefte aan specifieke ontwikkelingssituaties, omdat zij een andere manier en snelheid van denken hebben (Cigman, 2006; Mooij, 2012). Vooralsnog wordt het onderwijs aan (hoog)begaafde kinderen voornamelijk aangepast door verrijking en versnelling van het reguliere lesaanbod aan te bieden. Deze aanpassing belemmert de ontwikkeling van het creatief en innovatief denken, terwijl creativiteitsverrijking mogelijk kan bijdragen aan het behalen van betere schoolprestaties (Chamorro-Premuzic, 2006; Runco, Johnson, & Bear, 1993; Sternberg & Davidson, 2005).

### **Hoogbegaafdheid en creativiteit**

De interactie tussen intelligentie, creativiteit en een hoge taakgerichtheid is kenmerkend voor hoogbegaafdheid (Renzulli, 2010). Enkel een hoge intelligentie (IQ boven de 130) is niet voldoende om hoogbegaafdheid bij kinderen vast te stellen (Curby, Rudasill, Rim-kaufman, & Konold, 2008; Renzulli, 2010). Over de relatie tussen creativiteit en intelligentie bestaan verschillende opvattingen. Creativiteit kan gezien worden als een specifieke vorm van intelligentie of als een component hiervan (Jauk, Benedek, Dunst & Neubauer, 2013; Kim, 2011; Sternberg, 2005). Uit verschillende onderzoeken is een sterke relatie tussen intelligentie en creativiteit gebleken (Heller, 2007; Robertson, Smeets, Lunbinski, & Benbow, 2010). Een meta-studie van Kim (2005) naar deze relatie wijst uit dat scores op intelligentie- en creativiteitstesten met een gemiddeld effect positief met elkaar samenhangen. Andere studies vinden daarentegen een zwakke of geen relatie tussen intelligentie en creativiteit (Batey & Furnham, 2006; Furnham & Bachtar, 2008). Mogelijk wordt de diversiteit in onderzoeksresultaten verklaard door de verschillende testen die gebruikt zijn om creativiteit te meten (Kim, 2005; Subotnik, Olszewski-Kubilius, & Worrel, 2011). Daarnaast lijkt de relatie tussen intelligentie en creativiteit bij jongeren en volwassenen groter te zijn dan bij kinderen (Kim, 2005).

Het proces dat nodig is om creatief te kunnen zijn, is te beschrijven als een divergent denkproces. Het beschikken over de capaciteit om een probleem op diverse manieren te interpreteren en hier passende oplossingen voor te bedenken wordt onder divergent denken verstaan. (Guilford, 1957; Runco, 1986). Kortom, divergent denken is een vereiste eigenschap

om creatief te kunnen zijn (Robinson, 2001). Hiermee kan gesteld worden dat intelligentere kinderen meer divergent denken en meer creatief zijn (Jauk et al., 2013; Preckel, Holling, & Wiese, 2006).

### **Creativiteit met betrekking tot het oplossen van rekenproblemen**

(Hoog)Begaafde creatieve kinderen beschikken over het vermogen om nieuwe, nuttige oplossingen te genereren voor problemen (Chamberlin, & Moon, 2005). Wanneer vervolgens specifiek naar creativiteit met betrekking tot het oplossen van rekenproblemen wordt gekeken, verbindt Chiu (2009) het vermogen om non-routinematige problemen op te lossen met wiskundige creativiteit. Creativiteit met betrekking tot rekenen wordt in onderzoeken vaak geassocieerd met de vier creatieve vaardigheden van Torrence (1972) '*Fluency, Flexibility, Originality en Elaboration*'. De complexiteit in de relatie tussen hoogbegaafdheid en creativiteit bij rekenen ligt in het feit dat creativiteit gezien wordt als een eigenschap die nodig is bij het oplossen van rekenkundige vraagstukken (Mann, 2006). Daarnaast wordt rekenkundige creativiteit als een sub-component van rekenkundige (hoog)begaafdheid gezien (Kattou, Kontoyianni, Pitta-Pantazi, & Christou, 2013; Sriraman, 2005; Liljedahl, & Sriraman, 2006).

Uit onderzoek is gebleken dat (hoog)begaafde kinderen meer dan andere kinderen in staat zijn om tot originele antwoorden te komen met betrekking tot het oplossen van rekenkundige vraagstukken (Levav-Waynberg & Leikin, 2012). Daarnaast zijn deze kinderen gebaat bij meer creatieve en/of ruimtelijk georiënteerde rekenopdrachten dan de verbaal analytische taken die veelal op school worden aangeboden (Webb, Lubinski, & Benbow, 2007). De kwaliteiten en vaardigheden van (hoog)begaafde kinderen komen bij deze opdrachten meer tot hun recht (Shea, Lubinski, & Benbow, 2001).

### **Welbevinden van (hoog)begaafde kinderen**

(Hoog)Begaafde kinderen zijn minstens zo aangepast als leeftijdgenoten wat betreft het sociaal-emotionele welzijn (Neihart, 1999). Echter kunnen bepaalde situaties een risico vormen voor de sociaal-emotionele ontwikkeling van deze kinderen. Zo kunnen zij zich door de voorsprong in de cognitieve ontwikkeling gaan isoleren en/of academische behoeften ontkennen om op sociaal gebied mee te kunnen komen met leeftijdgenoten (Neihart, Reis, Robinson, & Moon, 2002). Daarnaast kunnen deze kinderen negatief reageren op hun (hoog)begaafdheid. Dit uit zich in perfectionisme en/of onderpresteren. Perfectionisme kan leiden tot angst en faalangst (Schuler, 2000). Onderpresteren is een hardnekkig probleem en kan verklaard worden door een gebrek aan uitdaging op school (Reis, & McCoach, 2000). Wanneer het onderwijs niet aangepast is aan de behoeften van creatieve (hoog)begaafde

kinderen, kan dit een negatieve invloed hebben op hun gevoel van eigenwaarde (Matthys, zoals geciteerd in Veerman en Straathof, 1993). Onder eigenwaarde wordt hier het gevoel dat kinderen over zichzelf hebben, verstaan. Een laag gevoel van eigenwaarde heeft hierbij een negatieve invloed op het welbevinden van kinderen (Orth, Robins, & Widaman, 2012). Een positieve zelfwaardering resulteert daarentegen in een gunstig welbevinden en komt ten goede van de sociaal-emotionele en cognitieve ontwikkeling van kinderen (Carr, 2011; Durlak et al., 2011).

Voor een goede ontwikkeling op zowel sociaal-emotioneel als op cognitief gebied, is het dus belangrijk dat de manier van onderwijs geven aansluit bij de behoeften van kinderen. Dit betekent dat het onderwijs aan (hoog)begaafde kinderen meer moet aansluiten op de creatieve denkprocessen van deze kinderen (van Boxtel & Mönks, 1991; McCoach, & Siegle, 2008). Meerdere onderzoeken hebben hierbij uitgewezen dat creativiteit vergroot kan worden met behulp van instructie en in de vorm van een training (Selby, Treffinger, Isaksen, & Lauer, 2004; Treffinger & Isaksen, 2005). Het aanspreken van creatieve denkprocessen en daarmee divergente denkpatronen bij (hoog)begaafde kinderen met behulp van een creativiteitstraining vormt het uitgangspunt voor dit onderzoek. De centrale vraag binnen dit onderzoek luidt: 'Heeft een creativiteitstraining gericht op de ontwikkeling van divergente denkpatronen invloed op creativiteit in het algemeen, creatieve rekenvaardigheden en het welbevinden van (hoog)begaafde kinderen in plusklassen op de basisschool'. De vertaling van de probleemstelling naar de deelvragen is hieronder zichtbaar gemaakt.

- Is creativiteit te trainen?
- Wat is de invloed van een creativiteitstraining op creatieve rekenvaardigheden van kinderen?
- Wat is de invloed van een creativiteitstraining op het welbevinden van kinderen?
- Wat is de invloed van intelligentie en leeftijd op het effect van de creativiteitstraining?

Verwacht wordt dat het mogelijk is om creativiteit te trainen. Uit meerdere studies is gebleken dat creativiteit met behulp van instructie en in de vorm van een training kan worden vergroot. Gedurende de creativiteitstraining zullen kinderen hun creatieve denkvermogen op een juiste manier leren gebruiken en toepassen (Selby et al., 2004; Treffinger & Isaksen, 2005).

