Het effect van gamificatie van redactiesommen in het speciaal (basis)onderwijs op de motivatie en resultaten van de leerlingen

Student: N. Jovanovic (s3158934)

Begeleider: dr. D.D.N.M. Kostons

2e beoordelaar: A.M. Sluiter-Oerlemans

Rijksuniversiteit Groningen

Faculteit der Gedrags- en Maatschappijwetenschappen

Bachelorwerkstuk Academische Opleiding Leraar Basisonderwijs

Juni 2023

Abstract

Dutch students in special education score much lower on reading tests and mathematics tests, than Dutch students in regular primary education. Being bad at maths can be a predictor of low motivation in students. As the Self-Determination Theory states, intrinsic and extrinsic motivation are important factors in doing well at school. This study focuses on the possible way that gamification can influence students' motivation and learning outcomes on a test with math problems described as a short story. Gamification is a way of adding game-elements to another, in this case learning, activity. Gamification could have a positive impact on students' motivation. This study takes place in special education. Data was collected from 85 students with learning and/or behavioural difficulties from the ages 7 to 13. They had to take two tests to determine their maths skills, one before the intervention and one after. They also had to fill in a short questionnaire to determine how motivated they were, once before the intervention and once after. The intervention was a gamified version of practicing math problems described as a short story. The participants were divided into a control group and an experimental group. The experimental group practiced with a point system. No significant difference was found between the difference scores of the control group and experimental group regarding motivation and learning outcomes. Limitations of the study, recommendations for further research, and implications for educators are discussed.

Inleiding

Om de leerontwikkeling van leerlingen in beeld te brengen wordt op het grootste deel van de scholen in Nederland gebruik gemaakt van Citotoetsen (*De toetsen voor leerlingen in het basisonderwijs*, 2023). Er zijn verschillende Citotoetsen die worden afgenomen, waaronder de toets Rekenen-Wiskunde. Deze toets bestaat voor de helft uit kale sommen en voor de helft uit contextsommen (*Rekenen-Wiskunde*, z.d.).

Contextsommen of redactiesommen zijn sommen waarin leerlingen aan de hand van een korte tekst moeten afleiden welke rekensom zij moeten uitrekenen. Een voorbeeld hiervan is: *Anna heeft 6 knikkers. Bram heeft 7 knikkers meer. Hoeveel knikkers heeft Bram?* De som die de leerlingen hieruit moeten halen is 6 + 7 = 13. Bij redactiesommen komt veel taal kijken en tekstbegrip is een belangrijke voorwaarde voor het juist kunnen oplossen van deze rekenopgaven (Prenger, 2005).

Door de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen zijn in 2008 referentieniveaus opgesteld voor rekenen-wiskunde en taalvaardigheid, die beschrijven op welk niveau leerlingen zouden moeten presteren op verschillende momenten in hun onderwijsloopbaan (Van Zanten & Oldengarm, 2020). Voor het rekenonderwijs geldt dat leerlingen aan het eind van hun basisschooltijd 1F-niveau of 1S-niveau zouden moeten beheersen. Voor het taalonderwijs in Nederland, waar leesvaardigheid onderdeel van is, geldt dat leerlingen aan het eind van hun basisschooltijd de fundamentele niveaus 1F-niveau 2F-niveau moeten behalen.

Slechts 15.1% van de leerlingen in het speciaal basisonderwijs behaalt aan het eind van hun basisschooltijd 1F-niveau en 1.8% van de leerlingen behaalt het 1S-niveau, tegenover respectievelijk 82.4% en 32.7% van de leerlingen in het regulier basisonderwijs (Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2008; Onderwijsinspectie, 2021). Dat deze cijfers in het speciaal basisonderwijs zo laag zijn is zorgelijk. Rekenen is namelijk een

van de basisvaardigheden die nodig is om te kunnen functioneren in de maatschappij (Van der Lubbe, 2021).

Ook op het gebied van leesvaardigheid worden de referentieniveaus in het speciaal onderwijs niet door genoeg leerlingen behaald. Slechts 39% van de leerlingen in het speciaal basisonderwijs behaalt aan het eind van hun basisschooltijd 1F-niveau en 7% van de leerlingen behaalt het 2F-niveau, tegenover respectievelijk 88% en 50% van de leerlingen in het reguliere basisonderwijs (Dhont & Prenger, 2022; *Referentiekader taal*, 2022). Leerlingen op het speciaal (basis)onderwijs hebben dus vaak leerproblemen op zowel het gebied van begrijpend lezen en rekenen-wiskunde. Dit zijn de vaardigheden die nodig zijn om redactiesommen op te lossen (Prenger, 2005).

Speciaal (basis)onderwijs

Het speciaal basisonderwijs is bedoeld voor leerlingen die ernstige leerproblemen hebben en in het reguliere basisonderwijs niet meer voldoende ondersteund kunnen worden (*Cijfers Over Speciaal Basisonderwijs (Sbo/Sbao) | Nederlands Jeugdinstituut*, z.d.). Leerproblemen en gedragsproblemen hangen vaak met elkaar samen en kunnen elkaar tevens veroorzaken of versterken (Van Lieshout & Van Deth, 2018). Wanneer leerlingen ernstige gedragsproblemen hebben, worden zij doorverwezen naar het cluster 4 binnen het speciaal onderwijs (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2021). Van de leerlingen met gedragsproblemen heeft tussen de 38% en 75% ook leerproblemen (Rock et al., 1997). In dit paper wordt zowel naar leerlingen in het speciaal basisonderwijs, als leerlingen in het cluster 4-onderwijs gekeken. Er wordt gesproken van gespecialiseerd onderwijs, wat inhoudt dat er enkele cluster-4 leerlingen bij de speciaal basisonderwijsgroep in zitten. Er wordt gesproken van speciaal (basis)onderwijs wanneer zowel cluster-4-onderwijs als speciaal basisonderwijs worden bedoeld.

Motivatie

Uit verschillende onderzoeken blijkt dat er een verband kan zijn tussen motivatie en leerprestaties (Cerasoli et al., 2014; Chen & Lin, 2018; Pollack et al., 2021; Warrens et al., 2023). Het hebben van rekenproblemen in het speciaal onderwijs kan een voorspeller zijn voor een lagere motivatie (Warrens et al., 2023). Leerprestaties kunnen dus een effect hebben op de motivatie, maar motivatie kan ook de leerprestaties beïnvloeden (Muijs, 2022).

De zelfdeterminatietheorie is een theorie die het belang van motivatie benadrukt. Ryan en Deci (2000) beschrijven in hun zelfdeterminatietheorie het begrip ‘motivatie’ als de drijfveren die mensen hebben om bepaald gedrag te laten zien. Zij maken onderscheid in intrinsieke motivatie en extrinsieke motivatie (Ryan & Deci, 2000). Als leerlingen intrinsiek gemotiveerd zijn, zijn zij betrokken bij het leerproces, omdat zij uit zichzelf graag willen leren en nieuwsgierig zijn (Diseth et al., 2020). Wanneer leerlingen extrinsiek gemotiveerd zijn, laten zij gedrag zien om hier een ander doel mee te bereiken, zoals het krijgen van een beloning of een andere externe prikkel (Ryan & Deci, 2000). Intrinsieke en extrinsieke motivatie zijn niet per se twee uiteinden van een spectrum, maar kunnen naast elkaar bestaan (Martin, 2021). Een combinatie van interne en externe prikkels zou kunnen leiden tot de meest gunstige leeruitkomsten (Cerasoli et al., 2014).

Gemotiveerde leerlingen behalen gemiddeld hogere prestaties op school dan leerlingen met een lagere motivatie (OECD, 2017). Wanneer leerlingen een lage motivatie hebben, is de kans groter dat zij lagere schoolprestaties leveren (Chen & Lin, 2018; Pollack et al., 2021). Het is dus van belang om te onderzoeken hoe motivatie gestimuleerd kan worden in het speciaal (basis)onderwijs en welke invloed dit dan zou kunnen hebben op de leerprestaties van de leerlingen.

