

“Nou, Ik wil zeggen dat ik heel dankbaar ben voor de quizjes. Ze hebben mijn beeld van wiskunde best veranderd en ze hebben ook geholpen met een beetje beter worden in dingen dat ik niet dacht dat ik goed in was.”

Quizjes en wiskundeangstklachten

“Volgens Barton” in het
Nederlands onderwijs

Master thesis SEC TU Delft



Remco de Vries

INHOUD

Voorwoord	3
1. Inleiding	4
1.1 Achtergrond en context.....	4
1.2 Probleemstelling	4
1.3 Doel van het onderzoek.....	5
1.4 Hoofdvraag en deelvragen.....	5
2 Theoretisch kader	6
2.1 Wiskundeangstklachten: oorzaken en gevolgen	6
2.2 Het quizontwerp van Craig Barton	7
2.3 Het quizconcept van Barton inzetten voor de vermindering van wiskundeangstklachten	8
2.3 Hypothesen	9
3 Methoden.....	9
3.1 Het kwizontwerp van de thesis	9
3.2 Deelnemers en setting	11
3.3 Meetinstrumenten	11
3.3.1 R-MARS-vragenlijst.....	11
3.3.2 Gestructureerde interviews	11
3.4 Procedure van dataverzameling	13
3.5 Data-analyse.....	13
3.5.1 Statistische analyse (t-toetsen).....	13
3.5.2 Kwalitatieve analyse (coderen interviews).....	14
4 Resultaten.....	15
4.1 Kwantitatieve resultaten	15
4.1.1 Beschrijvende statistiek.....	17
4.1.2 Resultaten t-toetsen.....	17
4.1.3 Samenvattende interpretatie	19
4.2 Kwalitatieve resultaten	19
4.2.1 Thema's	19
4.3 Samenvatting van de resultaten	27
4.3.1 Samenvatting kwantitatieve resultaten	27
4.3.2 Samenvatting kwalitatieve resultaten	27
5 Discussie	28
5.1 Interpretatie van de resultaten	28
5.1.1 Interpretatie kwantitatieve resultaten	28
5.1.2 Interpretatie kwalitatieve resultaten	28

5.1.3 Interpretatie beide typen resultaten	31
5.2 Vergelijking met de literatuur	31
5.3 Beperkingen van het onderzoek	33
5.4 Praktische en theoretische implicaties	34
5.5 Suggesties voor vervolgonderzoek	34
6 Conclusie	35
6.1 Beantwoording van de hoofdvraag	35
6.2 Beantwoording van de deelvragen	36
Bibliografie	37
Bijlagen	40
Bijlage A: Kwizjes	40
Bijlage B: Scoreformulieren	73
Bijlage C: Docenteninstructies	76
Bijlage D: R-MARS vragenlijst	79
Bijlage E: Bewijs dat de totale score per persoon normaal verdeeld is	81
Bijlage F: Interviewleidraad	82
Bijlage G: Transcripties interviews	84
Bijlage H: Vragenlijst R-MARS (Plake & Parker, 1982)	129
Bijlage I: Informed consent forms vragenlijsten	130
Bijlage J: Informed consent forms gestructureerde interviews	131
Bijlage K: gebruikt informed consent form	132

VOORWOORD

Het onderwerp van deze thesis ligt mij persoonlijk zeer na aan het hart. Op de middelbare school was ik goed in de exacte vakken, maar had ik geen duidelijk toekomstplan of idee wat ik wilde doen. In 2006 schreef ik mij in aan de TU Delft voor de studie Werktuigbouwkunde. Het was geen doordachte keuze. Toen ik in 2009 samen met mijn studieadviseur besprak of ik liever met mensen of machines werkte, en antwoordde “met mensen”, werd ik verbaasd aangekeken. Ik had mijn propedeuse behaald, maar niet de bachelor, en sloot mentaal het hoofdstuk ‘studeren aan de universiteit’ af.

Na enkele jaren van rondzwerven en werken begon ik in 2012 aan de studie Biomedische Technologie. Hoewel ik deze in 2015 nominaal afrondde, ontdekte ik dat ik studeren leuk vond, maar werken in het vakgebied verschrikkelijk. Opnieuw wist ik niet wat ik met mijn leven wilde en raakte ik stuurloos. Ik werkte nog drie jaar in een volledig niet gerelateerd vakgebied.

In 2018 besloot ik het schakelprogramma te volgen naar de master Science Education and Communication. Vanaf dat moment verliep elk studiejaar met toenemende spanning en angstklachten. Angstklachten zijn lichamelijke, emotionele en/of cognitieve verschijnselen die ontstaan wanneer iemand zich angstig voelt of voortdurend gespannen is. Binnen het schakelprogramma werd verondersteld dat ik beschikte over parate voorkennis vanuit het vwo en mijn bachelor Biomedische Technologie. In werkelijkheid zat mijn wiskundekennis ongeveer op het niveau van 3 vwo. Na twaalf jaar was mijn wiskundige kennis vrijwel volledig verdwenen. Ik moest vakken volgen als real analysis, partial differential equations en statistical inference, terwijl ik elk symbool, begrip en rekenstap moest opzoeken. Mijn motivatie verdween, en hoewel ik probeerde zelfstandig door te werken, liep ik vaak vast. Sommige tentamens heb ik tot zes keer moeten herkansen, waarbij ik voor elke poging honderden uren studeerde. Mijn gedachten werden steeds negatiever (“ik kan het toch niet”), en toen ik onbevoegd voor de klas stond, overwoog ik zelfs mijn studie nooit af te ronden maar eindeloos ingeschreven te blijven om zo te kunnen blijven lesgeven.

De angstklachten werden ernstiger. Tijdens het studeren had ik emotionele uitbarstingen van boosheid, maar het meest verlamme was dat ik door de studie niet meer kón studeren. Elke 10 minuten serieuze studie werden overschaduwd door minstens 30 minuten negatieve gedachten (“het lukt toch niet”, “waarom moet ik dit leren”). Ik stelde veel uit, had hersteltijd nodig na het studeren en werd ’s nachts wakker gehouden door piekeren. Het werd bijna onmogelijk om wiskundige concepten te verbinden. Ik probeerde kennis juist zo snel mogelijk te vergeten of raffelde stof af om er maar vanaf te zijn, met als gevolg dat ik alles steeds opnieuw moest leren.

Tegelijkertijd bleef ik lesgeven geweldig vinden. Vorig jaar werd ik zelfs verkozen tot ‘Docent van het Jaar’ op mijn school. Stoppen met de studie voelde dus niet als een optie, hoe zwaar het ook was. Mijn angstklachten beperkten en belemmerden echter mijn dagelijks leven. Zonder twijfel, als er zoiets bestaat als ‘universiteitsangstklachten’, had ik er last van.

Deze persoonlijke ervaringen vormen ook mijn motivatie voor dit onderzoek naar wiskundeangstklachten: angstklachten die optreden bij het maken van wiskundeproblemen, het volgen van wiskundelessen of zelfs het denken aan wiskunde. Het verdiepen in deze thematiek heeft mij niet alleen geholpen als onderzoeker, maar ook om mijn eigen ervaringen en beperkingen beter te begrijpen.

Ik wil mijn zwangere vrouw, Feline, bedanken voor haar onvoorwaardelijke steun in de afgelopen jaren. Zij was mijn rots in de branding te midden van verdriet, frustratie en twijfel.

1. INLEIDING

1.1 ACHTERGROND EN CONTEXT

Ik open mijn postvak en zie een e-mail heb van een collega. Eén van mijn mentorleerlingen heeft opnieuw een toets gemist. Het gaat om een hardwerkende, intelligente leerling met redelijke cijfers, maar met gediagnosticeerde toetsangstklachten. Angstklachten (anxiety in het Engels) zijn wereldwijd één van de meest voorkomende psychische problemen (Papousek, et al., 2012). Ze uiten zich in lichamelijke, emotionele en/of cognitieve verschijnselen die ontstaan wanneer iemand zich angstig voelt of voortdurend gespannen is. Bij deze leerling leiden de angstklachten tot cognitieve overbelasting: onheilspellende doemgedachten overbelasten het werkgeheugen. Eén van de manieren hoe deze leerling met de angstklachten omgaat, is door vermijdingsgedrag zoals het niet maken van toetsen.

Een directe collega heeft mij aan het begin van dit onderzoek in de personeelskamer aangesproken hoe ze recentelijk nog is wakker geworden van een nachtmerrie. In deze nachtmerrie moest ze een wiskundetoets maken waar ze nog niet voor geleerd had.

Hoewel toetsangstklachten geen wiskundeangstklachten zijn, hangen toetsangstklachten sterk samen met wiskundeangstklachten. De correlatie tussen beide angstklachten is $r = 0,52$ (Ashcraft M., 2002). Ashcraft omschrijft wiskundeangstklachten als 'een gevoel van spanning, vrees, of angst dat de wiskundeprestaties in de weg staat'. De meest voorkomende vorm van angstklachten binnen het onderwijs zijn wiskundeangstklachten (OECD, 2013). Deze angstklachten beïnvloeden de prestaties en het welzijn van leerlingen. Volgens Beilock en Willingham (Beilock & Willingham, 2014) heeft tot wel 80% van de leerlingen in de Verenigde Staten een redelijk tot hoge mate van wiskundeangstklachten. Deze wiskundeangstklachten zullen veel leerlingen ervan weerhouden om hun potentieel te verwezenlijken.

Wiskunde is binnen het Nederlandse VWO verplicht tot en met het examen, waardoor leerlingen binnen deze doelgroep het vak niet kunnen ontwijken. Hoewel er geen Nederlandse cijfers beschikbaar zijn over de precieze omvang van wiskundeangstklachten onder middelbare scholieren, liet onderzoek van Eva Schmitz onder 1700 Nederlandse middelbare scholieren zien dat 9% last had van wiskundeangstklachten (Schmitz, 2020). Deze klachten leiden tot negatieve leerervaringen en vermijdingsgedrag. "Het is belangrijk om dat te doorbreken, en om succeservaringen te creëren," benadrukt Schmitz in het interview.

Wiskundeangstklachten belemmeren leerprestaties, motivatie, en de academische keuzes van leerlingen (Luttenberger, Wimmer, & Paechter, 2018). Tijdens het maken van complexe wiskundeopgaven verlagen de wiskundeangstklachten de prestaties doordat ze essentiële ruimte innemen in het werkgeheugen, wat leidt tot doemdenken en vermijdingsgedrag (Ashcraft M., 2002).