Dezelfde redenering gaat op bij de ontwikkeling van de creatieve rekenvaardigheden van kinderen gedurende de training. Daarnaast geldt hierbij dat de kwaliteiten en vaardigheden van (hoog)begaafde kinderen meer tot hun recht komen bij creatieve en/of ruimtelijk georiënteerde opdrachten (Webb, Lubinski, & Benbow, 2007; Shea, Lubinski, & Benbow, 2001). Dit maakt de verwachting met betrekking tot de verbetering van creatieve

rekenvaardigheden aannemelijk. Eerder onderzoek naar het welbevinden van (hoog)begaafde kinderen heeft uitgewezen dat wanneer het onderwijs aansluit bij de behoeften van deze kinderen, dit positief zal bijdragen aan het welbevinden (Orth, Robins, & Widaman, 2012). Deze bevinding resulteert in een verwachting dat de eigenwaarde van kinderen en daarmee het welbevinden zal verbeteren gedurende de creativiteitstraining (Carr, 2011; Durlak et al., 2011). Tot slot wordt verwacht dat zowel intelligentie als leeftijd invloed hebben op het effect van de creativiteitstraining. Deze verwachting komt voort uit de samenhang die lijkt te bestaan tussen intelligentie, leeftijd en creativiteit (Heller, 2007; Kim, 2005; Robertson et al., 2010; Subotnik, Olszewski-Kubilius, & Worrel, 2011).

## Methoden

### Design

In dit onderzoek werd met behulp van een creativiteitstraining gekeken of het mogelijk was om creativiteit bij (hoog)begaafde kinderen te stimuleren. Het was een quasi-experimenteel onderzoek met zowel een experimentele- als een controlegroep waarbij een voor- en nameting plaatsvond.

### Deelnemers

De deelnemers waren 66 (44 jongens, 22 meisjes) (hoog)begaafde kinderen ( $M = 9.85$ ,  $SD = 1.18$ ) op vier basisscholen in de omgeving Utrecht. De deelnemers waren afkomstig uit zes verschillende plusklassen (groep 4 t/m 8). De experimentele groep bestond uit 32 kinderen, de controlegroep uit 34.

### Instrumenten

**Voormeting.** De intelligentie van de deelnemers werd vastgesteld met behulp van de Raven's Progressive Matrices ([SPM] Raven, Court, & Raven, 1992). De test bestaat uit 60 opdrachten waarbij kinderen ontbrekende delen in figuren moeten kiezen uit de gegeven opties. De Raven SPM is beoordeeld als voldoende/goed door de COTAN. Enkel het onderdeel 'normen' is met een onvoldoende beoordeeld in verband met het ontbreken van informatie van de toegepaste vorm van weging (Egberink, Janssen, & Vermeulen, 2013).

**Voor- en nameting.** Creativiteit in het algemeen werd gemeten met behulp van de *Test for Creative Thinking – Drawing Production* ([TCT-DP] Urban & Jellen, 1996). Bij deze test moeten kinderen een onvoltooide tekening met zes verschillende figuren afmaken. De TCT-DP is door de COTAN tot op heden nog niet beoordeeld. Wel is de betrouwbaarheid van de TCT-DP in meerdere studies onderzocht. De mate van overeenstemming tussen verschillende beoordelaars op de TCT-DP ligt op  $r = .87$  (Urban, 2005).




De competentiebevingschaal voor kinderen [CBSK] werd gebruikt om het welbevinden van de deelnemers te meten. De CBSK bestaat uit zes subschalen. Enkel de subschaal ‘gevoel van eigenwaarde’ is in dit onderzoek gebruikt (Veerman, Straathof, Treffers, Bergh, & Brink, 1997). De CBSK is door de COTAN als voldoende/goed beoordeeld. Hierbij zijn de uitgangspunten bij de testconstructie, de kwaliteit van het testmateriaal en de kwaliteit van de handleiding als goed beoordeeld. De normen, betrouwbaarheid en de begripsvaliditeit zijn als voldoende beoordeeld. De COTAN beoordeling op het onderdeel criteriumvaliditeit is vooralsnog onvoldoende. Hier is nog te weinig onderzoek naar gedaan.


Tot slot werd de *Math Creativity Task* afgenomen om het creatief denken met betrekking tot het oplossen van rekenproblemen in kaart te brengen (Kattou et al., 2013). De drie rekentaken zijn *multiple solution tasks*, wat betekent dat de rekentaken op meerdere manieren opgelost kunnen worden. De *Math Creativity Task* wordt beoordeeld aan de hand van drie criteria *Fluency*, *Flexibility* en *Originality* (Leikin, 2007). Het criterium *Fluency* houdt hierbij het aantal correct gegeven oplossingen in. De diversiteit aan oplossingsmethoden wordt aangeduid met behulp van het criterium *Flexibility*. Met het criterium *Originality* wordt de frequentie van gekozen oplosmethoden per deelnemer in het gehele onderzoek bepaald. Een lage frequentie wordt hierbij beoordeeld met een hoge score.

**Training.** Voor de ontwikkeling van het creatieve denkvermogen met betrekking tot het oplossen van rekenproblemen en creativiteit in het algemeen, werd gebruik gemaakt van een creativiteitstraining (zie Bijlage 1). Iedere bijeenkomst bestond uit verschillende opdrachten waarbij meerdere oplossingen mogelijk waren (zie Figuur 1 en 2). De ontwikkeling van het kunnen toepassen van *Fluency*, *Flexibility* en *Originality* en daarmee de ontwikkeling van het creatieve denkvermogen, werd met behulp van deze opdrachten bij de kinderen gestimuleerd (Leikin, 2009; Silver, 1997).


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



A



B



C

Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

*Figuur 1.* Opdracht met betrekking tot het creatief oplossen van rekenproblemen.

Wat kun je allemaal met een paperclip? Schrijf zo veel mogelijk ideeën op.

.....

Figuur 2. Opdracht met betrekking tot de ontwikkeling van creatief denken in het algemeen.

### Procedure

Het onderzoek werd uitgevoerd bij kinderen uit diverse plusklassen in de omgeving Utrecht. De deelnemers werden gekozen in overleg met de directie van de scholen. Met de plusklasdocenten werden geschikte tijdstippen afgesproken waarop de uitvoering van het onderzoek kon plaatsvinden.

Voor aanvang van de creativiteitstraining vond in zowel de experimentele- als in de controlegroep de voormeting plaats. Hierbij werden de RAVEN, TCT-DP, CBSK en de *Math Creativity Task* afgenomen. In de experimentele groep werd vervolgens een creativiteitstraining gegeven. De training bestond uit vijf lessen van 60 minuten en werd door twee geschoolde onderzoekers gegeven. Na afloop van de creativiteitstraining vond in zowel de experimentele- als in de controlegroep de nameting plaats. Bij de nameting werden opnieuw de TCT-DP, CBSK en de *Math Creativity Task* afgenomen.

Afsluitend werden de onderzoeksresultaten van beide groepen geanalyseerd.

### Analyse

Voor de analyse werd een *2x2 ANCOVA Repeated Measures Mixed Design* gebruikt. Deze analyse werd vijf keer uitgevoerd. Ten eerste voor het meten van de effectiviteit van de creativiteitstraining met betrekking tot creativiteit in het algemeen. Dit werd in kaart gebracht door het verschil in score op de TCT-DP tussen de voor- en nameting te bepalen. Hierbij waren de *within-subjects* variabelen de scores (voor- en nameting) op de TCT-DP. De *between-subjects* variabelen waren hier sekse en de groep, het al dan niet behoren tot de trainingsgroep, waarin de participanten waren opgenomen. Om te corrigeren voor het effect van de intelligentie en leeftijd van de deelnemers, waren deze als covariaten in de analyse opgenomen.

Dezelfde analyse werd drie keer uitgevoerd om de effectiviteit van de creativiteitstraining met betrekking tot de creatieve rekenvaardigheden in kaart te brengen. Dit werd gedaan door het verschil in score tussen de voor- en nameting op de onderdelen *Fluency*, *Flexibility* en *Originality* van de *Math Creativity Task* te bepalen. Hierbij waren de *within-subjects* variabelen de scores (voor- en nameting) op de *Math Creativity Task*. In de analyse bleven de *between-subjects* variabelen en de opgenomen covariaten gelijk.