De zelfdeterminatietheorie is een empirisch onderbouwde theorie over motivatie, ontwikkeling en welzijn (Krettenauer & Curren, 2020). De zelfdeterminatietheorie stelt dat

mensen drie basisbehoeften hebben: autonomie, competentie en relatie (Deci & Ryan, 1985). Autonomie houdt in dat leerlingen een gevoel van keuze en psychologische vrijheid willen ervaren (Vansteenkiste, 2010). Competentie is het gevoel dat het gedrag dat de leerlingen laten zien de gewenste uitkomst heeft (Niemiec & Ryan, 2009). Relatie beslaat het gevoel van verbondenheid en het bij een groep horen (Beachbord et al., 2011). Met name het gevoel van autonomie en competentie kunnen leiden tot intrinsieke motivatie (Patall et al., 2008; Ryan et al., 2022). Intrinsieke motivatie kan weer een positief effect hebben op de leerprestaties en het leergedrag van kinderen (Cerasoli et al., 2014; Tokan & Imakulata, 2019).

Extrinsieke motivatie lijkt het leergedrag en de leerprestaties van leerlingen minder te beïnvloeden dan intrinsieke motivatie (Tokan & Imakulata, 2019). Toch wordt in het onderwijs, met name speciaal onderwijs, veel gebruik gemaakt van extrinsieke motivators, zoals een beloning om leerlingen te motiveren en hun gedrag te beïnvloeden (Martin, 2021; Witzel & Mercer, 2003). Het inzetten van een externe prikkel, zoals een beloning, kan een positieve invloed hebben op het (leer)gedrag van kinderen en hun intrinsieke motivatie (Bareno, 2021; Grietemeyer & Kazemi, 2008; Witzel & Mercer, 2003).

In dit onderzoek zal er een interventie plaatsvinden waarbij gepoogd wordt om aan deze basisbehoeften te voldoen. Het gevoel van relatie zal gestimuleerd worden doordat er met de hele groep samen punten worden verzameld en gehaald. Aan het gevoel van autonomie wordt voldaan doordat de leerlingen zelf kunnen kiezen welk hulpmiddel zij ‘kopen’ als zij genoeg punten hebben behaald. Het gevoel van competentie wordt gestimuleerd door een relatief laag doel te stellen, waardoor de leerlingen gegarandeerd het doel behalen.

Game-based learning en gamificatie

Game-based learning (GBL) is een manier van leren waarbij er sprake is van een spelsituatie waaraan bepaalde leerdoelen gekoppeld zijn (Plass et al., 2015). Uit onderzoeken blijkt dat GBL een positief effect heeft op de motivatie en betrokkenheid in het rekenonderwijs (Gil-Doménech & Berbegal-Mirabent, 2019; Ramli et al., 2020; Wang et al., 2018). Dit zou dus als middel gebruikt kunnen worden om de motivatie van leerlingen in het speciaal (basis)onderwijs te verhogen.

Een vorm van GBL is gamificatie. Gamificatie wordt door de Oxford dictionary gedefinieerd als: "*the use of elements of game-playing in another activity, usually in order to make that activity more interesting*" (Oxford Dictionary, z.d.). Het verschil tussen gamificatie en GBL is dat er bij gamificatie spelelementen worden toegevoegd aan een leeractiviteit, terwijl er bij GBL een leeractiviteit of –doel wordt toegevoegd aan een spel. In beide gevallen wordt er gebruik gemaakt van het combineren van leren en spel. In dit onderzoek is er sprake van gamificatie, omdat er een spelelement wordt toegevoegd aan het oefenen van redactiesommen.

Verschillende onderzoeken tonen aan dat gamificatie van onderwijs een positieve invloed heeft op de motivatie, betrokkenheid en leerresultaten van leerlingen (Lampropoulos et al., 2022; Sánchez-Martin et al., 2017; Wang et al., 2018). Gamificatie van rekenonderwijs draagt bovendien bij aan betekenisvoller onderwijs, wat de motivatie bij basisschoolleerlingen ook bevordert (Cunha et al., 2018). Betekenisvol rekenonderwijs biedt leerlingen in het speciaal basisonderwijs aanknopingspunten om de rekenvaardigheden en begripsvorming te versterken (Clijsen & Toes, 2003).

Het toevoegen van een beloning aan het onderwijs zou een positief effect kunnen hebben op de intrinsieke motivatie van leerlingen in het speciaal onderwijs (Bareno, 2021). Gamificatie in het speciaal onderwijs kan ook een positief effect hebben op de betrokkenheid

en werkhouding van leerlingen (Mukh et al., 2023). Wanneer er gebruik wordt gemaakt van gamificatie in het (speciaal) onderwijs, stimuleert dit ook de afscheiding van endorfine door het competitie-element, en endorfine zorgt ervoor dat kennis makkelijker wordt onthouden (Ifgenia et al., 2018).

In dit onderzoek wordt een spelelement toegevoegd aan het oefenen van redactiesommen. De controlegroep oefent de redactiesommen in de vorm van een Zweeds loopspel en bij de experimentele groep worden er naast dit spel punten toegekend voor alle juist beantwoorde vragen en goed opgeschreven sommen. Gamificatie van redactiesommen zou een positieve invloed kunnen hebben op de motivatie en betrokkenheid van de leerlingen, maar ook op hun leerprestaties.

Onderzoeksvraag en hypothese

Er is tot op heden weinig wetenschappelijk kwantitatief onderzoek gedaan naar het effect van gamificatie van het rekenonderwijs op leerlingen met leer- of gedragsproblematiek, die onderwijs volgen op het speciaal (basis)onderwijs. In dit paper wordt hier daarom onderzoek naar gedaan. De onderzoeksvraag die centraal staat luidt als volgt: *Welk effect heeft de gamificatie van redactiesommen op de motivatie en leerprestaties van leerlingen in het speciaal (basis)onderwijs?*

Voorafgaand aan het onderzoek wordt op basis van literatuur de volgende hypothese opgesteld: *De gamificatie van redactiesommen heeft een positief effect op de motivatie en de leerprestaties van leerlingen in het speciaal (basis)onderwijs.*

Methode

Onderzoeksdesign en steekproef

Alle data is verzameld door de student vanuit de Rijksuniversiteit Groningen op de basisschool waar deze werkzaam is. Er is een vergelijkend onderzoek uitgevoerd tussen

leerlingen die redactiesommen oefenen met een puntensysteem en leerlingen die redactiesommen oefenen zonder dit puntensysteem. Aan het onderzoek deden 6 klassen mee die random zijn verdeeld over de twee onderzoeksgroepen.

Het onderzoek is tevens een herhaalde metingen onderzoek, omdat er gewerkt is met een voor- en nameting van de motivatie en leerresultaten van de leerlingen.

Er is sprake van een gemakssteekproef. Aan de steekproef hebben 85 participanten uit 6 verschillende klassen deelgenomen tussen de 7 en 13 jaar die onderwijs volgen op het speciaal (basis)onderwijs in de provincie Groningen. Op deze school wordt gewerkt met het Landelijke Doelgroepenmodel. De participanten van het onderzoek volgden onderwijs op leerroute 4b of hoger, wat inhoudt dat hun uitstroomniveau praktijkonderwijs of hoger is (*Landelijk Doelgroepenmodel. - Gespecialiseerdonderwijs*, 2023). De leerlingen met een leerroute op ‘zeer moeilijk leren’ niveau werden voor dit onderzoek uitgesloten. Dit zijn leerlingen die aan het eind van groep 8 een functioneringsniveau van E3 of lager moeten behalen. Leerlingen die regulier onderwijs volgen zijn ook uitgesloten van het onderzoek, aangezien deze leerlingen niet op deze basisschool aanwezig waren. In dit onderzoek was het mogelijk om de interventie op vier niveaus uit te voeren: E3, M4E4, M5E5 en M6E6. De participanten voerden de interventie uit op hun functioneringsniveau.

De participanten hebben leer- en/of gedragsproblemen, waardoor zij ondersteuningsbehoeften hebben die in het reguliere onderwijs niet geboden kunnen worden. Van de participanten zitten 41 leerlingen in een bovenbouwgroep en 44 leerlingen in een middenbouwgroep. De gemiddelde leeftijd van de participanten is 10 jaar en 4 maanden. Van de participanten volgen 34 leerlingen onderwijs in een cluster 4 groep en 51 leerlingen onderwijs in een gespecialiseerd onderwijs groep. Aan het onderzoek hebben 60 jongens en 25 meisjes deelgenomen. In Tabel 1 zijn verschillende kenmerken van de participanten weergegeven, zowel per onderzoeksgroep als van de totale groep.