De resultaten van dit onderzoek kunnen direct bijdragen aan de onderwijspraktijk. Indien de interventie effectief blijkt, biedt het onderzoek de scholen en docenten een laagdrempelige methode om wiskundeangstklachten te verminderen en het welzijn en de prestaties van leerlingen te verbeteren.

1.2 PROBLEEMSTELLING

Wiskundeangstklachten belemmeren leerprestaties, motivatie, en de academische keuzes van leerlingen (Luttenberger, Wimmer, & Paechter, 2018). Maar meer dan dit alles, wordt het mentaal welzijn van de leerling belemmerd. Dit is direct een probleem voor de leerling, maar door het vermijdingsgedrag en negatief beeld over wiskunde levert dit ook een probleem op voor de docent en de school.

Een interventie welke zou kunnen bijdragen aan de reductie van wiskundeangstklachten zijn de quizjes van Craig Barton zoals omschreven in "Volgens Barton" (Barton, 2020).

Craig Barton is een Britse wiskundedocent en auteur. Hij werkte acht jaar als wiskundeadviseur voor TES en richtte twee populaire wiskundige platforms op: mrbartonmaths.com en diagnosticquestions.com. Daarnaast is hij de maker van de Mr Barton Maths Podcast, waarin hij tal van experts uit de wiskundewereld interviewt en inzichten uit onderwijsonderzoek bespreekt. Barton heeft jarenlang onderwijsliteratuur bestudeerd, wat heeft geresulteerd in meerdere boeken, waaronder ‘Volgens Barton’, waarin hij zijn visie op effectief wiskundeonderwijs beschrijft. Zijn werk is ook in Nederland bekend; veel wiskundedocenten die ik heb gesproken, zijn vertrouwd met zijn publicaties. In dit onderzoek is het quizontwerp gebaseerd op de principes die Barton in zijn boek ‘Volgens Barton’ uiteenzet.

De quizjes van Barton zijn ontworpen voor verhoogde leeropbrengst op de lange termijn, maar er is binnen het ontwerp ook rekening gehouden met leerlingen met wiskundeangstklachten en zou hierdoor ook bij kunnen dragen aan de reductie van wiskundeangstklachten. Er is nog geen empirisch onderzoek naar de effectiviteit van quizjes zoals omschreven door Craig Barton met betrekking tot het reduceren van wiskundeangstklachten. Daardoor is het onduidelijk of deze quizjes bij kunnen dragen aan het reduceren van wiskundeangstklachten.

1.3 DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van dit onderzoek is om te analyseren of het gebruik van quizjes zoals omschreven in “Volgens Barton” aan het begin van de les, wiskundeangstklachten bij onderbouwleerlingen kan verminderen. Daarnaast wordt gekeken of quizjes een positief effect hebben op overige variabelen zoals het competentiegevoel, motivatie, zelfredzaamheid, prestaties, keuze voor wiskunde, plezier en voorkennis in wiskunde. Deze variabelen hebben een directe correlatie met betrekking tot wiskundeangstklachten (Luttenberger, Wimmer, & Paechter, 2018). Verder levert het onderzoek inzicht in de praktische toepasbaarheid van deze methode in het onderwijs.

1.4 HOOFDVRAAG EN DEELVRAGEN

Om de effecten van quizjes op wiskundeangst beter te begrijpen, is ervoor gekozen om dit onderzoek verkennend van aard te laten zijn. Het doel is niet om harde causale verbanden vast te stellen, maar om inzicht te krijgen in mogelijke mechanismen waardoor quizjes, zoals omschreven in Volgens Barton, van invloed kunnen zijn op factoren die samenhangen met wiskundeangst. Vanuit deze insteek zijn de volgende deelvragen geformuleerd, die elk een specifiek aspect van de ervaring van leerlingen verkennen.

Hoofdvraag:

Wat zijn de effecten van quizjes, zoals omschreven in “volgens Barton”, op wiskundeangstklachten bij leerlingen in de onderbouw?

Deelvragen:

1. Wat is het effect van quizjes, zoals omschreven in “volgens Barton”, op het gevoel van competentie bij leerlingen in de onderbouw?
2. Wat is het effect van quizjes, zoals omschreven in “volgens Barton”, op het gevoel van zelfredzaamheid bij leerlingen in de onderbouw?
3. Wat is het effect van quizjes, zoals omschreven in “volgens Barton”, op het gevoel van motivatie bij leerlingen in de onderbouw?
4. Wat is het effect van quizjes, zoals omschreven in “volgens Barton”, op het gevoel van aanwezige voorkennis bij leerlingen in de onderbouw?
5. Wat is het effect van quizjes, zoals omschreven in “volgens Barton”, op het gevoel van prestaties van de leerlingen?

6. Wat is het effect van quizjes, zoals omschreven in “volgens Barton”, op de profielkeuze in het middelbaar onderwijs met betrekking tot wiskunde?
7. Wat is het effect van quizjes, zoals omschreven in “volgens Barton”, op het gevoel van plezier dat leerlingen ervaren bij wiskunde?

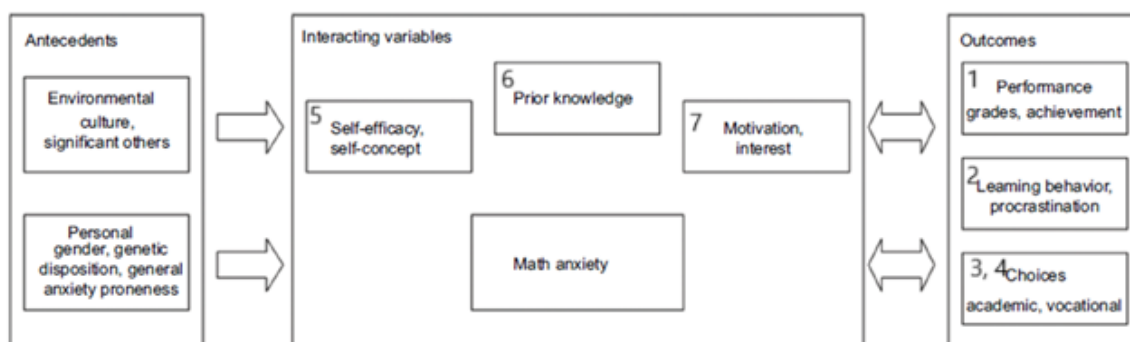
2 THEORETISCH KADER

2.1 WISKUNDEANGSTKLACHTEN: OORZAKEN EN GEVOLGEN

Ashcraft (Ashcraft M. , 2002) vat dertig jaar aan onderzoek naar wiskundeangstklachten samen. De belangrijkste bevindingen van Ashcraft zijn:

1. Leerlingen met hevige wiskundeangstklachten vermijden wiskunde.
2. Wiskundeangstklachten hangen nauwelijks samen met de algemene intelligentie.
3. Toetsen met een tijdlimiet zorgen voor angst.
4. Wiskundeangstklachten verlagen de prestaties doordat ze essentiële ruimte innemen in het werkgeheugen.
5. Wiskundeangstklachten verminderen niet de prestaties op alle wiskundeonderdelen, alleen op die onderdelen die cognitief belastender zijn.
6. Wanneer leerlingen met de moeilijkste wiskundeonderwerpen bezig zijn, is het vaak ingewikkeld om de effecten van wiskundeangstklachten goed te onderscheiden van die van een slechte wiskundebeheersing.

Wiskundeangstklachten ontstaan door een complex samenspel van factoren zoals ouders (Casad, Hale, & Wachs, 2015), docenten (Furner & Berman, 2003), cultuur (OECD, 2013), genetische aanleg (Malanchini, et al., 2017) en algemene angstgevoeligheid (Hembree, 1990). De angstklachten beïnvloeden het werkgeheugen tijdens toetsen, wat leidt tot slechtere prestaties en minder motivatie (Macher, Paechter, Papousek, & Ruggeri, 2011). Er ontstaat een negatieve vicieuze cirkel (Luttenberger, Wimmer, & Paechter, 2018) waarbij de angstklachten, verminderde zelfredzaamheid, verminderde voorkennis en verminderde motivatie elkaar versterken (zie figuur 1). Deze hebben invloed op de prestaties, vermijdingsgedrag en academische keuzes.



Figuur 1: De wisselwerking tussen de verschillende variabelen bij wiskundeangstklachten (Luttenberger, Wimmer, & Paechter, 2018).

Luttenberger maakt in figuur 1 onderscheid tussen voorafgaande, moderator en afhankelijke variabelen ten gevolge van de wiskundeangstklachten en oppert dat deze variabelen een neerwaarts spiraal kunnen inzetten voor de leerling waarbij de negatieve kanten van de variabelen elkaar versterken.

Het is van belang de neerwaartse spiraal van de samenwerkende variabelen vroegtijdig te doorbreken, vooral bij onderbouwleerlingen (Schmitz, 2020). Er worden door Beilock en Willingham (Beilock &

Willingham, 2014) vier praktische strategieën voor docenten omschreven voor het verminderen van wiskundeangstklachten:

1. Zorg voor stevige basisvaardigheden bij de leerlingen.
2. Bereid je lessen goed voor. Een docent met gevoelens van twijfel en onzekerheid voor de klas, versterkt de angstklachten bij de leerling.
3. Verwijder het tijdselement bij de toetsing, in situaties waar dit kan.
4. Overweeg zorgvuldig wat je zegt tegen leerlingen die moeite hebben.

Door gereduceerde competentie van leerlingen met wiskundeangstklachten lijken interventies die proberen de wiskundekennis te verbeteren ook wiskundeangstklachten te verminderen (Supekar, Iuculano, Chen, & Menon, 2015). Hierbij wordt gesteld dat tekortkomingen in de kennis te wijten zijn aan het vermijdend gedrag van de leerling en waarom verhoogde blootstelling aan wiskunde een effectieve oplossing kan zijn.

2.2 HET QUIZONTWERP VAN CRAIG BARTON

Binnen dit onderzoek wordt onderzocht of het quizontwerp van Barton ingezet kan worden als effectieve interventie voor de reductie van wiskundeangstklachten. In deze paragraaf gaan we erop in wat dit quizontwerp exact inhoudt.

We beginnen met de omschrijving van het testeffect. Het testeffect verwijst naar het verschijnsel dat het ophalen van kennis uit het geheugen tot leren leidt, meer dan enkel herlezen of herhalen van informatie. Door leerlingen elke les opgaven over verschillende onderwerpen te laten maken, wordt kennis actiever en duurzamer opgeslagen (Karpicke & Roediger, 2008). In een ideale situatie zou er dus in elke les een formatief toetsmoment kunnen plaatsvinden, niet als beoordelingsinstrument, maar als krachtig leermiddel.