Tot slot werd de analyse voor een vijfde keer uitgevoerd om de effectiviteit van de creativiteitstraining met betrekking tot het welbevinden van kinderen in kaart te brengen. Dit werd gedaan door het verschil in score tussen de voor- en nameting op de CBSK te bepalen. De *within-subjects* variabelen waren hier de scores (voor- en nameting) op de CBSK. De *between-subjects* variabelen en de opgenomen covariaten bleven wederom gelijk in de analyse.

In de statistische analyse zijn deelnemers met missende data uitgesloten.

## Resultaten

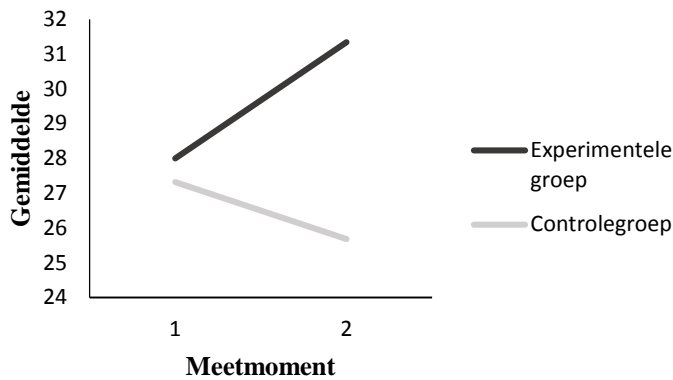
In dit onderzoek is gezocht naar het effect van een creativiteitstraining gericht op de ontwikkeling van divergente denkpatronen op creativiteit in het algemeen, creatieve rekenvaardigheden en het welbevinden van (hoog)begaafde kinderen in plusklassen. Hierbij is gebruik gemaakt van een experimentele groep (trainingsgroep) en een controlegroep. In Tabel 1 zijn de resultaten op de voor- en nameting weergegeven met betrekking tot creativiteit in het algemeen.

Tabel 1

*Beschrijvende statistieken experimentele- en controlegroep met betrekking tot creativiteit in het algemeen*

Variabele	Voormeting		Nameting	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Experimentele groep	28.00	9.00	31.34	10.36
Controlegroep	27.32	10.78	25.68	9.54

Met behulp van een 2x2 ANCOVA met herhaalde metingen is gekeken of de experimentele groep significant beter scoort op algemeen creatief denken dan de controlegroep. Hierbij is voor het effect van intelligentie en leeftijd gecorrigeerd door deze op te nemen als covariaten in de analyse. Voor het hoofdeffect, het al dan niet behoren tot de experimentele groep, is geen significant resultaat gevonden,  $F(1, 60) = 2.93, p = .092$  (Zie Figuur 3). De covariaat intelligentie is niet significant van invloed op het effect van de training,  $F(1, 60) = 0.50, p = .482$ . Dit geldt eveneens voor de covariaat leeftijd,  $F(1, 60) = 0.71, p = .402$ .



Figuur 3. Resultaten met betrekking tot creativiteit in het algemeen.

In Tabel 2 zijn de resultaten op de voor- en nameting weergegeven met betrekking tot de creatieve rekenvaardigheden.

Tabel 2

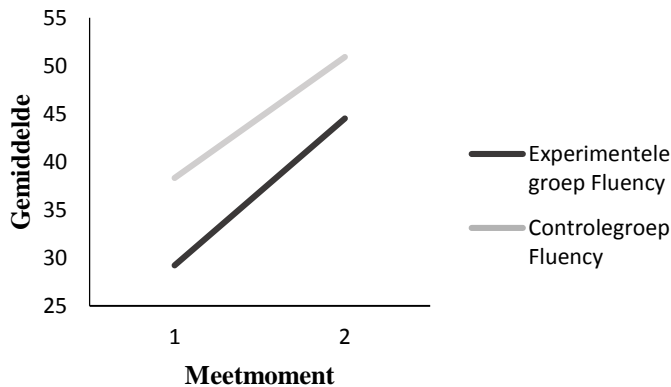
Beschrijvende statistieken experimentele- en controlegroep met betrekking tot rekenen

Variabele	Voormeting		Nameting	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Experimentele groep				
<i>Fluency</i>	19.22	14.57	44.53	21.20
<i>Flexibility</i>	6.63	2.03	9.03	1.96
<i>Originality</i>	1.74	.49	2.31	.36
Controlegroep				
<i>Fluency</i>	38.32	22.77	50.91	25.20
<i>Flexibility</i>	7.09	2.62	6.18	2.11
<i>Originality</i>	1.77	.54	1.67	.43

Met behulp van een 2x2 ANCOVA met herhaalde metingen is gekeken of de experimentele groep significant beter scoort met betrekking tot creatieve rekenvaardigheden dan de controlegroep. Hierbij is voor het effect van intelligentie en leeftijd gecorrigeerd door deze op te nemen als covariaten in de analyse. De effectgrootte kan geïnterpreteerd worden aan de hand van de standaarden zoals gesteld door Cohen (1988) (0.01 klein effect, 0.06 gemiddeld effect, 0.14 groot effect).

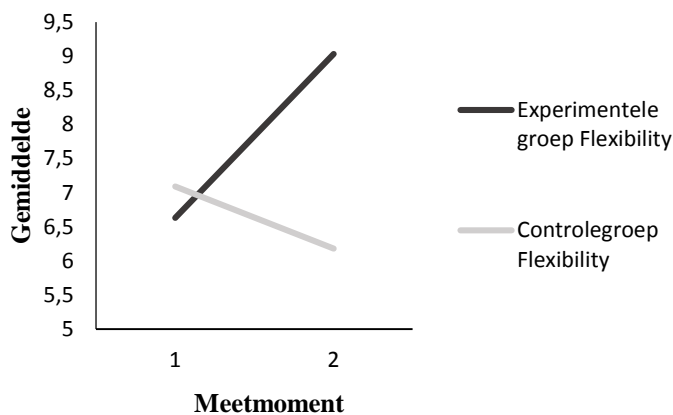
**Fluency.** Voor het hoofdeffect, het al dan niet behoren tot de experimentele groep, is geen significant resultaat gevonden,  $F(1, 60) = 0.96, p = .332$  (Zie Figuur 4). De covariaat

intelligentie is niet significant van invloed op het effect van de training,  $F(1, 60) = 1.13, p = .293$ . Dit geldt eveneens voor de covariaat leeftijd,  $F(1, 60) = 0.39, p = .534$ .



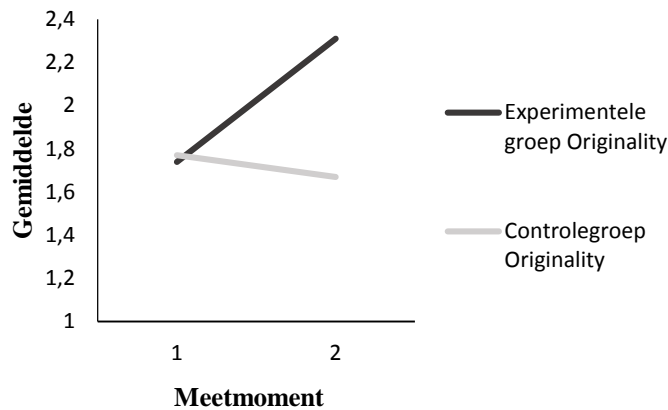
*Figuur 4.* Resultaten met betrekking tot rekenen, *Fluency*.

**Flexibility.** Voor het hoofdeffect, het al dan niet behoren tot de experimentele groep, is een significant resultaat gevonden,  $F(1, 60) = 33.06, p = .000, \eta^2 = .36$  (Zie Figuur 5). De covariaat intelligentie is niet significant van invloed op het effect van de training,  $F(1, 60) = 0.64, p = .425$ . Dit geldt eveneens voor de covariaat leeftijd,  $F(1, 60) = 0.12, p = .729$ .



*Figuur 5.* Significant effect met betrekking tot de resultaten rekenen, *Flexibility*.

**Originality.** Voor het hoofdeffect, het al dan niet behoren tot de experimentele groep, is een significant resultaat gevonden,  $F(1, 60) = 29.91, p = .000, \eta^2 = .33$  (Zie Figuur 6). De covariaat intelligentie is niet significant van invloed op het effect van de training,  $F(1, 60) = 0.14, p = .706$ . De covariaat leeftijd is daarentegen wel significant van invloed op het effect van de training in het voordeel van oudere kinderen,  $F(1, 60) = 5.59, p = .021, \eta^2 = .09$ .



Figuur 6. Significant effect met betrekking tot de resultaten rekenen, *Originality*.