Tabel 1

Kenmerken van de participanten in percentages

	Experimentele groep (n = 46)	Controlegroep (n = 39)	Totaal (N = 85)
Geslacht			
Jongen	71.7	69.2	70.6
Meisje	28.3	30.8	29.4
Type onderwijs			
Gespecialiseerd	73.9	43.6	60.0
Cluster 4	26.1	56.4	40.0
Bouw			
Middenbouw	60.9	43.6	52.9
Bovenbouw	39.1	56.4	47.1
Diagnose			
ADHD	13.0	7.7	10.6
ASS	15.2	35.9	24.7
Overig [a]	10.9	5.1	8.2
Geen	60.9	51.3	56.5
Leerroute			
4b	23.9	33.3	28.2
5a/5b	56.5	38.5	48.2
6a/6b	17.4	23.1	20.0
7	2.2	5.1	3.6

[a] Hechtingsproblematiek, ODD, TOS en dyslexie.

Variabelen en covariaten

In dit onderzoek waren de motivatie voor het oefenen van redactiesommen en de mate waarin de redactiesommen goed gemaakt worden de afhankelijke variabelen. De onafhankelijke variabele was de gamificatie van de redactiesommen. Dit werd toegepast door een interventie uit te voeren in zes verschillende klassen, waarbij de redactiesommen met een spelelement werden aangeboden. In drie van de zes klassen werd er ook een puntensysteem toegekend.

Overige variabelen die in dit onderzoek een rol speelden waren de bouw waarin de participant onderwijs volgt (middenbouw (n = 44) of bovenbouw (n = 41), het type onderwijs dat de participant volgt (cluster-4 (n = 34) of gespecialiseerd (n = 51) en de leeftijd van de participanten. Ook de mate van het al dan niet opschrijven van een berekening bij het beantwoorden van een redactiesom werd gemeten. Tot slot werd ook het zelfbeeld van de participanten op de gebieden lezen, rekenen en redactiesommen gemeten aan de hand van dezelfde vragenlijst die werd gebruikt om de motivatie van de participanten te meten.

Instrumentatie

De voor- en nameting bestonden uit dezelfde meetinstrumenten. Om de motivatie van de leerlingen te meten is er gebruik gemaakt van een vragenlijst. Deze is terug te vinden in bijlage 1. De motivatie voor het oefenen werd gemeten aan de hand van een Likert-schaal, waarbij 5.0 de hoogst mogelijke score was en 1.0 de laagst mogelijke score. Een hogere score betekende een positievere houding. De participanten gaven aan de hand van stellingen aan hoe gemotiveerd zij waren voor het vak lezen, het vak rekenen en specifiek redactiesommen. Ook gaven de participanten aan hoe goed zij zichzelf vonden in het vak lezen, het vak rekenen en het maken van redactiesommen. Er is gekozen voor deze drie onderdelen, omdat het onderzoek voornamelijk wil kijken naar de ontwikkeling op het gebied van redactiesommen en dat dit een combinatie is van lezen en rekenvaardigheden.

Om de leerresultaten te meten is er gewerkt met een blad met vijf redactiesommen ter voor- en nameting. Voor ieder goed antwoord werd 1 punt toegekend. De hoogst mogelijke score was 5 en de laagst mogelijke score was 0. De bladen waren qua type som identiek, maar de cijfers waren veranderd om te voorkomen dat de leerlingen de juiste antwoorden onthielden en bij de nameting konden opschrijven zonder daadwerkelijk de vragen te hoeven maken. Er is gekozen voor vijf redactiesommen om frustratie bij de participanten te voorkomen. In de bijlagen 2 tot en met 5 zijn de bladen die gebruikt zijn bij de voor- en nameting toegevoegd.

Procedure

De data is verzameld in een tijdspanne van twee maanden. De interventie en de voor- en nametingen zijn uitgevoerd door hun eigen leerkracht. De interventie verving één van de rekenlessen in de week gedurende een periode van drie weken. Tijdens de interventie hebben de leerlingen redactiesommen opgelost. Voor elk goed antwoord kregen de leerlingen een letter en na vijf opgeloste sommen konden de leerlingen een woord vormen. In drie van de zes klassen waarin de interventie plaatsvond kregen de leerlingen per gevonden woord honderd punten, plus tien punten voor een goede berekening bij de redactiesom. Met deze punten konden de leerlingen door naar het volgende level, waarbij zij ook woorden van zes of zeven letters konden gaan opzoeken. In de overige drie klassen werden de redactiesommen geoefend in de vorm van een Zweeds loopspel zonder er punten aan te koppelen. De voor- en nametingen van de twee subgroepen (met en zonder punten) werden na de interventie met elkaar vergeleken om te kijken wat de invloed is geweest van het toevoegen van punten aan het correct oplossen van redactiesommen.

Dataverwerking

Nadat de gegevens waren verzameld, zijn deze met pseudoniemen in SPSS gezet. Er is gekeken naar het verschil tussen de scores op de voor- en nameting met betrekking tot de motivatie van de participanten en de mate waarin de participanten de redactiesommen correct maakten. Vervolgens is er aan de hand van een onafhankelijke t-toets gekeken of de verschilscores van de motivatie en leerprestaties van de experimentele en controlegroep significant van elkaar verschilden. Na deze vergelijkingen is gekeken of er antwoord kon worden gegeven op de onderzoeksvraag.

Resultaten

Beschrijving steekproef

Niet alle respondenten hebben uiteindelijk meegedaan aan het onderzoek. Sommige respondenten waren bij de voor- en/of nameting niet aanwezig. Respondenten die bij beide metingen afwezig waren zijn uitgesloten van het onderzoek. Deze respondenten waren afwezig in verband met ziekte, schorsingen of langdurig thuiszitten. In totaal was er sprake van 30 uitvallers. Bij de nameting ontbraken de scores van een hele klas, in verband met een heftig incident. De nameting is afgenomen tijdens de Cito-periode. Een aantal participanten uit andere klassen hebben de nameting niet gedaan, omdat zij door de Citotoetsen al hoog in frustratie zaten en de leerkrachten ervoor kozen deze frustratie niet hoger op te laten lopen door een extra blad met rekensommen. De nameting telt dus minder participanten dan de voormeting. Van de respondenten die wel bij één van de metingen aanwezig waren, zijn de gegevens wel meegenomen.

In Tabel 2 staan de centrum- en spreidingsmaten van de voor- en nameting van de motivatievragenlijst voor de hele steekproef weergegeven. Het gemiddelde van de motivatie voor het oefenen van redactiesommen op de nameting ligt hoger dan op de voormeting. In

bijlage 6 staan van deze metingen histogrammen afgebeeld. Hierin is te zien dat er in beide gevallen geen sprake is van een normale verdeling. De totale score op de motivatievragenlijst ligt op de voormeting (M = 19.95, SD = 4.83) iets lager dan op de nameting (M = 20.51, SD = 5.10). De betrouwbaarheidswaarden van de voor- en nameting zijn geschat op respectievelijk $\alpha = .626$ en $\alpha = .730$.

Tabel 2

Gemiddelden en standaarddeviaties voor- en nameting motivatie

	Gemiddelde	Standaarddeviatie
Lezen		
Voormeting (n = 73)	2.97	1.42
Nameting (n = 55)	3.19	1.49
Rekenen		
Voormeting (n = 73)	3.48	1.40
Nameting (n = 55)	3.57	1.24
Redactiesommen		
Voormeting (n = 73)	2.64	1.42
Nameting (n = 55)	3.03	1.50

In Tabel 3 staan de centrum- en spreidingsmaten van de voor- en nameting van de leerresultaten van de hele steekproef weergegeven. Hierin is zowel het totale gemiddelde als het gemiddelde per niveau weergegeven. Het gemiddelde op de nameting ligt hoger dan op de voormeting. In bijlage 7 staan van deze metingen histogrammen afgebeeld. Hieruit is af te lezen dat de resultaten van de voormeting erg linksscheef verdeeld zijn. De resultaten van de

nameting zijn niet normaal verdeeld. De data is opgesplitst in de vier niveaus waarop de leerlingen getoetst zijn. De betrouwbaarheidswaarden van de voormeting zijn geschat op α = .482 (E3, *n* = 28), α = .588 (M4E4, *n* = 28), α = .099 (M5E5, *n* = 8) en α = -.038 (M6E6, *n* = 12). De betrouwbaarheidswaarden van de nameting zijn geschat op α = .496 (E3, *n* = 19), α = .643 (M4E4, *n* = 23), α = .729 (M5E5, *n* = 6) en α = 0 (M6E6, *n* = 5).