Hiernaast stelt Putwain (Putwain, 2007) dat toetsen bij leerlingen stress veroorzaken. Hij vertelt dat leerlingen meer stress ervaren als er minder toetsmomenten in een periode zijn en meer van de toets afhangt, zoals opstroom en afstroom. Hiernaast laat Ashcraft in zijn onderzoek zien dat toetsen met een tijdslimiet als een belangrijke bron van angstklachten worden beschouwd.

Om de voordelen van het testeffect volledig te benutten mag er dus weinig van de toetsen afhangen en mag er idealiter geen tijdslimiet zijn. Dit betekent dus **niet** dat deze toetsen nagekeken, becijferd en geadministreerd behoeven te worden. En dat terwijl de stress voor de leerlingen vaak voortkomt uit deze processen. Barton stelt dus dat hij de positieve effecten van toetsen kan behalen, zonder de negatieve effecten, door elke les een toets af te nemen. Hij omschrijft ze als volgt:

1. De quizjes bestaan uit een niet genoemd aantal diagnostische meerkeuzevragen.
2. Leerlingen maken de quizjes individueel, in stilte. Het belangrijkste element van de quizjes is dat ze leerlingen aanzetten tot het terughalen van informatie uit hun langetermijngeheugen. De reden is het testeffect. Het testeffect verwijst naar het verschijnsel dat het actief ophalen van kennis uit het geheugen (zoals bij het maken van een quiz) leidt tot betere lange termijn retentie dan enkel herlezen of herhalen van informatie. Door leerlingen elke les quizjes over verschillende onderwerpen te laten maken, wordt kennis duurzamer opgeslagen (Karpicke & Roediger, 2008) (Karpicke & Blunt, 2011).
3. Er is geen tijdsdruk; leerlingen werken in eigen tempo. Tijdslimieten zijn een belangrijke trigger van toetsangstklachten (Ashcraft & Moore, 2009), dus het wegnemen van deze tijdslimiet is verstandig.
4. Voordat Barton de antwoorden laat zien, geeft hij de leerlingen dertig seconden om nog naar hun werk te kijken en een score te geven van 1 tot 10 over hoe zeker ze zijn van hun antwoord. Het

hypercorrectie-effect stelt dat leerlingen die incorrecte antwoorden gaven waar ze toch zeker van waren, de juiste oplossing beter onthouden nadat ze de correctie zien (Butterfield & Metcalfe, 2006). Hoewel dit effect vooral gaat over het versterken van het geheugen, kan het ook bijdragen aan een dieper begrip, omdat leerlingen actief geconfronteerd worden met hun misconcepties en deze corrigeren. Conceptuele misconcepties worden sterker gecorrigeerd dan simpele rekenfouten (Metcalfe, 2017).

5. Barton projecteert de antwoorden op het bord nadat de leerlingen de zelfbeoordelingsscore hebben ingevuld en vraagt de leerlingen individueel de quizjes na te kijken. Door individueel na te kijken en te reflecteren op de antwoorden, activeren leerlingen het “self-explanation” effect. Individueel uitleggen verbetert het begrip en de verwerking van concepten (Chi, 2000).
6. Hierna krijgen de leerlingen de tijd om vragen te stellen. Door zorgvuldig geconstrueerde antwoorden op de diagnostische meerkeuzevragen behoren misvattingen en hiaten snel op te sporen te zijn.
7. Leerlingen beantwoorden de vragen op een blaadje, het persoonlijk-record-formulier. Barton vraagt leerlingen niet naar de score, noch om hun score met iemand anders te delen. De score delen en vergelijken met anderen veroorzaakt angstklachten (Martin, 2018). Martin stelt ook dat competitie met jezelf effectiever is dan competitie met anderen. Het persoonlijk-record-formulier moedigt de leerlingen aan om het beter te doen dan de vorige keer door de competitie met zichzelf, maar voorkomt dat ze spanning ervaren doordat ze hun score moeten delen met anderen.
8. De inhoud van de quizjes bestaat altijd uit onderwerpen die leerlingen eerder hebben gehad en is nooit onderwerp specifiek. De reden hiervoor is het gespreid-oefenen-effect en het gevarieerd-oefenen-effect. Het gespreid-oefenen-effect houdt in dat leerstof beter wordt onthouden wanneer deze met tussenpozen wordt herhaald. De inzet van deze quizjes zijn bedoeld voor het lange termijn leren en niet de kennis ophalen voor een toets. Voor het ophalen van kennis is de optimale tussenpoos tussen herhalingen 10-30% van de tijd tot toetsing (Cepeda, Pashler, Vul, Wixted, & Rohrer, 2006). Gevarieerd oefenen betekent dat verwante, maar verschillende wiskundige opgaven over verschillende onderwerpen worden aangeboden. Dit bevordert dieper begrip en het flexibel toepassen van kennis (Rohrer, Dedrick, & Stershic, 2015).
9. Voor leerlingen die snel klaar zijn heeft Barton een verdiepende opgave van het UKMT (United Kingdom Mathematics Trust).
10. Het is een verplicht onderdeel van elke les. Doordat de kwizjes elke les plaatsvinden, maar geen cijfers opleveren, raken leerlingen gewend aan toets vormen zonder prestatiedruk. Volgens de Reciprocal Theory (Carey, Hill, Devine, & Szűcs, 2016) kan deze herhaalde, veilige blootstelling angst voor wiskunde en toetsen verminderen. Barton zegt dat hij de quizjes zo noemt, want toetsen zijn eng en quizjes zijn leuk. Leerlingen met hoge wiskundeangstklachten vermijden het vak vaak geheel (Luttenberger, Wimmer, & Paechter, 2018). Door de quizjes wordt actieve participatie in het vak verplicht, maar zonder straf of stress. Hierdoor kan op termijn vermijdingsgedrag worden doorbroken

2.3 HET QUIZCONCEPT VAN BARTON INZETTEN VOOR DE VERMINDERING VAN WISKUNDEANGSTKLACHTEN

Deze quizjes zijn laagdrempelig, gestructureerd, verbeteren de basisvaardigheden, zijn zorgvuldig voorbereid, er staat weinig op het spel, er is geen tijdslimiet en bieden herhaalde blootstelling aan eerder geleerde stof. Dit betekent dat ze voldoen aan de praktische strategieën zoals omschreven door Beilock en Willingham (Beilock & Willingham, 2014) en Supekar (Supekar, Iuculano, Chen, & Menon, 2015) (zie pagina 6).

Barton combineert verschillende bewezen leerprincipes in één quizontwerp. De quizjes kunnen bijdragen aan het verminderen van wiskundeangstklachten via de volgende mechanismen:

Verbetering van het gevoel van competentie, zelfredzaamheid, motivatie, plezier en zelfvertrouwen door verbeterde kennis. Hiernaast kan er vermindering van toetsdruk ontstaan door een veilige en frequente toetsvorm zonder prestatiedruk. Verder kunnen we dit ook meten aan de hand van de keuze voor wiskunde in het onderwijs, in plaats van vermijding. De bovengenoemde variabelen zijn ook direct gecorreleerd aan wiskundeangstklachten (Luttenberger, Wimmer, & Paechter, 2018). Het is van belang om binnen dit onderzoek alle afzonderlijke leerprincipes te controleren, omdat de combinatie van alle afzonderlijke leerprincipes elkaar ook kunnen uitsluiten of opheffen. We kunnen niet zonder meer aannemen dat alle positieve effecten aanwezig blijven in combinatie met elkaar.

2.3 HYPOTHESEN

Hypothese op de hoofdvraag:

Leerlingen in de onderbouw die aan het begin van elke wiskundeles kwizjes maken, volgens het ontwerp van Craig Barton, ervaren na de interventie significant minder wiskundeangstklachten dan leerlingen in de controlegroep zonder de kwizjes. De huidige interventie zal één hoofdstuk duren van ongeveer zes weken. Dit is mogelijk genoeg tijd voor de leerlingen om zich ietwat competentier te voelen, voorkennis en algemene wiskunde kennis te verbeteren. Mogelijk neemt het plezier toe, maar het is voor mij onduidelijk of dit direct tot verminderde wiskundeangstklachten leidt of dat er een langer durende interventie voor nodig is.

Subhypothesen op de deelvragen:

1. De kwizjes leiden tot een verhoogd gevoel van competentie bij leerlingen.
2. De kwizjes vergroten het gevoel van zelfredzaamheid bij leerlingen.
3. De kwizjes verhogen het gevoel van motivatie voor wiskunde.
4. De kwizjes verbeteren het gevoel van beschikbare voorkennis.
5. De kwizjes dragen bij aan het gevoel voor betere wiskundeprestaties.
6. De kwizjes beïnvloeden (op termijn) op een positieve manier de keuze voor wiskunde van leerlingen in het voortgezet onderwijs.
7. De kwizjes vergroten het gevoel van plezier dat leerlingen ervaren bij wiskunde.

Mijn hypothese is wel dat de verwachte effecten klein of mogelijk niet meetbaar zullen zijn vanwege de korte duur van de interventie. Het is het zeker interessant om te onderzoeken of er aanwijzingen zijn voor een positieve impact van de kwizjes op deze variabelen.

3 METHODEN

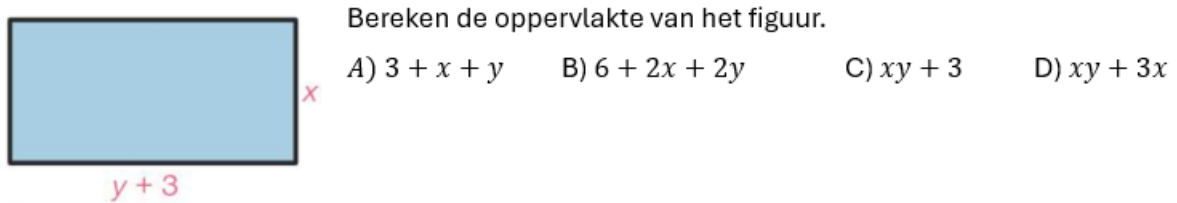
3.1 HET KWIZONTWERP VAN DE THESIS

Het quizontwerp van Barton bevat in het boek of online geen voorbeelden, alleen maar de omschrijving zoals in 2.2 globaal is omschreven. Hierdoor heb ik mijn eigen kwizontwerp gemaakt zoals mijn interpretatie is van de quizjes van Barton. Zoals Barton zegt: Toetsen zijn eng, quizjes zijn leuk. En mijn respons hierop is: quizjes zijn leuk, kwizjes zijn nog leuker!