In Tabel 3 zijn de resultaten op de voor- en nameting weergegeven met betrekking tot het welbevinden van de kinderen.

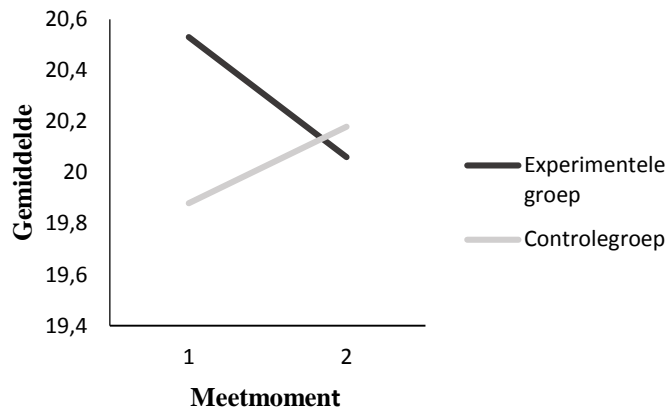
Tabel 3

*Beschrijvende statistieken experimentele- en controlegroep met betrekking tot het welbevinden*

Variabele	Voormeting		Nameting	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Experimentele groep	20.53	2.33	20.06	2.60
Controlegroep	19.88	3.56	20.18	3.87

Met behulp van een 2x2 ANCOVA met herhaalde metingen is gekeken of de experimentele groep significant beter scoort met betrekking tot het welbevinden dan de controlegroep.

Hierbij is voor het effect van intelligentie en leeftijd gecorrigeerd door deze op te nemen als covariaten in de analyse. Voor het hoofdeffect, het al dan niet behoren tot de experimentele groep, is geen significant resultaat gevonden,  $F(1, 60) = 0.93$ ,  $p = .340$  (Zie Figuur 7). De covariaat intelligentie is niet significant van invloed op het effect van de training,  $F(1, 60) = 0.49$ ,  $p = .489$ . Dit geldt eveneens voor de covariaat leeftijd,  $F(1, 60) = 0.01$ ,  $p = .914$ .



Figuur 7. Resultaten met betrekking tot het welbevinden.

### Discussie en conclusie

In dit onderzoek is gekeken of een creativiteitstraining gericht op divergente denkpatronen invloed heeft op creativiteit in het algemeen, rekenvaardigheden en het welbevinden van (hoog)begaafde kinderen in plusklassen in het basisonderwijs. Uit de resultaten met betrekking tot creativiteit in het algemeen is gebleken dat de experimentele groep beter scoort in vergelijking met de controlegroep. Dit resultaat is echter niet significant, wat niet overeen komt met de vooraf opgestelde hypothese. De vooruitgang van de experimentele groep in vergelijking met de controlegroep kan verklaard worden doordat deze groep hun creatieve denkvermogen heeft leren gebruiken en toepassen tijdens de creativiteitstraining (Selby et al., 2004; Treffinger & Isaksen, 2005). De lagere score op de nameting van de controlegroep kan mogelijk verklaard worden door de samenhang die bestaat tussen intrinsieke motivatie en creativiteit (Aselage & Eisenberger, 2009). Het maken van de testen voor een tweede keer zonder hierbij vernieuwende informatie te hebben gekregen, is saai en weinig uitdagend. Dit heeft een negatieve invloed op de intrinsieke motivatie en het sneller opgeven van de kinderen in de controlegroep tijdens het tweede meetmoment.

Verder is uit de resultaten gebleken dat de experimentele groep een vooruitgang laat zien met betrekking tot de creatieve rekenvaardigheden. Dit is conform de vooraf opgestelde hypothese. Op het onderdeel *Fluency* wordt door zowel de experimentele- als de controlegroep bij het tweede meetmoment beter gescoord. Hierbij boekt de experimentele groep meer vooruitgang dan de controlegroep. Op de onderdelen *Flexibility* en *Originality* wordt significant beter gescoord door de experimentele groep in vergelijking met de controlegroep. De vooruitgang van de experimentele groep op het onderdeel *Fluency* en de significante resultaten op de onderdelen *Flexibility* en *Originality* zijn te verklaren doordat de

experimentele groep weet hoe zij hun creatieve denkvermogen op een juiste manier moeten gebruiken (Selby et al., 2004; Treffinger & Isaksen, 2005; Webb, Lubinski, & Benbow, 2007; Shea, Lubinski, & Benbow, 2001). Daarnaast is het voor deze kinderen na afloop van de creativiteitstraining gemakkelijker om verschillende soorten en originele antwoorden te bedenken (Levav-Waynberg & Leikin, 2012). De vooruitgang van de controlegroep op het onderdeel *Fluency* is te verklaren door het testeffect. Hierbij wordt de prestatieverbetering gezien als een gevolg van het feit dat kinderen de test al een keer eerder hebben gemaakt (Chan & McDermott, 2007; Wissman, Rawson, & Pyc, 2011). De lagere scores op de nameting van de controlegroep op de onderdelen *Flexibility* en *Originality* zijn mogelijk te verklaren doordat de controlegroep zich voornamelijk heeft gefocust op het produceren van meer antwoorden. Dit beïnvloedt enkel de score op *Fluency*.

Wat betreft de resultaten met betrekking tot het welbevinden van de kinderen, kan gesteld worden dat de gemiddelde score op de nameting van zowel de experimentele- als de controlegroep nagenoeg gelijk blijft. Het resultaat is niet significant en komt hiermee niet overeen met de vooraf opgestelde hypothese. Het feit dat de score voor zowel de experimentele- als de controlegroep nagenoeg gelijk is gebleven, is mogelijk te verklaren doordat de deelnemers afkomstig zijn uit plusklassen. Het onderwijs wordt hiermee wellicht voldoende aangepast aan de behoeften van (hoog)begaafde kinderen, wat de hoge score op de subschaal 'gevoel van eigenwaarde' op de CBSK van zowel de experimentele- als de controlegroep verklaard (Matthys, zoals geciteerd in Veerman en Straathof, 1993). Een hoge zelfwaardering draagt positief bij aan het welbevinden van de kinderen (Carr, 2011; Durlak et al., 2011). Verder zou de korte periode waarin de creativiteitstraining met de daarbij horende voor- en nameting heeft plaatsgevonden, invloed kunnen hebben op het resultaat met betrekking tot het welbevinden van de kinderen.

Tot slot is uit de resultaten gebleken dat intelligentie geen significante invloed heeft op het effect van de creativiteitstraining. Dit is niet in overeenstemming met de vooraf opgestelde hypothese. Deze bevinding kan mogelijk verklaard worden doordat bij jonge kinderen minder samenhang wordt gezien tussen intelligentie en creativiteit dan bij jongeren en volwassenen (Kim, 2005). Daarnaast kunnen de soorten creativiteitstesten die gebruikt zijn in dit onderzoek invloed hebben gehad op de resultaten (Subotnik, Olszewski-Kubilius, & Worrel, 2011). Leeftijd heeft, conform de vooraf opgestelde hypothese, wel een significante invloed op het effect van de creativiteitstraining wanneer het gaat om de creatieve rekenvaardigheden. Deze invloed kan verklaard worden door de relatie die bestaat tussen leeftijd en het vermogen om creatief, divergent te kunnen denken (Kim, 2011). Huidig



onderzoek ondersteund hierbij de bewering dat oudere kinderen gemakkelijker tot originele antwoorden kunnen komen.

Dit onderzoek, waarbij de ontwikkeling van creatieve denkprocessen bij (hoog)begaafde kinderen centraal staat, bevat sterke- en zwakke punten. Een goed punt is dat uit de power analyse blijkt dat de steekproef groot genoeg is om significante verschillen aan te kunnen tonen. Verder zijn alle participanten uit plusklassen afkomstig en presteren zij qua intelligentie vergelijkbaar. Wat betreft leeftijd en sekse zijn de experimentele- en controlegroep echter niet gelijk aan elkaar. Daarnaast is de creativiteitstraining door twee onderzoekers gegeven en is de duur, vijf trainingen, erg kort. Dit kan invloed hebben gehad op het effect van de training. Een uitgebreidere training waarbij gebruik gemaakt wordt van een grotere steekproef zou mogelijk voor meer resultaten kunnen zorgen.