Tabel 3

Gemiddelden en standaarddeviaties voor- en nameting leerresultaten

	Gemiddelde	Standaarddeviatie
Voormeting (*N* = 76)	3.18	1.36
E3 (*n* = 28)	2.61	1.29
M4E4 (*n* = 28)	3.96	1.23
M5E5 (*n* = 8)	3.25	1.17
M6E6 (*n* = 12)	2.58	1.00
Nameting (*N* = 54)	3.35	1.38
E3 (*n* = 19)	2.68	1.25
M4E4 (*n* = 23)	3.65	1.40
M5E5 (*n* = 6)	3.50	1.52
M6E6 (*n* = 5)	4.20	0.84

Correlerende statistiek

Aan de hand van de resultaten van de voormeting is de correlatie tussen de motivatie en leerprestaties berekend. Er is geen sprake van significante correlatie (r = .16, p = .18) tussen de leerprestaties en de motivatie om redactiesommen te oefenen. Er is geen sprake van significante correlatie (r = -.01, p = .96) tussen de leerprestaties en de motivatie om te

rekenen, lezen en redactiesommen te oefenen. Na de nameting zijn dezelfde resultaten berekend en is er wederom geen significante correlatie (r = -.15, p = .27) gevonden tussen de leerprestaties en de motivatie om redactiesommen te oefenen en ook geen significante correlatie (r = -.07, p = .62) tussen de leerprestaties en de motivatie om te rekenen, lezen en redactiesommen te oefenen.

Vergelijkende statistiek

De data is vervolgens opgesplitst in twee groepen: een controlegroep en een experimentele groep. De experimentele groep heeft tijdens de interventie gewerkt met een puntensysteem. In Tabel 4 zijn de centrum- en spreidingsmaten van de twee groepen op motivatie voor redactiesommen en leerresultaten weergegeven.

Tabel 4

Gemiddelden en standaarddeviaties voor- en nameting voor de twee groepen

	Gemiddelde	Standaarddeviatie
Controlegroep		
Voormeting motivatie (n = 33)	2.50	1.37
Nameting motivatie (n = 18)	3.22	1.70
Voormeting leerresultaten (n = 33)	3.03	1.55
Nameting leerresultaten (n = 17)	3.47	1.46
Experimentele groep		
Voormeting motivatie (n = 43)	2.76	1.46
Nameting motivatie (n = 37)	2.93	1.41
Voormeting leerresultaten (n = 43)	3.30	1.21
Nameting leerresultaten (n = 37)	3.30	1.35

Tabel 5

Gemiddelde verschilscores en standaarddeviaties van de twee groepen

	Gemiddelde	Standaarddeviatie
Controlegroep		
Leerprestaties (*n* = 16)	.50	1.15
Motivatie (*n* = 15)	1.00	1.81
Experimentele groep		
Leerprestaties (*n* = 35)	.29	1.43
Motivatie (*n* = 34)	.22	1.45

In Tabel 5 zijn de gemiddelde verschilscores van de experimentele en controlegroep weergegeven. Alle verschilscores zijn positief, dus er is binnen alle groepen op de nameting van zowel de leerprestaties als motivatie gemiddeld hoger gescoord dan op de voormeting. De verschilscores van de leerprestaties zijn zowel bij de experimentele groep (t (34) = -1.19, p = .244) als bij de controlegroep (t (15) = -1.73, p = .104). Ook de verschilscores van de motivatie zijn bij de experimentele groep (t (33) = -.89, p = .382) en bij de controlegroep (t (14) = -2.14, p = .051) niet significant.

Discussie

Leerlingen in het speciaal (basis)onderwijs scoren lager op leesvaardigheidstoetsen en rekenvaardigheidstoetsen, dan leerlingen in het reguliere basisonderwijs (Dhont & Prenger, 2022; Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2008; Onderwijsinspectie, 2021). In dit onderzoek is gekeken of gamificatie en motivatie mogelijk kunnen bijdragen aan het verbeteren van de rekenvaardigheden van leerlingen in het speciaal (basis)onderwijs. Er is specifiek gekeken naar het onderdeel ‘redactiesommen’, omdat de helft van de veelgebruikte

Citotoets Rekenen-Wiskunde hieruit bestaat (*Rekenen-Wiskunde*, z.d.). Er is getracht antwoord te geven op de vraag: *Welk effect heeft het gamifyen van redactiesommen op de motivatie en leerprestaties van leerlingen in het speciaal (basis)onderwijs?*. Er is in dit onderzoek geen significante correlatie tussen de motivatie en de leerresultaten van de participanten gevonden.

Uit de resultaten blijkt dat de leerlingen in de experimentele groep gemiddeld een hogere motivatie hadden voor het oefenen van redactiesommen na de interventie met een puntensysteem. De leerlingen in de controlegroep scoorden gemiddeld op de nameting hoger, dan de leerlingen in de experimentele groep. Dit zou erop kunnen duiden dat de interventie met puntensysteem geen positiever effect heeft gehad op de motivatie van de leerlingen, dan de interventie zonder puntensysteem. Echter zijn er in dit onderzoek geen significante verschillen gevonden tussen de gemiddelde verschilscores van de motivatie van de experimentele en controlegroep.

Uit de resultaten blijkt ook dat de leerlingen in de experimentele groep gemiddeld niet hoger scoorden op de nameting van de leerresultaten en dat de leerlingen in de controlegroep gemiddeld wel hoger scoorden op de nameting van de leerresultaten. De gemiddelde score op de leerresultaten in de controlegroep was tijdens de nameting hoger dan het gemiddelde van de experimentele groep. Dit zou erop kunnen duiden dat de interventie met puntensysteem ook geen positiever effect heeft gehad op de leerprestaties van de leerlingen. Er was echter geen significant verschil tussen de gemiddelde verschilscores op de leerresultaten van de experimentele en controlegroep.

Dit komt deels overeen met de verwachting op basis van de zelfdeterminatietheorie en de reeds uitgevoerde onderzoeken betreffende de invloed van gamificatie op de motivatie en leerresultaten van leerlingen. Meerdere onderzoeken toonden eerder aan dat gamificatie van onderwijs een positief effect kan hebben op de motivatie, betrokkenheid en leerprestaties van

kinderen, ook in het speciaal onderwijs (Ifgenia et al., 2018; Muck et al., 2023; Sánchez-Martín et al., 2017; Wang et al., 2018). Er werd daarom verwacht dat gamificatie van redactiesommen een positief effect zou hebben op de motivatie en leerprestaties van deze leerlingen. In dit onderzoek namen de gemiddelde leerprestaties en motivatie wel toe, maar waren de verschilscores in zowel de experimentele groep als de controlegroep niet significant.

In verband met de beperkte grootte van dit onderzoek zijn de gemiddelde verschilscores van de cluster-4-leerlingen en leerlingen in gespecialiseerd onderwijs binnen de experimentele en controlegroep niet met elkaar vergeleken. Hierin zouden nog wel verschillen kunnen zitten, aangezien het toevoegen van een puntensysteem als beloning bij met name leerlingen in het speciaal onderwijs (in dit geval cluster-4) een positieve invloed kan hebben op de motivatie (Bareno, 2021; Grietemeyer & Kazemi, 2008; Martin, 2021; Witzel & Mercer, 2003). Er wordt aangeraden vervolgonderzoek te doen naar mogelijke verschillen tussen deze twee typen onderwijs. Er wordt aanbevolen te streven naar grotere onderzoeksgroepen waarin mogelijke uitval relatief minder invloed zal hebben op de grootte van de onderzoeksgroepen.