Hier beneden omschrijf ik het ontwerp van mijn kwizjes:

1. Elke kwiz bestaat uit vier diagnostische meerkeuzevragen, die betrekking hebben op leerstof van respectievelijk één les geleden, zes lessen geleden, twee hoofdstukken geleden (30 lessen) en één jaar geleden (90 lessen) om zo gebruik te maken van het testeffect, het gevarieerd-oefenen-effect en het gespreid-oefenen-effect. Deze herhaaltermijn is gebaseerd op de optimale

tussenpoos tussen herhalingen van 10-30% van de tijd tot toetsing (Cepeda, Vul, Rohrer, Wixted, & Pashler, 2008), waarbij de herhaling zich binnen dit interval bevindt. Hiernaast bevat de kwiz een vijfde verdiepvingsvraag uit de Kangoeroewedstrijd voor leerlingen die snel werken. Deze vraag komt voor het eerste en tweede leerjaar uit de WizBrain en voor het derde jaar uit de WizProf. In figuur 2 is een voorbeeld van een meerkeuzevraag met mogelijke misvattingen zichtbaar.



Figuur 2: Een voorbeeld van een meerkeuzevraag met vier mogelijke antwoorden. Bij antwoord A heeft de leerling de lengte en breedte bij elkaar opgeteld. Bij antwoord B heeft de leerling de omtrek berekend. Bij antwoord C heeft de leerling geprobeerd $x(y + 3)$ uit te rekenen, maar vergeten $x \cdot 3$ te berekenen en antwoord D is het correcte antwoord.

2. De leerlingen maken de kwizjes zelf in stilte om optimaal gebruik te maken van het testeffect.
3. Er is geen tijdslimiet om zo een belangrijke trigger van toetsangstklachten te vermijden. Echter kunnen de leerlingen niet de gehele les bezig zijn met de kwizjes. Hierdoor is de instructie aan de leerlingen gegeven om de kwiz om te draaien, wanneer ze klaar zijn met de kwiz. Als de docent ziet dat de helft van de kwizjes omgedraaid zijn, krijgen de leerlingen nog 1 minuut de tijd om aan de kwiz te werken. Na deze minuut zullen de meeste leerlingen in ieder geval de eerste vier diagnostische meerkeuzevragen af hebben.
4. Leerlingen beantwoorden de vragen op een scoreformulier, zie bijlage B. De docent vraagt de leerlingen niet naar de score en geven ook de duidelijke instructie om de score met niemand anders te delen. Zo wordt gebruik gemaakt van het competitie-met-jezelf-effect. De scoreformulieren stellen de leerlingen ook in staat om de individuele totaalscore over het verloop van de interventie bij te houden. Met de uiteindelijke totaalscore over het gehele hoofdstuk (vijf kwizzen) verdienen ze hun eigen ranking, welke ook op het scoreformulier terug te vinden is. De rankings zijn gebaseerd op rangen die te behalen zijn binnen spellen als Rocket League, League of Legends en Fortnite met de hoop om zo het plezier van de kwizjes te verhogen.
5. Voordat de docent de antwoorden laat zien, krijgen de leerlingen dertig seconden de tijd om naar hun werk te kijken en elke opgave op het scoreformulier met een + of – te beoordelen over hoe zeker ze zijn van hun antwoord om zo gebruik te maken van het hypercorrectie-effect.
6. De antwoorden worden hierna op het smartboard geprojecteerd om zo gebruik te maken van het uitleggen-aan-jezelf-effect.
7. Hierna krijgen de leerlingen exact twee minuten de tijd om vragen te stellen. Door de zorgvuldig geconstrueerde meerkeuzeantwoorden op de diagnostische vragen is het voor de docent vaak snel te achterhalen waar de misvatting van de leerling zit.
8. Het is een verplicht onderdeel van elke les gedurende de interventie. Door de kwizjes wordt actieve deelname in het vak verplicht. Hierdoor kan op termijn vermijdingsgedrag van leerlingen welke passief meedoen met de wiskundelessen hopelijk worden vermeden.

In bijlage A zijn de kwizjes bijgevoegd zoals mijn interpretatie en ontwerp was van hoe Barton de quizjes omschreef. Al het materiaal in bijlage A is ook gebruikt in het onderzoek.

3.2 DEELNEMERS EN SETTING

De deelnemers aan dit onderzoek zijn uitsluitend leerlingen van het Gymnasium, aangezien het onderzoek volledig wordt uitgevoerd op een categoriaal gymnasium. Er is gestreefd naar deelname van alle onderbouwklassen, met uitzondering de klassen waar ik zelf aan les geef.

De uiteindelijke verdeling van de klassen is als volgt:

- **Eerste leerjaar:** drie klassen nemen deel. Twee klassen ($n = 26$ en $n = 27$) ontvangen de interventie en één klas ($n = 25$) fungeert als controleklas zonder interventie.
- **Tweede leerjaar:** twee klassen nemen deel. Eén klas ($n = 28$) ontvangt de interventie en één klas ($n = 28$) is controleklas.
- **Derde leerjaar:** vier klassen nemen deel. Drie klassen ($n = 22$, $n = 24$ en $n = 28$) krijgen de interventie en één klas ($n = 28$) is controleklas.

De controlegroepen zijn opgenomen om te kunnen controleren voor factoren die ook invloed kunnen hebben op wiskundeangst, zoals druk van de vakken, toetsen of de specifieke dag van afname.

3.3 MEETINSTRUMENTEN

3.3.1 R-MARS-VRAGENLIJST

Voor het meten van wiskundeangstklachten is lange tijd gebruikgemaakt van de MARS, de mathematics anxiety rating scale (Richardson & Suinn, 1972). Deze was echter erg lang en is gereduceerd tot 23 vragen in de R-MARS, de revised mathematics anxiety rating scale (Plake & Parker, 1982). Deze vragenlijst is een gevalideerd en betrouwbaar instrument dat oorspronkelijk ontwikkeld is om wiskundeangstklachten bij universitaire studenten te meten. De vragenlijst is bijgevoegd in bijlage H.

Omdat het huidige onderzoek zich richt op onderbouwleerlingen in het voortgezet onderwijs, zijn enkele formuleringen aangepast om de vragenlijst beter aan te laten sluiten bij hun beleavingswereld en context. Een voorbeeld hiervan is de vraag 'Walking on campus, thinking about a math course' welke veranderd is naar 'Door de school heen lopen en aan wiskunde denken'. De inhoudelijke structuur en intentie van de vragen zijn daarbij behouden gebleven, zodat de meetvaliditeit gewaarborgd blijft. Echter is wel een vraag verwijderd. Vraag 4 'Signing up for a course in statistics' van de R-MARS is verwijderd omdat er geen relevantie is voor onderbouw leerlingen. In vraag 11 is 'Reading the word statistics' veranderd naar 'Het woord wiskunde lezen' en vraag 16 is veranderd van 'Being told how to interpret probability statements.' naar 'Uitleg krijgen over hoe nieuwe theorie gebruikt moeten worden bij wiskundeproblemen.' De volledige versie van de aangepaste vragenlijst is opgenomen in bijlage D.

De vragenlijst zal op twee momenten worden afgenomen bij zowel de controle als de interventieklassen: voorafgaand aan de interventie en bij afloop van interventie. Dit levert de kwantitatieve data voor het onderzoek. Met een informed consent form zal aan de ouders toestemming worden gevraagd voor deelname aan het onderzoek. Het informed consent form dat gestuurd wordt naar de ouders is opgenomen in bijlage I.

3.3.2 GESTRUCTUREERDE INTERVIEWS

Na afloop van de interventie zullen in alle klassen waarin de interventie is toegepast gestructureerde interviews worden afgenomen volgens een interviewleidraad. Deze interviews vormen een belangrijke bron van kwalitatieve data en zijn bedoeld om de hoofdvraag en deelvragen van het onderzoek te beantwoorden. Uit elke klas waarbij de interventie is toegepast zal er klassikaal gevraagd worden naar

drie vrijwilligers per interventieklas die willen deelnemen aan de interviews, mits toestemming is verleend door de ouders. Dit zijn 15 leerlingen in totaal.

De interviews bieden inzicht in hoe leerlingen de kwizjes hebben ervaren, en welke invloed deze volgens hun gevoel hebben gehad op de volgende acht thema's: wiskundeangstklachten, competentiegevoel, zelfredzaamheid, motivatie, voorkennis, wiskundeprestaties, plezier en de keuze voor wiskunde. Met het informed consent form in bijlage J zal aan de ouders toestemming worden gevraagd voor deelname aan de interviews.

De interviewleidraad is zelf ontworpen, vooraf opgesteld en consistent gebruikt, om vergelijkbaarheid van de afgenomen interviews te waarborgen. In tabel 1 zijn de thema's met bijbehorende vragen te zien. De volledige interviewleidraad is terug te vinden in bijlage F.

Tabel 1: Vragen uit de interviewleidraad onderverdeeld in vragen per thema.

Thema's	Vragen	Doelvragen over het thema
Competentiegevoel	Sinds de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?	Wat maakt dat je dat denkt? Kun je voorbeelden noemen van iets wat eerst lastig was en nu beter gaat?
Zelfredzaamheid	Heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskundeopgaven kunt maken?	Heb je het idee dat je nu opgaven zelf makkelijker kunt oplossen dan voor de quizjes? Voel je je zelfstandiger tijdens de les of bij huiswerk door de quizjes? Denk je dat je jezelf beter kunt helpen?
Motivatie	Zijn de quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?	Kijk je anders tegen de wiskundelessen aan? Heb je zin om de quizjes te maken? Waarom wel/niet? Heb je het gevoel dat je na de quiz sneller aan de les begint, is het een goede opwarmer?
Voorkennis / Geautomatiseerde kennis	Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?	Denk je dat de quizjes je helpen om dingen beter te onthouden? Herken je onderwerpen die anders misschien waren weggezakt?
Prestaties	Heb je het gevoel dat je cijfers in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?	Denk je dat dat komt door de quizjes? Waarom wel of niet?
De keuze voor wiskunde in de toekomst	Heeft het maken van de quizjes je op een of andere manier beïnvloed in dat je wiskunde zou kiezen of vermijden in je toekomst?	Heeft het invloed op je keuze voor vakken of richtingen? Denk je anders over hoe goed je bent in wiskunde door de quizjes? Heeft de ervaring met de quizjes gezorgd dat je anders denkt over wiskunde?
Plezier / houding tegenover wiskunde	Vind je wiskunde leuker geworden is na de quizjes?	Wat maakt dat je het leuker of minder leuk vindt? Zorgen de quizjes voor meer of minder stress? Hoe vond je het om de quizjes te maken?
Afronding	Is er iets wat je verder nog kwijt wilt over de quizjes of over wiskunde in het algemeen? Dankjewel voor je tijd en je antwoorden, dit helpt mij echt bij mijn onderzoek!	