De resultaten van dit onderzoek vormen een aanvulling op de reeds bekende informatie met betrekking tot de ontwikkeling van creatieve denkprocessen bij (hoog)begaafde kinderen. Uit dit onderzoek komt naar voren dat een creativiteitstraining gericht op de ontwikkeling van divergente denkpatronen een significante invloed heeft op de creatieve rekenvaardigheden van (hoog)begaafde kinderen in plusklassen in het basisonderwijs. De creativiteitstraining heeft geen significante invloed op creativiteit in het algemeen en het welbevinden van deze kinderen. De centrale vraag binnen dit onderzoek: 'Heeft een creativiteitstraining gericht op de ontwikkeling van divergente denkpatronen invloed op creativiteit in het algemeen, creatieve rekenvaardigheden en het welbevinden van (hoog)begaafde kinderen in plusklassen in het basisonderwijs' is hiermee beantwoord.

Onderzoek naar onderwijsaanpassingen en daarmee ook de behoeften van (hoog)begaafde kinderen blijven zowel theoretisch als maatschappelijk van belang (Pfeiffer & Stocking, 2008). Mogelijk kunnen longitudinale studies meer informatie verschaffen over dit onderwerp. Zeker met betrekking tot het welbevinden van kinderen kunnen longitudinale studies een uitkomst bieden omdat hierbij kinderen voor een lange periode gevolgd worden (Brinkman, 2006). Daarnaast kan op deze manier onderzocht worden of de ontwikkeling van creatieve denkprocessen bij deze kinderen op de lange termijn blijft doorwerken. Kortom, onderzoek blijft noodzakelijk om de ontwikkeling van (hoog)begaafde kinderen te kunnen optimaliseren.

### Referenties

- Aselage, J., & Eisenberger, R. (2009). Incremental effects of reward on experienced performance pressure: Positive outcomes for intrinsic interest and creativity. *Journal of Organizational Behavior, 30*, 95–117. doi:10.1002/job.543
- Batey, M., & Furnham, A. (2006). Creativity, intelligence, and personality: A critical review of the scattered literature. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs, 132*, 355-429. doi:10.3200/MONO.132.4.355-430
- Boxtel, van, H.W. & Mönks, F.J. (1991). General, social, and academic self-concepts of gifted adolescents. *Journal of Youth and Adolescents, 21*, 169-186. doi:10.1007/BF01537335.
- Brinkman, J. (2006). *Cijfers spreken. Statistiek en methodologie voor het hoger onderwijs*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers.
- Carr, A. (2011). Social and emotional development in middle childhood. In D. Skuse, H. Bruce, L. Dowdney & D. Mrazek (Eds.), *Child Psychology and Psychiatry* (pp. 56-61). Oxford: WileyBlackwell. doi:10.1002/9781119993971.ch10
- Chamberlin, S. A., & Moon, S. (2005). Model-eliciting activities: An introduction to gifted education. *Journal of Secondary Gifted Education, 17*, 37–47. doi:10.1177/1932202X1002200103
- Chamorro-Premuzic, T. (2006). Creativity versus conscientiousness: Which is a better predictor, of student performance? *Applied Cognitive Psychology, 20*, 521-531. doi:10.1002/acp.1196
- Chan, J. C. K., & McDermott, K. B. (2007). The testing effect in recognition memory: A dual process account. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 33*, 431–437. doi:10.1037/0278-7393.33.2.431
- Chiu, M. S. (2009). Approaches to the teaching of creative and noncreative mathematical problems. *International Journal of Science and Mathematics Education, 7*, 55–79. doi:10.5402/2012/759241
- Cigman, R. (2006). The gifted child: A conceptual enquiry. *Oxford Review of Education, 32*(2), 197-212. doi:10.1080/03054980600645388
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Curby, T. W., Rudasill, K. M., Rimm-Kaufman, S. E., & Konold, T. R. (2008). The role of social competence in predicting gifted enrollment. *Psychology in the Schools, 45*, 729-744. doi:10.1002/pits.20338

- Dunn, R., Beaudry, J., & Klavas, A. (1989). Survey of research in learning styles. *Educational Researcher*, 70, 50-58. doi:10.4102/pythagoras.v33i1.134
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child development*, 82, 405-432. doi:10.1111/j.14678624.2010.01564.x
- Egberink, I. J. L., Janssen, N. A. M., & Vermeulen, C. S. M. (19 oktober 2014). COTAN beoordeling 2014, RAVEN SPM verkorte versie. Bekeken via [www.cotandocumentatie.nl](http://www.cotandocumentatie.nl)
- Furnham, A., & Bachtiar, V. (2008). Personality and intelligence as predictors of creativity. *Personality and Individual Differences*, 45, 613-617. doi:10.1037/a0036197
- Grigorenko, E., & Sternberg, R. J. (1997). Styles of thinking, abilities, and academic performance. *Exceptional Children*, 63, 295-312. doi:10.1037/0022-3514.59.6.1119
- Guilford, J. P. (1957). Creative abilities in the arts. *Psychological Review*, 64, 110-118. doi:1958-05200-001
- Heller, K. A. (2007). Scientific ability and creativity. *High Ability Studies*, 18, 209-234. doi:10.1080/13598130701709541
- Hoogeveen, L., Van Hell, J.G., & Verhoeven, L. (2005). Teacher attitudes toward accelerated students in the Netherlands. *Journal for the Education of the Gifted*, 29(1), 30-59. doi:10.1177/0016986208326556
- Jauk, E., Benedek, M., Dunst, B., & Neubauer, A. C. (2013). The relationship between intelligence and creativity: New support for the threshold hypothesis by means of empirical breakpoint detection. *Intelligence*, 41, 212-221. doi:10.1016/j.intell.2013.03.003
- Kattou, M., Kontoyianni, K., Pitta-Pantazi, D., & Christou, C. (2013). Connecting mathematical creativity to mathematical ability. *The International Journal on Mathematics Education*, 45(3). doi:10.1007/s11858-012-0467-1
- Kim, K. H. (2005). Can only intelligent people be creative? *Journal of Secondary Gifted Education*, 16, 57-66. doi:10.4219/jsge-2005-473
- Kim, K. H. (2011). The Creativity Crisis: The Decrease in Creative Thinking Scores on the Torrance Tests of Creative Thinking. *Creativity Research Journal*, 23, 285-295. doi:10.1080/10400419.2011.627805
- Leikin, R. (2007). Habits of mind associated with advanced mathematical thinking and solution spaces of mathematical tasks. In D. Pitta-Pantazi, & G. Philippou (Eds.),

- Proceedings of the fifth conference of the European Society for Research in Mathematics Education – CERME-5* (pp. 2330–2339).  
<http://ermeweb.free.fr/Cerme5.pdf>. Accessed 17 Sep 2012.
- Leikin, R. (2009). Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks. In R. Leikin, A. Berman, & B. Koichu (Eds.), *Creativity in mathematics and the education of gifted students* (pp. 129–145). Rotterdam: Sense Publishers.
- Leikin, R., & Lev, M. (2013). On the connections between mathematical creativity and mathematical giftedness in high school students. *The International Journal on Mathematics Education*, 45(3). doi:10.1007/978-1-4612-5533-8
- Levav-Waynberg, A., & Leikin, R. (2012). The role of multiple solution tasks in developing knowledge and creativity in geometry. *Journal of Mathematical Behavior*, 31, 73–90. doi:10.1016/j.jmathb.2011.11.001
- Liljedahl, P., & Sriraman, B. (2006). Musings on mathematical creativity. *For the Learning of Mathematics*, 26, 20–23. doi:10.1080/14794802.2011.550715
- Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30, 236–262. doi:10.1007/s11858-013-0494-6
- McCoach, D. B., & Siegle, D. (2003). Factors that differentiate underachieving gifted students from high achieving gifted students. *Gifted Child Quarterly*, 47, 144-154. doi:10.1177/001698620304700205
- Mooij, T. (2012). Designing instruction and learning for cognitively gifted pupils in preschool and primary school. *International Journal of Inclusive Education*, 17, 597-613. doi:10.1080/13603116.2012.696727
- Neihart, M. (1999). The impact of giftedness on psychological well-being: What does the empirical literature say? *Roeper Review*, 22(1), 10-17. doi:10.1080/02783199909553991
- Neihart, M., Reis, S.M., Robinson, N.M., & Moon, S.M. (Eds.) (2002). *The social and emotional development of gifted children: What do we know?* Waco, Texas: Prufrock Press, Inc.
- Orth, U., Robins, R. W., & Widaman, K. F. (2012). Life-span development of self-esteem and its effects on important life outcomes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102, 1271–1288. doi:10.1037/a0025558
- Pfeiffer, S. I., & Stocking, V. B. (2008). Vulnerabilities of academically gifted students. *Special Services in the Schools*, 16, 83-93. doi:10.1300/J008v16n01\_06