De steekproef van dit onderzoek is niet representatief voor een grotere populatie. De participanten zaten allemaal op dezelfde school en de steekproef was relatief klein. Met name de subgroepen binnen het onderzoek werden door de omvang van de steekproef erg klein. Er wordt aanbevolen om bij vervolgonderzoek een grotere RCT steekproef te trekken op verschillende scholen en verspreid over het hele land. Op die manier is de kans groter dat de steekproef representatief is voor leerlingen in het speciaal (basis)onderwijs in Nederland. Ook wordt er aanbevolen om een derde onderzoeksgroep toe te voegen, waarin het oefenen van redactiesommen helemaal niet veranderd, zodat niet alleen het effect van het puntensysteem

getoetst wordt, maar ook het effect van het vormgeven van de sommen in een Zweeds loopspel.

De meetinstrumenten die zijn gebruikt in dit onderzoek zijn door de onderzoeker zelf ontworpen. De betrouwbaarheidswaarden die hieruit kwamen tijdens de analyse waren laag. In de wetenschap wordt aangehouden dat een α van .7 of hoger acceptabel is. De betrouwbaarheidswaarden van de nameting van de motivatie en de nameting van de leerprestaties op M5E5-niveau waren acceptabel, maar alle andere betrouwbaarheidswaarden niet. De uitkomsten van dit onderzoek zijn dus niet betrouwbaar genoeg om goed onderbouwde conclusies te kunnen trekken. Aanbevolen wordt om bij vervolgonderzoek te kijken naar mogelijk al bestaande meetinstrumenten met een betrouwbaarheid van minstens α = .7. Door de lage betrouwbaarheid van deze meetinstrumenten is het niet wenselijk om aan de hand van dit onderzoek aanbevelingen en uitspraken te doen over de praktijk.

Er vond tijdens het onderzoek veel uitval plaats, waardoor de experimentele en controle groep beide tijdens de voormeting niet uit exact dezelfde participanten bestonden als tijdens de nameting. Ook bestond de controle groep uit minder leerlingen en een andere samenstelling op het gebied van type onderwijs, bouw en niveau, dan de experimentele groep. Het was onpraktisch om de leerlingen uit de verschillende groepen volledig random in te delen in één van de groepen, dus er zijn hele klassen random verdeeld.

Het onderzoek vond in een relatief korte tijd plaats. De interventie is door de leerkrachten zelf uitgevoerd en er kunnen daarom verschillen zijn geweest in de uitvoering. Bovendien vonden de metingen en interventies plaats in een periode waarin veel onrust werd ervaren door de leerkrachten en leerlingen, door verschillende feestdagen en eind- en Citotoetsen die op de planning stonden. Dit kan mogelijk de resultaten hebben beïnvloed. Er wordt aanbevolen om tijdens vervolgonderzoek de interventies gedurende langere tijd uit te

voeren en mogelijk in een periode waarin meer rust door de leerkrachten en leerlingen wordt ervaren.

Er wordt aanbevolen om vervolgonderzoek te doen naar de mogelijke effecten van gamificatie op de motivatie en de leerresultaten van leerlingen in het speciaal (basis)onderwijs, omdat hier nog weinig onderzoek naar gedaan is. Aan de hand van de literatuur lijken de verwachtingen te zijn dat gamificatie een positief effect zou kunnen hebben op de motivatie en leerresultaten van leerlingen in het speciaal (basis)onderwijs (Lampropoulos et al., 2022; Sánchez-Martin et al., 2017; Wang et al., 2018). Dit is gunstig, omdat dit een manier kan zijn om de verschillen in leerprestaties tussen de leerlingen in het speciaal (basis)onderwijs en het reguliere basisonderwijs iets te verkleinen. Er moeten wel realistische verwachtingen geschept worden, aangezien leerlingen naar het speciaal (basis)onderwijs worden doorverwezen als zij ernstige leer- of gedragsproblemen hebben, wat geen gunstige factoren zijn voor de motivatie en leerprestaties van kinderen. Er moet dan ook niet worden verwacht dat het verschil tussen de leerprestaties in het reguliere en speciaal (basis)onderwijs volledig kan worden weggewerkt.

Bibliografie

Bareno, M. (2021). *The Effect of the Gamification Element; Badges on Students' Motivation in Special Education* [Masterscriptie]. Open Universiteit.

Beachboard, M. R., Beachboard, J. C., Li, W., & Adkison, S. (2011). Cohorts and Relatedness: Self-Determination Theory as an Explanation of How Learning Communities Affect Educational Outcomes. *Research in Higher Education, 52*(8), 853–874. https://doi.org/10.1007/s11162-011-9221-8

Cerasoli, C. P., Nicklin, J. M., & Ford, M. J. (2014). Intrinsic motivation and extrinsic incentives jointly predict performance: A 40-year meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *140*(4), 980–1008. https://doi.org/10.1037/a0035661

Chen, S., & Lin, S. (2020). A Cross-Cultural Study of Mathematical Achievement: from the Perspectives of One's Motivation and Problem-solving Style. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *18*(6), 1149–1167. https://doi.org/10.1007/s10763-019-10011-6

Cijfers over speciaal basisonderwijs (sbo/sbao) | Nederlands Jeugdinstituut. (z.d.). https://www.nji.nl/cijfers/speciaal-basisonderwijs-sbos-sbao

Clijsen, A., & Toes, E. (2003). *Thema "De Winkel"*. KPC.

Cunha, G. C. A., Barraqui, L. P., & De Freitas, S. T. (2018). Evaluating the use of gamification in mathematics learning in primary school children. In *Frontiers in Education Conference*. https://doi.org/10.1109/fie.2018.8658950

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior. In *Springer eBooks*. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7

Dhont, J., & Prenger, J. (2022). *Leesvaardigheid in het basisonderwijs en speciaal (basis)onderwijs: Domeinbeschrijving ten behoeve van peilingsonderzoek*. SLO.

Diseth, Å., Mathisen, F. K. S., & Samdal, O. (2020). A comparison of intrinsic and extrinsic motivation among lower and upper secondary school students. *Educational Psychology*, *40*(8), 961–980. https://doi.org/10.1080/01443410.2020.1778640

Expertgroep doorlopende leerlijnen taal en rekenen. (2008). *Over de drempels met taal en rekenen*. SLO.

Gil-Doménech, D., & Berbegal-Mirabent, J. (2019). Stimulating students' engagement in mathematics courses in non-STEM academic programmes: A game-based learning. *Innovations in Education and Teaching International*, *56*(1), 57–65. https://doi.org/10.1080/14703297.2017.1330159

Greitemeyer, T., & Kazemi, E. (2008). Asymmetrical consequences of behavioral change through reward and punishment. *European Journal of Social Psychology*, *38*(2), 246–259. https://doi.org/10.1002/ejsp.418

Ifigenia, P. R. D., Jaime, M. A., Julien, B., & Cesar, P. G. J. (2018). *Integration of gamification to assist literacy in children with special educational needs*. https://doi.org/10.1109/educon.2018.8363474

Lampropoulos, G. K., Keramopoulos, E., Diamantaras, K. I., & Evangelidis, G. (2022). Augmented Reality and Gamification in Education: A Systematic Literature Review of Research, Applications, and Empirical Studies. *Applied sciences*, *12*(13), 6809. https://doi.org/10.3390/app12136809

Landelijk Doelgroepenmodel. - Gespecialiseerdonderwijs. (2023, 16 januari). Gespecialiseerdonderwijs. https://gespecialiseerdonderwijs.nl/expertgroep/landelijk-doelgroepenmodel/

Lohbeck, A. (2018). Self-concept and self-determination theory: math self-concept, motivation, and grades in elementary school children. *Early Child Development and Care*, *188*(8), 1031–1044. https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1241778

Martin, C. (2021). Motivation in special education: doing it differently or doing it better? *Support for Learning*, *36*(3), 450–469. https://doi.org/10.1111/1467-9604.12372

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. (2021, 6 juli). *(Voortgezet) speciaal onderwijs*. Passend onderwijs | Rijksoverheid.nl. https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/passend-onderwijs/speciaal-onderwijs

Muijs, D. (2022). Motivatie en prestaties: hoe zit het nou? *Didactief*.