3.4 PROCEDURE VAN DATAVERZAMELING

Voorafgaand aan de interventie

- Alle deelnemende klassen, zowel de controle- als de interventieklassen, vullen de aangepaste R-MARS-vragenlijst in als nulmeting, tijdens een reguliere les op dezelfde dag.
- De docenten krijgen per klas waarin de interventie wordt uitgevoerd een tweerings ordner. Deze ordner bevat:
 - o Eénmaal docenteninstructies, zie bijlage C. De docentinstructies bevatten:
 - Instructies over hoe de kwizjes afgenomen dienen te worden.
 - De antwoorden van de kwizjes.
 - Op 1 pagina samengevat het wetenschappelijke onderzoek achter het ontwerp.
 - o Een aantal transparante hoesjes gelijk aan het aantal leerlingen in de klas met hierop een sticker. Dit zijn de kwizmappen, waarin de leerlingen de kwizjes en het scoreformulieren behoren te bewaren.
 - o Alle unieke kwizjes, waarbij elke kwiz het aantal keren is uitgeprint gelijk aan het aantal leerlingen in de klas. Voor een eerste klas met 26 leerlingen zijn dit dus 12 kwizjes die elk 26 keer zijn afgedrukt.

Hiernaast worden alle docenten van de wiskundesectie tezamen geïnformeerd over het wetenschappelijk onderzoek en hoe het onderzoek dient te worden afgenomen.

Tijdens de interventie

- De kwizjes worden aan het begin van elke les bij binnenkomst van de les afgenomen in de interventieklassen.
- Leerlingen werken in stilte individueel aan de kwizjes.
- Bij het afronden van kwiz behoort de leerling de kwiz om te draaien.
- Hier krijgen de leerlingen 30 seconden de tijd om een zekerheidsscore op het scoreformulier in te vullen.
- De leerlingen corrigeren hierna zelf hun antwoorden, waarna ze vragen kunnen stellen aan de docenten.
- De kwizjes worden samen met de scoreformulieren opgeborgen in individuele kwizmappen van de leerlingen, waarna de les wordt vervolgd.

Na afloop van de interventie

- Dezelfde R-MARS-vragenlijst wordt opnieuw afgenomen in zowel interventie- als controleklassen.
- In de interventieklassen worden hierna gestructureerde interviews afgenomen bij drie leerlingen per klas, geselecteerd op basis van vrijwilligheid. Er zal aan de klas gevraagd worden wie zou willen deelnemen met de gestructureerde interviews. Hiernaast zal er gecontroleerd worden of voor de vrijwilligers wel toestemming is verleend door de ouders.
- De interviews worden afgenomen met de interviewleidraad, worden opgenomen, getranscribeerd en thematisch gecodeerd (zie tabel 1 bij de kwalitatieve analyse) voor analyse.

3.5 DATA-ANALYSE

3.5.1 STATISTISCHE ANALYSE (T-TOETSEN)

Elke vraag in de R-MARS wordt beantwoord op een schaal van 1 tot 5. Door de scores van alle vragen op te tellen, ontstaat een cumulatieve totaalscore T , die een indicatie geeft van de mate van

wiskundeangstklachten bij de leerlingen. Alle scores T van de leerlingen zijn bij benadering normaal verdeeld (zie het bewijs in Bijlage E).

Om te onderzoeken of de interventie een effect heeft gehad, worden de verschillen in T -scores vóór en na de interventie binnen de interventieklassen per leerling geanalyseerd met een gepaarde t -toets. Hiermee wordt bepaald of er sprake is van een significante verandering ($\alpha = 0,05$) in wiskundeangstklachten binnen dezelfde groep leerlingen.

Om externe invloeden te minimaliseren, wordt daarnaast het verschil in gemiddelde scoreverandering tussen de interventie- en controlegroepen geanalyseerd met een onafhankelijke t -toets. Deze t -toets corrigeert voor mogelijke factoren die niet aan de interventie gerelateerd zijn. Alle analyses worden uitgevoerd in Microsoft Excel.

3.5.2 KWALITATIEVE ANALYSE (CODEREN INTERVIEWS)

Alle interviews worden na afname getranscribeerd en vervolgens handmatig gecodeerd aan de hand van de acht thema's: Wiskundeangstklachten, competentiegevoel, zelfredzaamheid, motivatie, voorkennis, prestaties, de keuze voor wiskunde en plezier. Elk thema is gecategoriseerd in drie gradaties: afname, neutraal en toename. De interviews worden regel voor regel gelezen en elke relevante uitspraak voorzien van één of meerdere van de 24 codes. Wanneer een uitspraak meerdere thema's raakte, wordt meervoudig coderen toegepast. Na de eerste coderingsronde worden de interviews drie weken later door dezelfde codeur nogmaals gecodeerd om te controleren op consistentie. De analyses worden uitgevoerd in ATLAS.ti. Tabel 1 laat het codeboek zien, met hierin voorbeelden bij de 24 verschillende codes.

Tabel 2: Codeboek met definities en voorbeelden. Dit zijn voorbeelden die niet uit de echte interviews komen.

Codewoorden	Definitie	Voorbeelden bij elke gradatie		
		Afname	Neutraal	Toename
Wiskundeangstklachten	Een gevoel van spanning, nervositeit of angst dat optreedt bij het maken van wiskundeopdrachten of het volgen van wiskundelessen.	Door die kwizjes ben ik minder zenuwachtig voor toetsen. Het voelt gewoon makkelijker nu.	Ik voel geen verandering in spanning.	Ik raakte juist zenuwachtiger omdat ik wist dat er weer een kwiz aan kwam.
Competentiegevoel	Het gevoel dat men bekwaam is in het uitvoeren van wiskundige taken en het vertrouwen in eigen kunnen.	Ik heb nu vaker het gevoel dat ik het niet kan, omdat er steeds moeilijke vragen tussenzitten.	Ik denk dat ik het nog steeds net zo goed kan als voorheen.	Ik merk dat ik nu vaker de goede antwoorden geef en me zekerder voel.
Zelfredzaamheid	Het vermogen om zelfstandig oplossingen te vinden en problemen aan te pakken zonder directe hulp van anderen.	Ik moest vaker hulp vragen, want die vragen waren best pittig.	Ik doe het nog steeds zoals ik altijd deed: soms alleen, soms met hulp.	Ik probeer nu eerst zelf dingen uit te zoeken voordat ik de leraar vraag.
Motivatie	De bereidheid en het enthousiasme om met wiskunde aan de slag te gaan.	Ik had soms echt geen zin om de kwiz te maken, vooral als het lastig werd.	Ik vind het net zo leuk of stom als voor de kwizjes.	Ik vind het leuk om te zien of ik vooruitga, dus ik doe extra mijn best.
Voorkennis	Het gevoel van aanwezige kennis en vaardigheden die relevant zijn voor het begrijpen van nieuwe wiskundige stof.	Ik wist soms echt niet meer wat we vorig jaar hadden gedaan.	Sommige dingen kende ik nog, andere niet, dus eigenlijk gewoon normaal.	Ik herken nu veel meer dingen van eerdere lessen.
Prestaties	Het niveau van prestaties bij wiskundige taken, toetsen en opdrachten.	Mijn cijfers zijn lager geworden, denk ik.	Mijn cijfers zijn ongeveer hetzelfde gebleven.	Mijn cijfers zijn er sinds de kwizjes echt op vooruit gegaan.
De keuze voor wiskunde	De keuze voor of tegen wiskunde als vak in het vervolgonderwijs.	Ik kan niet wachten tot ik nooit meer wiskunde in mijn leven heb.	Ik weet nog steeds niet of ik wiskunde wil kiezen.	Ik wil wiskunde nu toch houden, want ik merk dat ik het beter kan.
Plezier	Het ervaren van positieve gevoelens bij het maken van wiskunde of het volgen van de les.	Door die kwizjes vond ik de les soms minder leuk.	Ik vind het nog net zo leuk als altijd.	Ik vond de kwizjes juist leuk, het maakte de les afwisselender.

4 RESULTATEN

Een deel van de onderzoeksgegevens is buiten beschouwing gelaten vanwege onvolledige of onbetrouwbare uitvoering van de interventie. Dit betrof één eerste klas met interventie ($n = 26$), beide tweede klassen (waaronder één interventie- en één controlegroep) en één derde klas zonder interventie ($n = 28$). Alle genoemde klassen stonden onder verantwoordelijkheid van dezelfde collega-docent.

Hoewel tijdens periodiek overleg werd bevestigd dat de uitvoering volgens plan verliep, bleek achteraf dat de interventie in meerdere opzichten niet volgens de instructies werden uitgevoerd. Mogelijk is het belang en de wetenschappelijke aard van het onderzoek onvoldoende duidelijk geweest, wat heeft geleid tot afwijkingen van de voorgeschreven docenteninstructies.

Deze tekortkomingen kwamen pas aan het licht tijdens de afname van de open interviews met de leerlingen en niet via terugkoppeling van de collega zelf. In de eerste klas met interventie gaven leerlingen aan dat de quizzen vaak werden vergeten, waardoor deze soms dubbel in één les werden ingehaald. In de tweede klas met interventie werd door leerlingen gemeld dat slechts vijf van de tien geplande quizzen daadwerkelijk waren afgenomen. Hierdoor verloren de resultaten van de bijbehorende controlegroep voor dit leerjaar hun vergelijkingswaarde, waardoor ook deze dataset buiten de analyse is gelaten. In de derde klas zonder interventie is de R-MARS-vragenlijst voorafgaand aan de interventie niet afgenomen, waardoor deze dataset onvolledig is en eveneens is uitgesloten van verdere analyse.

Uit informele gesprekken achteraf bleek dat de collega de kwizjes voornamelijk zag als optionele aanvulling op haar eigen lessen en het belang van de strikte onderzoeksopzet niet volledig inzag. Het is jammer dat deze essentiële informatie pas via leerlingen bij mij terecht kwam.

Naast de uitgesloten datasets waren er in de resterende vijf klassen nog 154 potentiële deelnemers. Van een groot deel hiervan is echter geen ouderlijke toestemming ontvangen, is expliciet deelname geweigerd, of is één of beide vragenlijsten niet ingevuld door afwezigheid of ziekte van de leerling. Daarnaast waren sommige vragenlijsten incompleet (bijvoorbeeld door het overslaan van vragen), ontbrak een naam boven het blad, of waren deze onjuist ingevuld (zoals meerdere antwoorden aankruisen bij één vraag). Hierdoor viel jammer genoeg nog meer data af. Uiteindelijk bleef een bruikbare dataset over van 46 deelnemers.