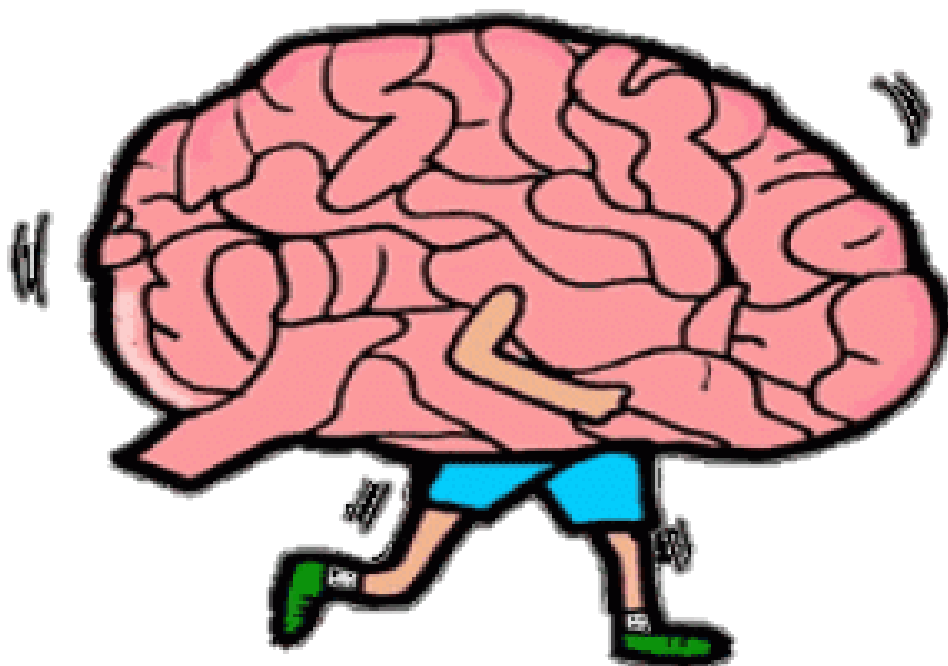
- Preckel, F., Holling, H., & Wiese, M. (2006). Relationship of intelligence and creativity in gifted and non-gifted students: An investigation of threshold theory. *Personality and Individual Differences, 40*, 159-170. doi:10.1016/j.paid.2005.06.022
- Raven, J., Court, J. H., & Raven, J. C. (1992). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales. Section 3: Standard Progressive Matrices*. Oxford: Oxford Psychologists Press LTD
- Reis, S.M., & McCoach, D.B. (2000). The underachievement of gifted students: What do we know and where do we go? *Gifted Child Quarterly, 44*, 152-170. doi:10.1177/001698620004400302
- Renzulli, J. S. (2010). Emerging conceptions of giftedness: Building a bridge to the new century. *Exceptionality, 10*, 67-75. doi:10.1207/S15327035EX1002\_2
- Robertson, K. F., Smeets, S., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2010). Beyond the threshold hypothesis: Even among the gifted and top math/science graduate students, cognitive abilities, vocational interests, and lifestyle preferences matter for career choice, performance, and persistence. *Current Directions in Psychological Science, 19*, 346-351. doi:10.1177/0963721410391442
- Runco, M. A., Johnson, D. J., & Bear, P. K. (1993). Parents' and teachers' implicit theories of children's creativity. *Child Study Journal, 23*, 91-113. doi:10.1207/s15326934crj1204\_10
- Runco, M. A. (1986). Maximal performance on divergent thinking tests by gifted, talented, and nongifted children. *Psychology in the Schools, 23*, 308-315. doi:10.1002/1520-6807(198607)23:3<308::aid-pits2310230313>3.0.co;2-v
- Schuler, P. A. (2000). Perfectionism and gifted adolescents. *Journal of Secondary Gifted Education, 11*, 183-196. doi:10.4219/jsge-2000-629
- Selby, E. C., Treffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Lauer, K. J. (2004). The conceptual foundation of View: a tool for assessing problem solving style. *Journal of Creative Behavior, 38*, 221-243. doi:10.1177/0016986209346829
- Shea, D. L., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2001). Importance of assessing spatial ability in intellectually talented young adolescents: A 20-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology, 93*(3), 604-614. doi:10.1037/0022-0663.93.3.604
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *The International Journal on Mathematical Education, 29*(3), 75-80. doi:10.1007/s11858-997-0003-x

- Sriraman, B. (2005). Are giftedness and creativity synonyms in mathematics? An analysis of constructs within the professional and school realms. *The Journal of Secondary Gifted Education, 17*, 20–36. doi:10.4219/jsge-2005-389
- Sternberg, R. J. (2005). The theory of successful intelligence. *Interamerican Journal of Psychology, 39*, 189–202. doi:10.1037/0003-066X.59.5.325
- Sternberg, R. J., & Davidson, J. E. (Ed.). (2005). *Conceptions of Giftedness*. New York: Cambridge University Press.
- Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., & Worrell, F. C. (2011). Rethinking giftedness and gifted education: A proposed direction forward based on psychological science. *Psychological Science in the Public Interest, 12*, 3-54. doi:10.1177/1529100611418056
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2002). The theory of successful intelligence as a basis for gifted education. *Gifted Child Quarterly, 46*(4), 265-277. doi:10.1177/001698620204600403
- Treffinger, D. J., & Isaksen, S. G. (2005). Creative problem solving: the history, development, and implications for gifted education and talent development. *Gifted Child Quarterly, 49*, 342-353. doi:10.1177/001698620504900407
- Urban, K. K. (2005). Assessing Creativity: The Test for Creative Thinking-Drawing Production (TCT-DP). *International Education Journal, 6*, 272-280. doi:10.4236/ce.2012.38194
- Urban, K. K., & Jellen, H. G. (1996). Test for Creative Thinking – Drawing production (TCTDP). Lisse: Swets en Zeitlinger.
- Veerman, J.W., Straathof, M.A.E., Treffers, Ph.D.A., Van den Bergh, B.R.H. & Brink, L.T. ten. (1997). *De Competentiebelevingsschaal voor Kinderen, CBSK*. Handleiding. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Veerman, J. W., & Straathof, M. A. E. (1993). Zelfwaardering bij depressieve en gedragsgestoorde kinderen. *Kind en adolescent, 14*, 134-143. doi:10.1007/BF03060517
- Webb, R. M., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2007). Spatial ability: A neglected dimension in talent searches for intellectually precocious youth. *Journal of Educational Psychology, 99*, 397–420. doi:10.1037/0022-0663.99.2.397
- Wissman, K. A., Rawson, K. R., & Pyc, M. A. (2011). The interim test effect: Testing prior material can facilitate the learning of new material. *Psychon Bull Rev, 18*(6). doi:10.3758/s13423-011-0140-7

## **Bijlage 1 – Creativiteitstraining**

# CREATIVITEITSTRAINING

Dit werkboekje is van: .....