Mukh, Y. A., Tarteer, S., Al-Qasim, M., Saqer, K., & Daher, W. (2023). Using Gamification to Motivate Students with Simple-Moderate Intellectual Disabilities. *European journal of educational research*, *12*(2), 639–647. https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.2.639

Niemiec, C. P., & Ryan, R. M. (2009). Autonomy, competence, and relatedness in the classroom. *Theory and Research in Education*, *7*(2), 133–144. https://doi.org/10.1177/1477878509104318

OECD. (2017). PISA 2015 Results (Volume III). *Programme for international student assessment*. https://doi.org/10.1787/9789264273856-en

Onderwijsinspectie. (2021). *Rekenen-Wiskunde einde (speciaal) basisonderwijs 2018-2019*.

Oxford Dictionary. (z.d.). Gamification. In *Oxford Learners Dictionary*. https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/gamification

Patall, E. A., Cooper, H., & Robinson, J. C. (2008). The effects of choice on intrinsic motivation and related outcomes: A meta-analysis of research findings. *Psychological Bulletin*, *134*(2), 270–300. https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.2.270

Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist*, *50*(4), 258–283. https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533

Pollack, C., Wilmot, D., Centanni, T. M., Halverson, K., Frosch, I., D'Mello, A. M., Romeo, R. R., Imhof, A., Capella, J., Wade, K., Dahhan, N. Z. A., Gabrieli, J. D. E., & Christodoulou, J. A. (2021). Anxiety, Motivation, and Competence in Mathematics and Reading for Children With and Without Learning Difficulties. *Frontiers in Psychology*, *12*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.704821

Prenger, J. (2005). *Taal telt!: Een onderzoek naar de rol van taalvaardigheid en tekstbegrip in het realistisch wiskundeonderwijs*.

Ramli, I. S. M., Maat, S. M., & Khalid, F. (2020). Game-Based Learning and Student Motivation in Mathematics. *International journal of academic research in progressive education and development*, *9*(2). https://doi.org/10.6007/ijarped/v9-i2/7487

Referentiekader taal. (2022). SLO. https://www.slo.nl/thema/vakspecifieke-thema/nederlands/referentiekader-taal/

Rekenen-Wiskunde. (z.d.). Cito. https://www.cito.nl/onderwijs/primair-onderwijs/lvs-leerling-in-beeld/rekenen-wiskunde

Rock, E. E., Fessler, M. A., & Church, R. (1997). The Concomitance of Learning Disabilities and Emotional/Behavioral Disorders: A Conceptual Model. *Journal of Learning Disabilities*, *30*(3), 245–263. https://doi.org/10.1177/002221949703000302

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, *55*(1), 68–78. https://doi.org/10.1037//0003-066X.55.1.68

Ryan, R. M., Duineveld, J. J., Di Domenico, S. I., Ryan, W. S., Steward, B. A., & Bradshaw, E. L. (2022). We know this much is (meta-analytically) true: A meta-review of meta-analytic findings evaluating self-determination theory. *Psychological Bulletin*, *148*(11–12), 813–842. https://doi.org/10.1037/bul0000385

Sánchez-Martín, J., Cañada, F. C., & Acedo, M. A. D. (2017). Just a game? Gamifying a general science class at university. *Thinking Skills and Creativity, 26*, 51–59. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.05.003

De toetsen voor leerlingen in het basisonderwijs. (2023). AlleCijfers.nl. https://allecijfers.nl/toetsen-basisonderwijs/#:~:text=De%20meest%20gebruikte%20toetsen%20in,en%20IEP%20(2.266%20scholen).&text=Bovenstaande%20grafiek%20toont%20het%20aantal,door%20de%20school%20gebruikt%20wordt.

Tokan, M. K., & Imakulata, M. M. (2019). The effect of motivation and learning behaviour on student achievement. *South African Journal of Education*, *39*(1), 1–8. https://doi.org/10.15700/saje.v39n1a1510

Van der Lubbe, M. (2021). Veel leerlingen leren niet zo goed rekenen als ze zouden kunnen. *Volgens Bartjens*, *41*(2).

Van Lieshout, T., & Van Deth, R. (2018). *Pedagogische Adviezen Voor Speciale Kinderen: Een Praktisch Handboek Voor Professionele Opvoeders, Begeleiders En Leerkrachten*.

Vansteenkiste, M. (2010). Hoe we kinderen en jongeren kunnen motiveren: toepassingen van de zelfdeterminatietheorie. *Caleidoscoop*, *22*(1), 6–15.

Wang, S., Chang, S., Hwang, G., & Chen, P. (2018). A microworld-based role-playing game development approach to engaging students in interactive, enjoyable, and effective mathematics learning. *Interactive Learning Environments*, *26*(3), 411–423. https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1337038

Warrens, M. J., de Boer, A., & Bijstra, J. (2023). *De invloed van leerling- en schoolkenmerken op de prestaties en ontwikkeling van leerlingen met extra*

ondersteuningsbehoeften in het (voortgezet) speciaal onderwijs. GION onderzoek/onderwijs.

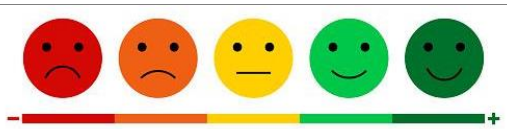
Witzel, B. S., & Mercer, C. D. (2003). Using Rewards to Teach Students with Disabilities. *Remedial and Special Education*, *24*(2), 88–96. https://doi.org/10.1177/07419325030240020401

Van Zanten, M., & Oldengarm, S. (2020). *Rekenen-wiskunde in het basisonderwijs 2020: Domeinbeschrijving ten behoeve van peilingsonderzoek*. SLO.

Bijlage 1 Vragenlijst motivatie leerlingen

Naam: _____

Lees de zinnen. Zet een rondje om de smiley die het best past bij wat jij vindt.

Ik vind rekenen leuk.	
Ik ben goed in rekenen.	
Ik vind lezen leuk.	
Ik ben goed in lezen.	
Ik vind redactiesommen oefenen leuk.	
Ik ben goed in redactiesommen.	

Bijlage 2 Testblad voormeting en nameting redactiesommen niveau E3

Naam: _____

1. **Floris koopt twee rackets van 5 euro en één spel van 6 euro. Hoeveel euro kost dat samen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

2. **Anna bakt 16 koekjes. Ze deelt er 8 uit. Hoeveel koekjes houdt ze over?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ koekjes

3. **Bas vraagt 10 kinderen op zijn feestje. 3 kunnen er niet. Hoeveel kinderen komen er nog?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ kinderen

4. **Een ketting kost 5 euro. Eva koopt er 2. Hoeveel moet ze betalen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

5. **Lars heeft 2 munten van 1 euro en 3 munten van 2 euro. Hoeveel euro heeft hij in totaal?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

Naam: _____

1. **Floris koopt twee rackets van 4 euro en één spel van 7 euro. Hoeveel euro kost dat samen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

2. **Anna bakt 18 koekjes. Ze deelt er 9 uit. Hoeveel koekjes houdt ze over?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ koekjes

3. **Bas vraagt 10 kinderen op zijn feestje. 4 kunnen er niet. Hoeveel kinderen komen er nog?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ kinderen

4. **Een ketting kost 7 euro. Eva koopt er 2. Hoeveel moet ze betalen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

5. **Lars heeft 3 munten van 1 euro en 2 munten van 2 euro. Hoeveel euro heeft hij in totaal?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

Bijlage 3 Testblad voormeting en nameting redactiesommen niveau M4/E4

Naam: _____

1. **De moeder van Tom heeft 93 euro bij zich om een jas te kopen voor Tom. De jas die Tom graag wil hebben kost 20 euro. Hoeveel houdt de moeder van Tom nog over?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

2. **Lisa heeft 19 euro. Jack heeft 12 euro. Hoeveel euro heeft Lisa meer dan Jack?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

3. **In de straat branden 13 van de 20 lantaarns. Hoeveel lantaarns branden er niet?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ lantaarns

4. **In de haven staan 32 blauwe, 34 gele en 33 rode auto's. Hoeveel auto's zijn dat bij elkaar?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ auto's