4.1 KWANTITATIEVE RESULTATEN

De R-MARS bestaat uit 23 items, waarbij iedere deelnemer per item een score geeft op een vijfpuntsschaal (1 = geen angst tot 5 = sterke angst). De minimale totale score T bedraagt hierdoor 23, en de maximale score 115. De voormeting werd afgenomen voor de interventie, en de nameting na afloop van de interventie. Hieronder worden de resultaten van beide metingen weergegeven voor de vijf deelnemende klassen.

Tabel 3: Cumulatieve totaalscore T voor elke leerling uit klas A op de vragenlijsten. De resultaten hier beneden zijn afkomstig uit de controleklas uit leerjaar 1.

Pseudoniem	Wiskundeangstklachten voormeting	Wiskundeangstklachten nameting
A1	44	49
A2	41	41
A3	38	29
A4	76	74
A5	65	77
A6	38	32

A7	35	35
A8	40	47
A9	38	26
A10	37	37
A11	49	51
A12	64	53
A13	46	37
A14	46	31
A15	25	27
A16	55	54

Tabel 4: Cumulatieve totaalscore T van elke leerling uit klas B op de vragenlijsten. De resultaten hier beneden zijn afkomstig uit een interventieklas uit leerjaar 1.

Pseudoniem	Wiskundeangstklachten voormeting	Wiskundeangstklachten nameting
B1	30	40
B2	64	65
B3	41	37
B4	81	56
B5	97	112
B6	51	56
B7	47	67
B8	57	58
B9	27	30
B10	37	38

Tabel 5: Cumulatieve totaalscore T van elke leerling uit klas C op de vragenlijsten. De resultaten hier beneden zijn afkomstig uit een interventieklas uit leerjaar 3.

Pseudoniem	Wiskundeangstklachten voormeting	Wiskundeangstklachten nameting
C1	62	55
C2	52	41
C3	56	70
C4	52	63

Tabel 6: Cumulatieve totaalscore T van elke leerling uit klas D op de vragenlijsten. De resultaten hier beneden zijn afkomstig uit een interventieklas uit leerjaar 3.

Pseudoniem	Wiskundeangstklachten voormeting	Wiskundeangstklachten nameting
D1	31	31
D2	39	33
D3	33	26
D4	45	40
D5	31	33
D6	68	51
D7	36	44
D8	36	36

Tabel 7: Cumulatieve totaalscore T van elke leerling uit klas E op de vragenlijsten. De resultaten hier beneden zijn afkomstig uit een interventieklas uit leerjaar 3.

Pseudoniem	Wiskundeangstklachten voormeting	Wiskundeangstklachten nameting
E1	34	28
E2	78	57
E3	86	92
E4	48	48
E5	29	32
E6	51	47
E7	54	63
E8	70	66

4.1.1 BESCHRIJVENDE STATISTIEK

Tabel 8: Beschrijvende statistiek bij de resultaten van de vragenlijsten.

Klas	Leerjaar	Type	Totaal aantal leerlingen	Cumulatief verschil per klas (Nameting-voormeting)	Totaal gemiddeld verschil per leerling.	Standaarddeviatie van het verschil tussen vragenlijsten 1 en 2.
A	1	Controle	16	-37	-2,3	7,5
B	1	Interventie	10	27	2,7	12,2
C	3	Interventie	4	7	1,8	12,6
D	3	Interventie	8	-25	-3,1	7,5
E	3	Interventie	8	-17	-2,1	9,2

Tabel 9: Standaardfout en test statistiek bij gepaarde t-toets van de klassen.

Klas	Standaardfout van de verschillscore D per leerling	Test statistiek bij gepaarde t-toets
A	1,9	-1,241
B	3,8	0,702
C	6,3	0,278
D	2,6	-1,186
E	3,3	-0,650

4.1.2 RESULTATEN T-TOETSEN

De verschillscore *nameting* – *voormeting* per leerling wordt weergegeven als D . Voor de toetsing is gebruikgemaakt van de t-waardentabel van Gerstman (zie:

<https://www.sjsu.edu/faculty/gerstman/StatPrimer/t-table.pdf>).

Klas A:

$$H_0: D = 0, \quad H_1: D < 0$$

Bij $n = 16$ is het aantal vrijheidsgraden $df = 15$. Bij een significantieniveau van $\alpha = 0,05$ en $df = 15$ vinden we in de t-tabel een kritieke waarde van 1,753.

De berekende toetsingsgrootte bedraagt $|t| = 1,241$. Omdat $|t| < 1,753$, wordt de nulhypothese **niet** verworpen. Er is dus geen significant verschil gevonden.

Klas B:

$$H_0: D = 0, \quad H_1: D < 0$$

Bij $n = 10$ is het aantal vrijheidsgraden $df = 9$. Bij een significantieniveau van $\alpha = 0,05$ en $df = 9$ vinden we in de t-tabel een kritieke waarde van 1,833.

De berekende toetsingsgrootte bedraagt $|t| = 0,702$. Omdat $|t| < 1,833$, wordt de nulhypothese **niet** verworpen. Er is dus geen significant verschil gevonden.

Klas C:

$$H_0: D = 0, \quad H_1: D < 0$$

Bij $n = 4$ is het aantal vrijheidsgraden $df = 3$. Bij een significantieniveau van $\alpha = 0,05$ en $df = 3$ vinden we in de t-tabel een kritieke waarde van 2,353.

De berekende toetsingsgrootte bedraagt $|t| = 0,278$. Omdat $|t| < 2,353$, wordt de nulhypothese **niet** verworpen. Er is dus geen significant verschil gevonden.

Klas D:

$$H_0: D = 0, \quad H_1: D < 0$$

Bij $n = 8$ is het aantal vrijheidsgraden $df = 7$. Bij een significantieniveau van $\alpha = 0,05$ en $df = 7$ vinden we in de t-tabel een kritieke waarde van 1,895.

De berekende toetsingsgrootte bedraagt $|t| = 1,186$. Omdat $|t| < 1,895$, wordt de nulhypothese **niet** verworpen. Er is dus geen significant verschil gevonden.

Klas E:

$$H_0: D = 0, \quad H_1: D < 0$$

Bij $n = 8$ is het aantal vrijheidsgraden $df = 7$. Bij een significantieniveau van $\alpha = 0,05$ en $df = 7$ vinden we in de t-tabel een kritieke waarde van 1,895.

De berekende toetsingsgrootte bedraagt $|t| = 0,650$. Omdat $|t| < 1,895$, wordt de nulhypothese **niet** verworpen. Er is dus geen significant verschil gevonden.

Vergelijking klas B met controleklas A:

Om te onderzoeken of de interventie effect had bovenop wat er in de controleklas gebeurde, vergelijken we de veranderingen met een onafhankelijke t-toets tussen de klassen A en B.

$$H_0: D = 0, \quad H_1: D < 0$$

Bij $n_A = 16$ en $n_B = 10$ is het aantal vrijheidsgraden $df = 24$. Bij een significantieniveau van $\alpha = 0,05$ en $df = 24$ vinden we in de t-tabel een kritieke waarde van 1,711.

De berekende toetsingsgrootte bedraagt $|t| = 1,173$. Omdat $|t| < 1,711$, wordt de nulhypothese **niet** verworpen. De uitkomst is dus niet statistisch significant.

4.1.3 SAMENVATTENDE INTERPRETATIE

De analyse van de data laat zien dat de interventie geen statistisch significant effect heeft gehad op het niveau van wiskundeangstklachten bij de onderzochte klassen. In geen van de vier interventieklassen werd, bij een significantieniveau van $\alpha = 0,05$, een verschil gevonden tussen de scores vóór en na de interventie dat groter was dan wat op basis van toeval verwacht zou kunnen worden.

Ook in de controleklas werden geen significante veranderingen waargenomen tussen de twee meetmomenten. Dit wijst erop dat er gedurende de onderzoeksperiode geen meetbare verandering in wiskundeangstklachten optrad, ongeacht of de interventie werd toegepast.

Verder heeft de vergelijking van de controleklas met de interventieklas geen statistisch significante uitkomst opgeleverd.

Gezien deze uitkomsten is er, op basis van de kwantitatieve gegevens, geen bewijs gevonden dat de interventie zoals uitgevoerd een effect heeft gehad op het verminderen van wiskundeangstklachten bij de deelnemende leerlingen.

4.2 KWALITATIEVE RESULTATEN

De volledige transcripties en het aantal keer dat elk thema wordt genoemd in ATLAS.TI is opgenomen in bijlage G.

De kwalitatieve resultaten worden per thema toegelicht op welke manier het thema naar voren kwam en op welke wijze de leerlingen hun ervaringen verwoordden. Bij elk citaat is het vraagnummer van de vragen uit de interviewleidraad toegevoegd voor de lezer om de antwoorden aan de juiste vragen te kunnen terugkoppelen.

4.2.1 THEMA'S

In onderstaande tabellen zijn alle uitspraken van leerlingen opgenomen die betrekking hebben op de thema's. Deze uitspraken zijn afkomstig uit de kwalitatieve analyse van de interviews. De tabellen bieden een overzicht van de belangrijkste thema's en bijbehorende citaten die illustreren hoe leerlingen de thema's ervaren in relatie tot de kwizjes. Bij elk thema opvallende citaten uitgelicht.

4.2.1.1 WISKUNDEANGSTKLACHTEN

Enkele opvallende citaten met betrekking tot het thema wiskundeangstklachten waren:

- B11: "Ik had niet heel veel stress voor die kwiz want het telde toch niet mee voor een cijfer."
- C4: "Dat ik alles gewoon nog een keer kan herhalen, zonder dat je gelijk weer een nieuwe theorie had."
- E2: "Maar voorafgaand hieraan had ik heel veel stress en angst voor die toetsen. Omdat ik dacht dat ik het heel slecht zou maken. Maar na dit hele onderzoek heb ik het gevoel dat het niet zo stressgevend en angstgevend meer is, omdat ik het gewoon naar binnen kan lopen rustig kan zitten, even doen en proberen."