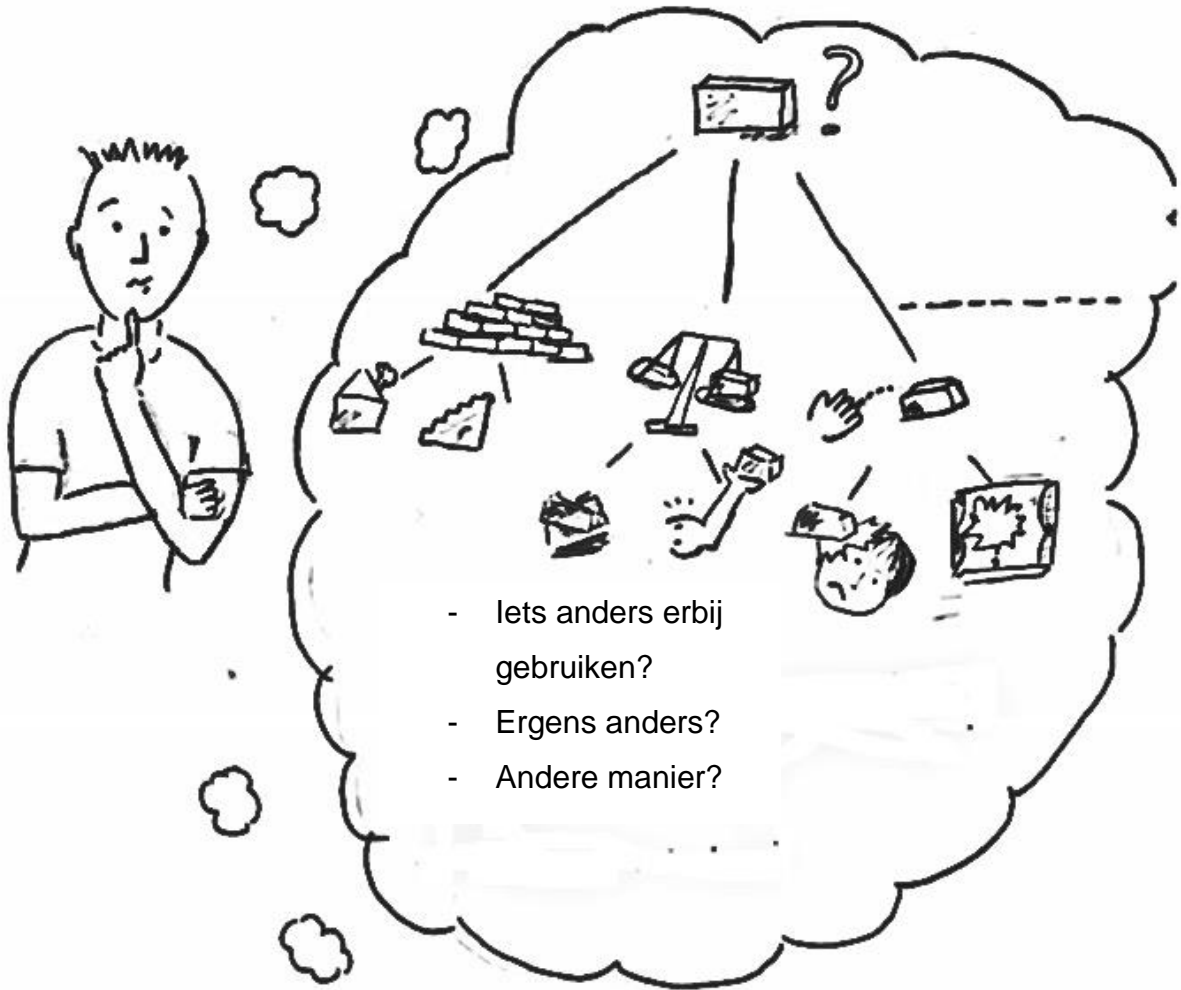


## **Les 1**

- **Baksteen**
- **Instructie**
- **Rekenen**

Wat kun je allemaal met een baksteen?

Instructie



A large, cloud-like thought bubble containing three numbered lines for writing:

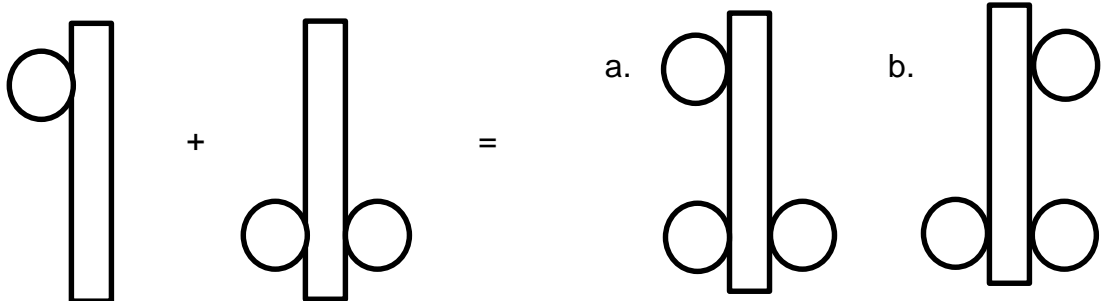
1. ....
2. ....
3. ....

Wat kun je nog meer met een baksteen?

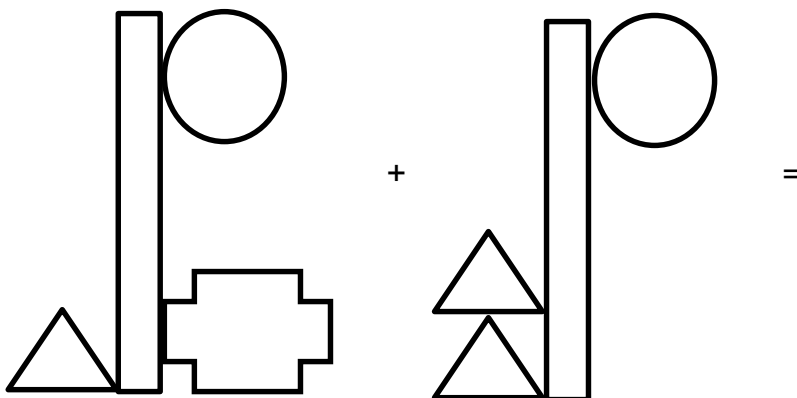
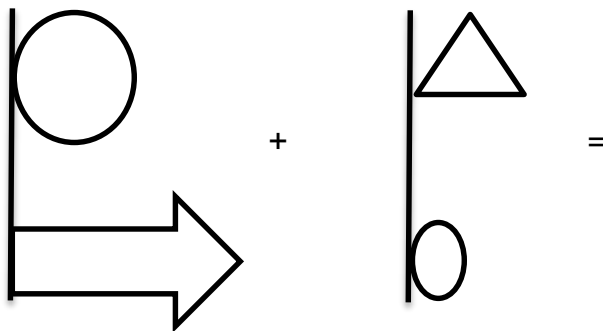
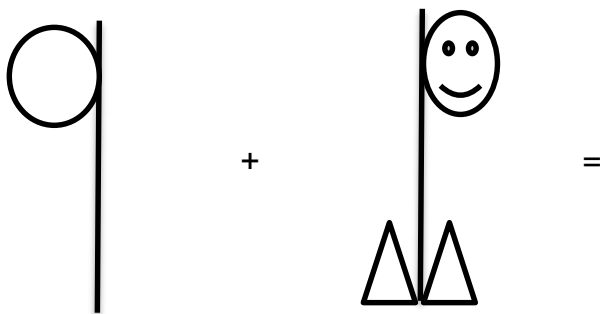
## Rekenen

Hieronder staan een paar heel ongewone sommen. Kun jij ze oplossen?

1. Kies het juiste antwoord.



2. Teken het antwoord nu zelf.



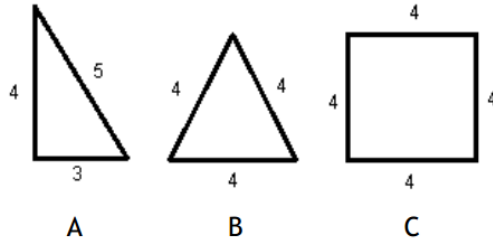
3. Ontwerp nu zelf minimaal 3 ongewone sommen. Geef hier ook het juiste antwoord bij.

## **Les 2**

- **Rekenen**
- **Maan**
- **Ontwerp vervoermiddel**

Rekenen

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



Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

.....

.....

.....

Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

.....

.....

.....

Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

.....

.....

.....

Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

.....

.....

.....

Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

.....

.....



.....  
Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

.....  
.....  
.....

Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

.....  
.....  
.....

Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

.....  
.....  
.....

Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

.....  
.....  
.....

Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

.....  
.....  
.....

Vorm .....hoort niet bij deze groep vormen omdat .....

.....  
.....  
.....

Hoe kun je op de maan komen?

Ontwerp nu een bijzonder vervoermiddel waarmee je op de maan kunt komen

### **Les 3**

- **Paperclip**
- **Rekenen (divergent denken)**
- **Raadsel**
- **Verhaal**

Wat kun je allemaal met een paperclip?

## Rekenen

1. Bedenk sommen (minimaal 3) met meerdere oplossmogelijkheden. Schrijf de oplossmogelijkheden ook op.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Maak een som die onmogelijk uit te rekenen is. Kan dat?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Kun je ook een som bedenken met meerdere uitkomsten? Schrijf de sommen op.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. In het vierkant hieronder moeten in elke rij en in elke kolom precies de getallen 1 t/m 4 komen te staan. Maar dat kan niet zomaar. Je weet het totaal van sommige hokjes die naast of onder elkaar liggen. Kun jij de code kraken?