5. **Lars koopt een bal van 13 euro, sokken voor 7 euro en een boek voor 24 euro. Hoeveel moet hij betalen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

Naam: _____

1. **De moeder van Tom heeft 94 euro bij zich om een jas te kopen voor Tom. De jas die Tom graag wil hebben kost 30 euro. Hoeveel houdt de moeder van Tom nog over?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

2. **Lisa heeft 18 euro. Jack heeft 13 euro. Hoeveel euro heeft Lisa meer dan Jack?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

3. **In de straat branden 14 van de 20 lantaarns. Hoeveel lantaarns branden er niet?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ lantaarns

4. **In de haven staan 42 blauwe, 24 gele en 31 rode auto's. Hoeveel auto's zijn dat bij elkaar?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ auto's

5. **Lars koopt een bal van 23 euro, sokken voor 7 euro en een boek voor 14 euro. Hoeveel moet hij betalen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

Bijlage 4 Testblad voormeting en nameting redactiesommen niveau M5/E5

Naam: _____

1. **Christiaan en Joost moeten 3 stapels van 100 en 2 stapels van 25 folders bezorgen. Hoeveel folders moeten zij in totaal bezorgen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ folders

2. **Meester Bas rijdt iedere dag heen en weer naar school. Dat kost hem elke dag 6 liter benzine. Hoeveel dagen kan hij naar school rijden met een volle tank van 54 liter?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ dagen

3. **De vader van Lisa koopt 22 potten van 10 euro. Hoeveel moet hij betalen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

4. **In een bos staan 95 sparren, 112 beuken en 106 eiken. Hoeveel bomen staan er bij elkaar?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ bomen

5. **Voor het werken in groepjes verdeelt te juf de klas in groepjes van 4. In de klas zitten 32 kinderen. Hoeveel groepjes maakt de juf?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ groepjes

Naam: _____

1. **Christiaan en Joost moeten 4 stapels van 100 en 3 stapels van 25 folders bezorgen. Hoeveel folders moeten zij in totaal bezorgen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ folders

2. **Meester Bas rijdt iedere dag heen en weer naar school. Dat kost hem elke dag 5 liter benzine. Hoeveel dagen kan hij naar school rijden met een volle tank van 45 liter?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ dagen

3. **De vader van Lisa koopt 21 potten van 10 euro. Hoeveel moet hij betalen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

4. **In een bos staan 85 sparren, 122 beuken en 102 eiken. Hoeveel bomen staan er bij elkaar?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ bomen

5. **Voor het werken in groepjes verdeelt de juf de klas in groepjes van 6. In de klas zitten 24 kinderen. Hoeveel groepjes maakt de juf?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ groepjes

Bijlage 5 Testblad voormeting en nameting redactiesommen niveau M6/E6

Naam: _____

1. **Voor 4 kilo verse witlof betaal je op de markt 3 euro. Hoeveel betaal je dan voor 12 kilo?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

2. **Een vliegtuig vliegt op een hoogte van 17 kilometer. Hoeveel meter is dat?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ meter

3. **7 vulpennen kosten in een winkel 3,49 euro. Hoeveel cent kost 1 van die vulpennen ongeveer? Kies uit: 30, 40, 50, 90 of 100 cent.**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ cent

4. **Per taart gebruikt Bas 200 milliliter sinaasappelsap. Hoeveel liter sinaasappelsap heeft hij nodig voor 10 taarten?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ liter

5. **Stef, Elias en Otis verdelen samen 106 euro die ze verdiend hebben. Hoeveel hele euro's krijgt ieder van hen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ hele euro's

Naam: _____

1. **Voor 3 kilo verse witlof betaal je op de markt 2 euro. Hoeveel betaal je dan voor 12 kilo?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ euro

2. **Een vliegtuig vliegt op een hoogte van 15 kilometer. Hoeveel meter is dat?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ meter

3. **6 vulpennen kosten in een winkel 2,39 euro. Hoeveel cent kost 1 van die vulpennen ongeveer? Kies uit: 30, 40, 50, 90 of 100 cent.**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ cent

4. **Per taart gebruikt Bas 500 milliliter sinaasappelsap. Hoeveel liter sinaasappelsap heeft hij nodig voor 4 taarten?**