Tabel 10: Citaten van de leerlingen met betrekking tot het gevoel van wiskundeangstklachten

	Afname	Neutraal	Toename
B2	"Minder." (7.3)		
B9	"Minder." (7.3)		
B11	"Minder. Ik had niet heel veel stress voor die quiz want het telde toch niet mee voor een cijfer." (7.3)		
C4	"Minder stress denk ik wel. Nu hoefde ik niet altijd bezig zijn met het leren van theorie, dus gewoon nieuwe theorieën leren zeg maar. En nu kon ik gewoon op mijn eigen tempo een beetje		

	herhalen. Dat ik alles gewoon nog een keer kan herhalen, zonder dat je gelijk weer een nieuwe theorie had.” (7.3)		
C5		“Nee.” (7.3)	
C6		“Eigenlijk voor geen van beiden. Het is niet echt een doel van wel of minder stress of zo.” (7.3)	
D2		“Ik heb niet heel veel verschil ervaren.” (7.3)	
D5	“Ik heb wel mindere hekel aan de quizjes dan aan toetsen, Omdat ik bij de quizjes weet dat daar heb ik geen stress bij omdat bij een toets is van “Oh, ik moet een goed cijfer halen” en bij een quizje is het gewoon “Ik ga deze vraagjes maken, wat ik niet snap, maar ik doe er mijn best voor”. Maar als het niet lukt is het ook niet erg, dus dat helpt wel. Met qua stress is een quizje altijd minder erg dan een toets en dat is wel fijn.” (3.3) “...maar ik denk wel dat op de lange termijn wel stress afneemt.” (7.3)		
D6		“Niet echt meer of minder stress.” (7.3)	
E2	“...of op een wijze van niet toets stress. En ik voelde geen stress erbij. Het was kalm en ik kon gewoon op een kalme manier doen, dus het voelt ook gewoon alsof ik buiten school zit en een wiskunde som voor mij kan ik gewoon kalm uitvoeren zonder stress, zonder voorbereiding.” (1.1) “De angst voor aankomende toetsjes op alles wat ik heb, want ik wist dat dit de hele tijd door ging komen zo een quizje bij elke wiskundeles. Maar voorafgaand hieraan had ik heel veel stress en angst voor die toetsen. Omdat ik dacht dat ik het heel slecht zou maken. Maar na dit hele onderzoek heb ik het gevoel dat het niet zo stressgevend en angstgevend meer is, omdat ik het gewoon naar binnen kan lopen rustig kan zitten, even doen en proberen.” (1.3) “Vroeger vaker wel, want als ik bezig met wiskunde was dat ook een beetje angst van: Als ik het fout doe, gaat dit gebeuren of gaat er dat gebeuren. Maar nu doe ik gewoon wiskunde zonder andere gedachte. Ik ga gewoon wiskunde doen.” (3.1) “Het heeft wel de invloed dat ik het minder angstig en stressgevend vind. Dus dat ik eerder zou vragen om wiskunde te kiezen eigenlijk.” (6.1) “Minder, veel minder.” (7.3)		
E3	“Minder.” (7.3)		
E9		“Nee, geen stress.” (7.3)	

4.2.1.2 COMPETENTIEGEVOEL

Enkele opvallende citaten met betrekking tot het thema competentiegevoel waren:

- B2: “Niet per se, maar wel dat ik beter wist wat ik wel of niet moest leren, of beter moest leren.”
- C4: “Ik ben wel beter geworden in kijken wat ik wel kan en wat ik niet kan qua wiskundige dingen.”
- E2: “Ik dacht in eerste instantie dat ik helemaal niks van wiskunde kan. Zeker bij sommige sommen. maar na een tijdje van die quizes doen zie ik, ik kan het gewoon. Dus ja, dat is ook veranderd.”
- C6: “Ja, dan vroeg ik de docent en was het weer zoiets kleins of zo of iets wat ik helemaal niet begrijp.”

Tabel 11: Citaten van de leerlingen met betrekking tot het gevoel van competentie.

	Afame	Neutraal	Toename
B2			“Niet per se, maar wel dat ik beter wist wat ik wel of niet moest leren, of beter moest leren.” (1.1) “Nou, je weet wel wat je goed en fout doet en dan daarmee kan je kijken of je het al goed beheerst. En dan, ja, weet je wat je moet leren. (1.2)”
B9		“Ik voel me prima bij wiskunde.” (1.1)	
B11		“Niet echt.” (1.1) “Maar het is niet dat ik heel veel beter ben geworden, ofzo.” (1.2)	
C4			“Ik ben wel beter geworden in kijken wat ik wel kan en wat ik niet kan qua wiskundige dingen. Zeg maar dus bijvoorbeeld de wiskunde b theorie, wiskunde a theorie en wat ik daar dan wel enigszins van snap en wat niet. Dus ik ben er weer achter gekomen wat ik moet oefenen en wat niet.” (1.1)
C5		“Nee. Nou ja, ik had altijd gewoon. Ik voel niet heel erg om voor te leren, dus niet per se dat dat minder of meer is geworden.” (3.1)	“Ja. Dus ja in ieder geval na dan wel één keer die uitleg te hebben gehad, dan weet je daarna beter wat je moet doen. Omdat veel dingen zijn weggezaakt. Door dat te herhalen dan en echt zo'n opdracht helemaal te maken, dan weet je het weer en dan kun je het zelf doen.” (2.1) “Ja, ja eigenlijk wel, want zoals ik net zei, dan eerst moest je dus dat je aan de docent moest vragen hoe moest het ook alweer. En nu weet je het gewoon en kun je het zelf.” (2.2)

C6	"Ja, dan vroeg ik de docent en was het weer zo iets kleins of zo of iets wat ik helemaal niet begrijp." (3.1)	"Ik weet niet per se dat ik beter ben geworden." (1.1)	"Dus meer herhaling heb ik toch het idee dat ik het beter blijf onthouden." (1.2) "Dat doe je nu toch al en dat scheelt leerwerk, en onthoud je het beter." (4.1) "Meestal is wel weggezaakt, maar daarom vind ik het wel fijn dat je het weer ziet." (4.3)
D2			"Door de herhaling denk ik dat het wel beter is blijven hangen." (1.1) "Ja, exponentiële groei snapte ik niet echt, maar als je dat elke keer bij elk quizje herhaalt, dan betekent dat dat dat ook beter blijft hangen en dat je het beter snapt." (1.3) "...dan denk je: oh, oke, dit moet ik ook nog weten." (4.1)
D5		"Weet ik niet zo goed." (1.1)	"En uiteindelijk begin je gewoon te realiseren. Oh ja, maar nu zou het dus dat antwoord moeten zijn." (1.1) "Ik denk dat ik het wel beter ben gaan begrijpen." (1.2) "...zo begon ik het weer een beetje te begrijpen hoe het moest en bleef het ook wat meer hangen." (4.3)
D6		"Maar ik weet niet per se of ik er dan heel veel beter van ben geworden." (1.1)	"Ik heb meer het gevoel dat ik gewoon alles wel heb herhaald en dat ik het wel gewoon langer blijf onthouden." (1.1)
E2			"Ik heb wel het gevoel dat ik een deel beter ben geworden in wiskunde, omdat ik de hele tijd door dingen herhaal dat ik dacht dat ik nooit eerder zou herhalen." (1.1) "...maar het voelt alsof ik wel een beetje beter wordt." (1.1) "Ik dacht in eerste instantie dat ik helemaal niks van wiskunde kan. Zeker bij sommige sommen. maar na een tijdje van die quizzes doen zie ik, ik kan het gewoon. Dus ja, dat is ook veranderd." (6.3) "Nou, ik wil zeggen dat ik heel dankbaar ben voor de quizjes. Ze hebben mijn beeld van wiskunde best veranderd en ze hebben ook geholpen met een beetje beter worden in dingen dat ik niet dacht dat ik goed in was." (8.1)
E3		"Ik denk van niet." (1.1) "De quizjes hadden niet echt invloed op mijn leerproces." (1.2)	
E9		"Niet echt, Ik was zo een tegen de top aan." (1.1)	

4.2.1.3 ZELFREDZAAMHEID

Enkele opvallende citaten met betrekking tot het thema zelfredzaamheid waren:

- B9: "Maar zo een quizje dan zie je, dan kan je ook stap voor stapje, want je komt de hele tijd met elk gedeelte dan krijg je vragen. Als je het dan uiteindelijk die antwoorden hoort, dan kan je bij je in je hoofd al denken. Oh, nu snap ik het zo zit."
- B11: "Omdat je daar natuurlijk niet met anderen mocht overleggen. En ja, het dan leer je ook gewoon wat makkelijker zelf anders te doen."
- C6: "Of Ik denk, ik ga kijken wat ik fout heb gedaan..."
- D6: "In de les als je begint met wat doen, dan kom ik er makkelijker in."

Tabel 12: Citaten van de leerlingen met betrekking tot het gevoel van zelfredzaamheid.

	Afname	Neutraal	Toename
B2			"Ja. Niet heel veel, maar wel wat." (2.1) "Gewoon omdat je wel gewoon wiskunde voor je neus krijgt, en dan kan je wel uitrekenen. Ja, Ik weet niet hoe ik het moet uitleggen." (2.1)
B9		"Geen verschil." (2.1)	"Maar zo een quizje dan zie je, dan kan je ook stap voor stapje, want je komt de hele tijd met elk gedeelte dan krijg je vragen. Als je het dan uiteindelijk die antwoorden hoort, dan kan je bij je in je hoofd al denken. Oh, nu snap ik het zo zit." (7.2)
B11			"Op zich wel." (2.1) "Omdat je daar natuurlijk niet met anderen mocht overleggen. En ja, het dan leer je ook gewoon wat makkelijker zelf anders te doen." (2.1) "Ja." (2.4)
C4		"Nee, want dat had ik van tevoren al heel erg dat ik zelfstandig wel gewoon mijn wiskunde opdrachten kon maken. En nu is het niet heel erg veel verbeterd of verslechterd. Het is gewoon hetzelfde gebleven." (2.1) "Ook niet. Ik voel mezelf al best wel zelfstandig." (2.2)	"En dan weet ik wel meer welke stappen ik moet zetten zonder dat ik in het boek hoeft te kijken." (4.1)
C5		"Nou niet per se." (2.3)	"Ja. Dus ja in ieder geval na dan wel één keer die uitleg te hebben gehad, dan weet je daarna beter wat je moet doen. Omdat veel dingen zijn weggezaakt. Door dat te herhalen dan en echt zo'n opdracht helemaal te maken, dan weet je het weer en dan kun je het zelf doen." (2.1)