$A_3 + B_3 + C_3 = 9$ $B_1 + B_2 = 5$ $D_1 + D_2 = 7$ $A_4 + B_4 = 4$ $C_2 + D_2 = 6$ $B_3 + C_3 = 5$
--

4				
3				
2				
1				
	A	B	C	D

5. Maak nu zelf een code, je mag zelf bedenken hoe je deze code maakt. Kan je buurvrouw/buurman deze code kraken?



Verhaal

Er waren twee boeren, genaamd kleine Klaas en grote Klaas. Grote Klaas had vier paarden en kleine Klaas had er helaas maar één. Kleine Klaas was jaloers op de paarden van grote Klaas en telkens als hij voor de paarden van grote Klaas zorgde riep hij: “hup paarden van me”. Grote Klaas werd woedend wanneer hij kleine Klaas dit hoorde zeggen. Op een dag toen grote Klaas kleine Klaas weer hoorde roepen: “hup paarden van me”, werd grote Klaas zo boos dat hij.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Raadsel

1. Een heel klein mannetje woont op de 15de verdieping van een flatgebouw. Als het regent gaat hij met de lift tot de 15de verdieping. Maar als de zon schijnt neemt hij de lift slechts tot de 9de verdieping om dan de resterende verdiepingen met de trap te gaan.

Weet jij waarom? Bedenk een antwoord.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

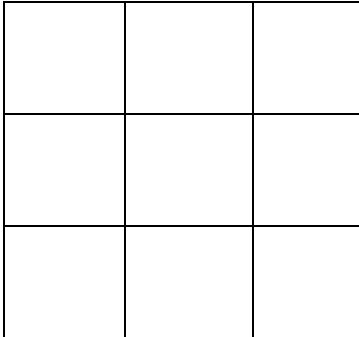
## **Les 4**

- **Rond**
- **Rekenpuzzels (Convergent denken)**
- **Taalpuzzel (Convergent denken)**

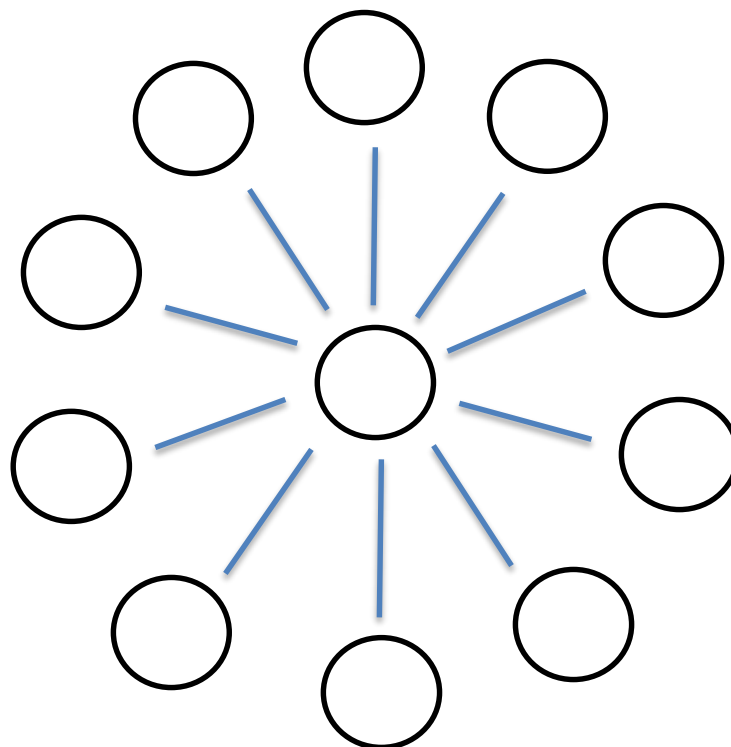
Wat kan rond zijn?

## Rekenpuzzels

1. In deze vierkant moet je de cijfers 1, 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20 en 21 invullen. Tel de getallen in alle richtingen horizontaal, verticaal, diagonaal bij elkaar op zodat je overal 33 als uitkomst krijgt.



2. Zet de cijfers 1 t/m 11 in de rondjes zodat het totaal in alle richtingen gelijk is (tel de 3 cijfers telkens in een rechte lijn bij elkaar op, het totaal moet in iedere lijn hetzelfde zijn).



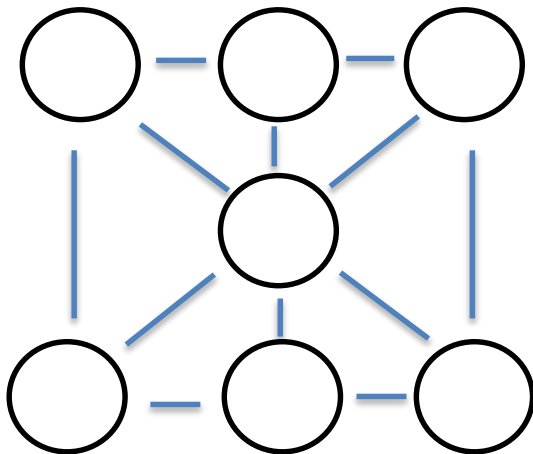
3. Hoe kun je van 7 vieren het getal 100 maken?

.....  
.....  
.....

4. Hieronder vind je verschillende optelsommen in vermoming. Vul de cijfers in voor elke letter. Bij dezelfde letters horen dezelfde cijfers, bij verschillende letters horen verschillende cijfers.

$$\begin{array}{r}
 Y \\
 Y \\
 + Y \\
 \hline
 M Y
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 O N \\
 O N \\
 + O N \\
 \hline
 G O
 \end{array}$$

5. Zet de cijfers 1 t/m 7 in de rondjes zodanig dat in alle verbonden lijnen de 3 cijfers samen opgeteld 12 zijn.



6. Kun je het getal 24 opschrijven gebruik te maken van drie dezelfde getallen zonder het getal 8 te gebruiken?

.....  
 .....






7. In dit magisch vierkant moet je de cijfers 1 t/m 9 invullen. Tel de getallen in alle richtingen horizontaal, verticaal, diagonaal bij elkaar op zodat je overal 15 als uitkomst krijgt.


### Taalpuzzel

Er zijn vijf huizen in vijf verschillende kleuren. In ieder huis woont iemand met een verschillende nationaliteit. De vijf personen drinken ieder iets verschillend, roken allemaal een ander type sigaar en hebben ieder een verschillend huisdier. Één iemand heeft een vis. De vraag is: wie?

Aanwijzingen:

- De Brit woont in het rode huis.
- De Zweed heeft honden als huisdier.
- De Deen drinkt thee.
- Het groene huis staat naast en links van het witte huis.
- De eigenaar van het groene huis drinkt koffie.
- De man die Pall Mall rookt houdt vogels.
- De eigenaar van het gele huis rookt Dunhill.
- De man die in het middelste huis woont drinkt melk.
- De Noor woont in het eerste huis.
- De man die Blends rookt woont naast degene die katten heeft.
- De man die een paard heeft woont naast degene die Dunhill rookt.
- De persoon die Blue Master rookt, drinkt bier.
- De Duitser rookt Prince.
- De Noor woont naast het blauwe huis.
- De man die Blends rookt heeft een buurman die water drinkt.

<b>Kleur</b>					
<b>Nationaliteit</b>					
<b>Drank</b>					
<b>Sigaar</b>					
<b>Huisdier</b>					

## **Les 5**

- **Stoel**
- **Rekenen**
- **Evaluatie**



Wat kun je allemaal met een stoel?

## Rekenen 1

Aan elke kant van het = teken mag je een som maken. De uitkomst van beide sommen moet links en rechts hetzelfde zijn. Maak hierbij gebruik van de cijfers 1,2,3,4,5,6 en de rekenkundige symbolen (+, -, x, :, (,)). Schrijf zo veel mogelijk sommen op.

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

Handwriting practice lines consisting of 20 horizontal lines, each with a central equals sign (=) for alignment.

## Rekenen 2

Maak één som of maak verschillende sommen met behulp van de gegeven informatie.

= 46

x

34 kratten appels

Zes kinderen hebben 9 pizza's en 3 taarten gekocht

39 koeien

77 + 66 + 55 -

= 49 eenden

Evaluatie

Wat heb je geleerd tijdens de creativiteitstraining? Noem minimaal 3 dingen die je hebt geleerd.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Welk cijfer zou je de training geven? .....

Geef 2 tips en 2 tops voor de creativiteitstraining.

Tips:

1. ....

.....

2. ....

.....

Tops:

1. ....

.....

2. ....

.....