   De som is: _____

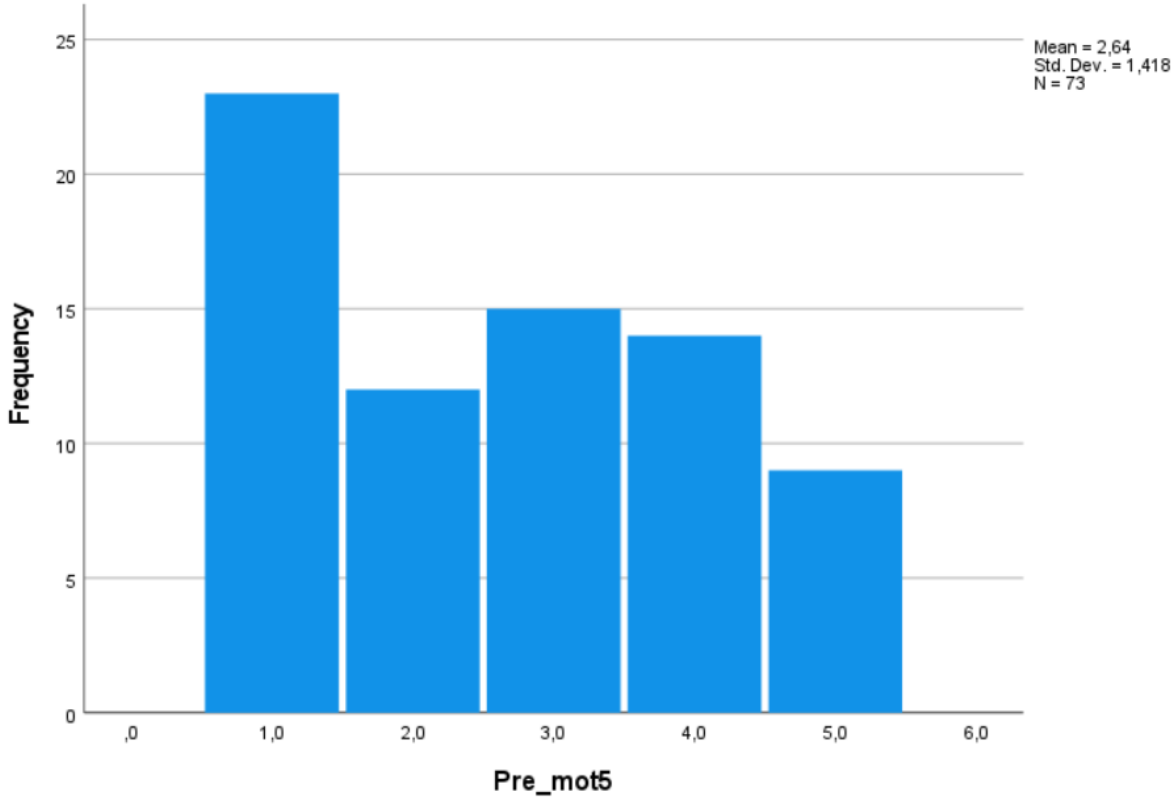
   Het antwoord is: _____ liter

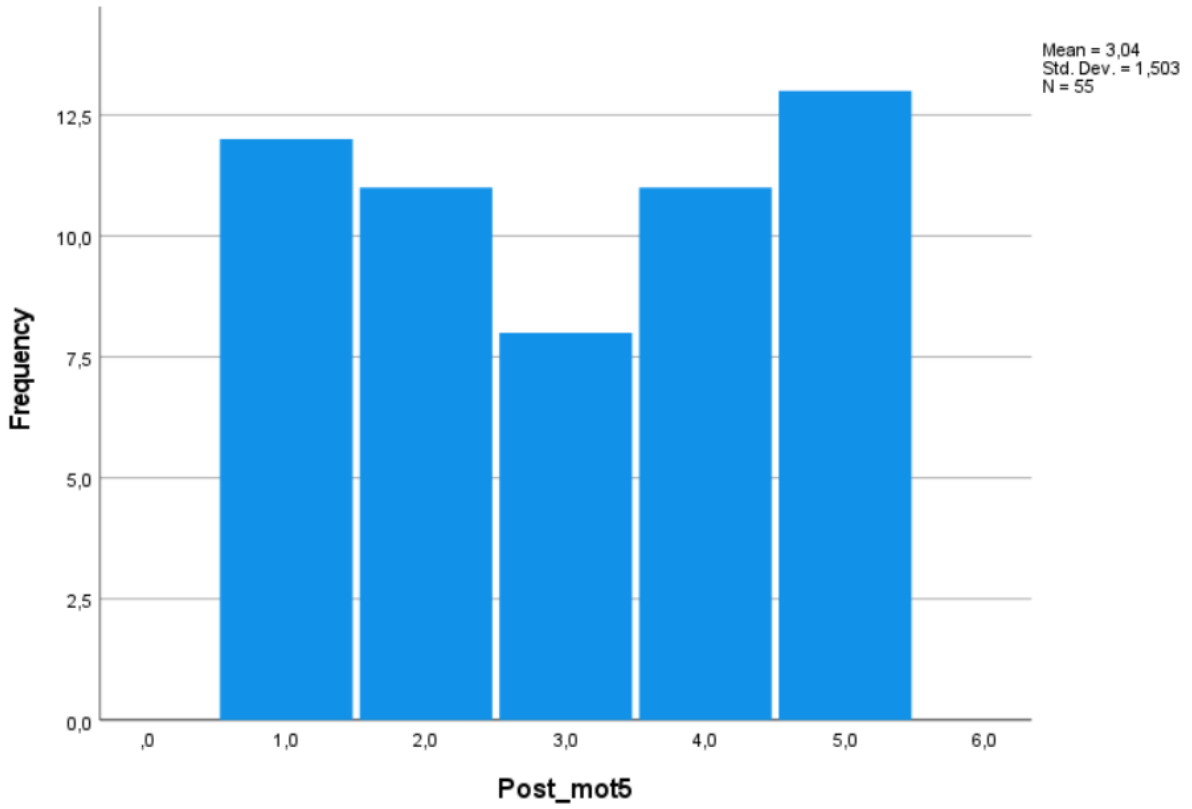
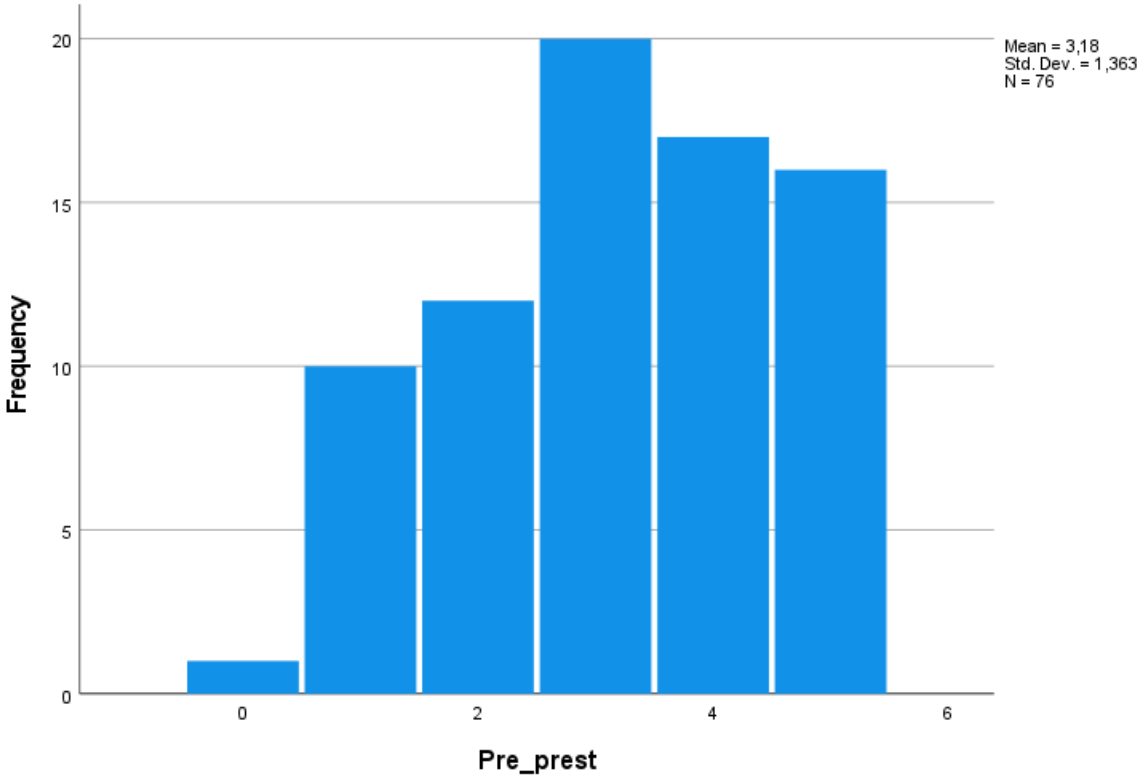
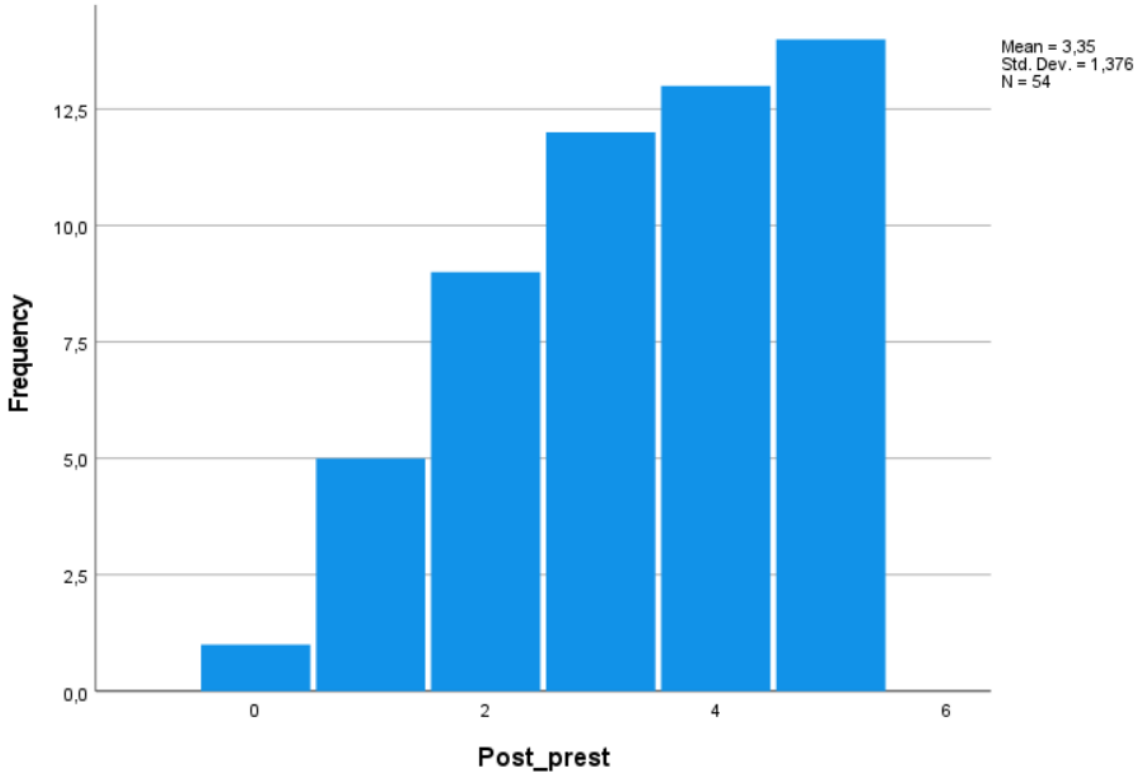
5. **Stef, Elias en Otis verdelen samen 100 euro die ze verdiend hebben. Hoeveel hele euro's krijgt ieder van hen?**

   De som is: _____

   Het antwoord is: _____ hele euro's

Bijlage 6 Histogrammen motivatie





Bijlage 7 Histogrammen leerresultaten