			"Ja, ja eigenlijk wel, want zoals ik net zei, dan eerst moest je dus dat je aan de docent moest vragen hoe moest het ook alweer. En nu weet je het gewoon en kun je het zelf." (2.2)
C6		"Ikzelf niet echt. Ik heb niet echt het idee dat dat mij heeft geholpen." (2.1) "Nee, eigenlijk niet." (3.4)	"Maar het is wel fijn dat ik extra oefening heb. Dat doe ik zelf niet heel veel tijdens les. Dit helpt daar wel." (1.1) "Of ik denk, ik ga kijken wat ik fout heb gedaan..." (3.1)
D2		"Niet heel erg." (2.1)	
D5		"Niet per se beter." (2.1) "Niet echt." (2.2) "Nee." (3.4)	"Oh ja, maar nu zou het dus dat antwoord moeten zijn." (1.1)
D6		"...dus daar had ik niet heel echt een probleem mee om eerlijk te zijn." (2.1)	"In de les als je begint met wat doen, dan kom ik er makkelijker in." (3.4)
E2			"Ik hoef niet per se hulp te vragen, omdat ik de hele tijd door dezelfde soort sommetjes heb herhaald. Dus dezelfde soort sommetjes zou ik ook zelfstandig kunnen doen zonder hulp of nog wat van iemand anders. Want het voelt alsof ik ook een beetje door de hele tijd te herhalen mijzelf uitleg heb gegeven over wat fout en goed is." (2.1)
E3			"Nou bij het huiswerk moest je gewoon aan het werk en hier was er echt een introductie" (2.1) "Ja, ik denk het wel." (2.1)
E9		"Hetzelfde." (2.1)	

4.2.1.4 MOTIVATIE

Enkele opvallende citaten met betrekking tot het thema motivatie waren:

- B11: "Ja! Want ik had eerst echt gewoon geen zin in wiskunde. Want dan wist ik dat het aan het begin meteen heel saai was. Maar die quizjes waren op zich wel leuk, want dan hoef je niet eerst een kwartier te luisteren of zo en dan kon je ook gewoon zelf meteen aan de slag gaan."
- C5: "Het is dus als je die les binnenloopt, heb ik er meer zin."
- C6: "...daar heb ik minder zin in de les eigenlijk. Als het dan zeg maar alles heb je fout en je denkt dat goed is, dan begin je al met een iets minder gevoel in de les."
- D6: "...en dan zit je wat meer in de wiskunde mood, dus dat is wel leuk."
- E3: "'Ja nou, ik kijk er wel minder tegenop denk ik."

Tabel 13: Citaten van de leerlingen met betrekking tot het gevoel van motivatie.

	Afname	Neutraal	Toename
B2		"Nee." (3.1) "Ik vond het niet erg om te maken." (3.1) "Nee." (3.2) "Ja. Het is niet dat ik er niet naar uitkeek, dat ik de les niet meer wil doen." (3.3) "Maakt niet uit." (3.3)	"Ja." (3.4)
B9			"Nou ja, als de quizjes er waren, was het op zich wel leuk. Vooral de vijfde, de bonus, dat waren allemaal wel wat leukere opgaves" (3.1) "Ja, best wel." (3.2) "Ja." (3.3) "Ja, wel beter." (3.4)
B11			"Ja! Want ik had eerst echt gewoon geen zin in wiskunde. Want dan wist ik dat het aan het begin meteen heel saai was. Maar die quizjes waren op zich wel leuk, want dan hoef je niet eerst een kwartier te luisteren of zo en dan kon je ook gewoon zelf meteen aan de slag gaan." (3.1) "Nee. Nu niet meer, omdat de quizzen er niet meer zijn." (3.2) "Ja, het heeft wel geholpen dat ik daarna gewoon sneller aan het werk kom." (3.4) "Het heeft wel geholpen in ieder geval. Ik heb wel een beter gevoel over wiskunde gekregen daardoor." (6.3)
C4		"Nee, het blijft drastisch laag mijn zin om wiskunde te doen, dus het heeft vrij weinig gedaan. Het is meer gewoon dat het moest." (3.1) "Nee, niks gewoon. Het is allemaal hetzelfde gebleven." (3.2) "Nee. Want dat betekent dat ik bij wiskunde bezig moet zijn en dat wil ik niet." (3.3) "Het is eigenlijk gewoon hetzelfde. Het heeft niet heel veel invloed gehad op hoe dat ik bezig ben thuis of zo." (3.4)	

C5		“Nee. Nou ja, ik had altijd gewoon. Ik voel niet heel erg om voor te leren, dus niet per se dat dat minder of meer is geworden” (3.1)	“Nou voor de les is het wel een soort van een ding om even makkelijk snel in te zitten. Thuis niet per se, want dan denk ik ook niet echt aan die quizjes enzo.” (3.4) “Het is dus als je die les binnenloopt, heb ik er meer zin.” (7.1)
C6	“...daar heb ik minder zin in in de les eigenlijk. Als het dan zeg maar alles heb je fout en je denkt dat goed is, dan begin je al met een iets minder gevoel in de les.” (3.1)	“Niet per se” (3.2)	“Soms als zo een quizje heel goed gaat dan geeft het wel een beter gevoel.” (3.1) “Ja, hoor. Op zich wel.” (3.2)
D2		“In het geheel niet echt.” (3.1) “Niet perse.” (3.2) “Nee, niet echt.” (3.4)	“...en dan zit je wat meer in de wiskunde mood, dus dat is wel leuk.” (7.1)
D5		“Nee, Ik heb nooit zoveel zin om met wiskunde bezig te zijn. Nee, Ik heb nooit zoveel zin om met wiskunde bezig te zijn.” (3.1) “Niet per se. Het is wel altijd. Oh ja, eerst dat quizje dan de wiskundeles.” (3.2) “Om eerlijk te zijn, niet echt.” (3.3) “Nee, nee, dat denk ik niet.” (3.1) “Dat denk ik ook niet.” (3.2) “Wiskunde is voor mij altijd een lesje waar ik gewoon doorheen moet.” (3.2) “Geen ja en geen nee.” (3.3) “Nee.” (3.4)	“Ja op zich is het wel een lekker opwarmertje.” (3.4)
D6		“Niet per se, denk ik.” (3.2)	“Nou, ik vond het wel leuk om even gelijk te beginnen met een paar opdrachten om er even in te komen.” (3.1) “Sneller aan de les. Ja op zich wel.” (3.4) “In de les als je begint met wat doen, dan kom ik er makkelijker in.” (3.4) “Je wilt het wel extra graag goed doen om toch een hoge score te halen in de quizjes, dus dat helpt wel.” (7.1)
E2			“Maar na een tijdje heb ik een beetje aangeleerd: Ja, het komt toch, dus gewoon een beetje plezier erin hebben. In plaats van helemaal te niksen.” (3.1) “Het is vloeiender geworden voor mijn gevoel dat ik gewoon naar binnen kan stappen.” (3.2) “Na een tijdje had ik wel een beetje met plezier erin, want er was ook een score en alles. Dat vond ik ook heel leuk van het onsterfelijk en alles. Dus ja, ik heb er meer zin in.” (3.3) “Ja, het is echt een goede opwarmer.” (3.4)
E3		“Nee dat niet.” (3.1)	“Ja nou, ik kijk er wel minder tegenop denk ik.” (3.2) “Niet zin, maar ik denk wel, “oh, nu gaan we dat doen” en daar heb ik meer zin in dan het huiswerk.” (3.3) “Ja.” (3.4)
E9		“Nee, ik vond het al leuker dan andere lessen.” (3.2) “Geen mening.” (3.4)	“Ik vond ze wel grappig, het waren wel leuke opdrachten.” (3.1) “Ja. Soms is de uitleg wel een beetje lang, dus is het wel een welkome afwisseling.” (3.3)

4.2.1.5 VOORKENNIS

Enkele opvallende citaten met betrekking tot het thema voorkennis waren:

- B2: “Dat je het gewoon herhaald en dan vis je het even op.”
- C5: “Omdat je in een normale les ga je niet stof van 3 hoofdstukken geleden herhalen en dat we het werkt wel heel hard.”
- C6: “...was ik er een keertje niet en toen moest ik het zelf inhalen en daar had ik allemaal geen tijd voor. Toen kreeg ik het met die quizjes terug”
- D6: “Ja. Ik vind het fijner om gewoon het even te herhalen. Regelmatig, want anders vergeet ik het weer.”

Tabel 14: Citaten van de leerlingen met betrekking tot het gevoel van aanwezige voorkennis.

	Afame	Neutraal	Toename
B2			“Ja, vooral dat sneller terughalen. Dat je het gewoon herhaald en dan vis je het even op.” (4.1) “Ja.” (4.1) “Ja. Ja, ze waren niet heel erg weggezakt.” (4.3)

B9		“Niet echt, want het is vaak als je het al hebt gehad, dan is het bij mij dat ik het dan heel snel gewoon onthoud en heel snel gewoon weer kan toepassen.” (4.1)	
B11			“Ja, wat ik dan dus net zei. Dat het een beetje vervaagd in je hoofd en dan krijg ik je het weer terug, dus dan blijft het wel gewoon langer hangen.” (4.1) “Ja.” (4.2)
C4			“Dat wel, want je hebt heel veel herhaling en ik weet dat is wel handig, want als je dan heel veel oefent, dan komt het ook gewoon beter in je hoofd. Dus dan blijft het bij mij ook beter hangen” (4.1) “Ja, in zekere zin wel ja. Je leert de stappen gewoon opnieuw en opnieuw en opnieuw. En of dat nou het goede antwoord is ja, ja dat boeit eigenlijk vrij weinig. Dus uiteindelijk, eigenlijk wel.” (4.2) “Ja, de dingen van die we in de tweede klas hadden gedaan die zakten wel goed weg. Daar moest ik echt wel gewoon weer even inkomen.” (4.3)
C5			“Ja, dat heel erg! Dus dat stof die je hebt gehad. Omdat je in een normale les ga je niet stof van 3 hoofdstukken geleden herhalen en dat we het werkt wel heel hard.” (4.1) “Ja. Als je maar één keer hoeft te herhalen, dan weet je in ieder geval hoe weer een maand. En Als je dan ergens in die maand nog een keer herhaalt, dan weet je weer voor maand dus.” (4.2) “Ja, want anders had ik het niet meer geoefend, dus ja, dat moet wel komen door de quizjes.” (4.3)
C6			“Dus meer herhaling heb ik toch het idee dat ik het beter blijf onthouden.” (1.2) “...was ik er een keertje niet en toen moest ik het zelf inhalen en daar had ik allemaal geen tijd voor. Toen kreeg ik het met die quizjes terug” (1.3) “Het is meer zoals ik al zei voor de herhaling beter onthouden.” (2.1) “Jazeker, de herhaling helpt mij heel erg veel. Je begint iedere les weer met nieuwe theorie, nieuwe paragraaf, nieuw hoofdstuk, dus dan zakt alles weer weg. Dan moet je alles herhalen. Dat doe je nu toch al en dat scheelt leerwerk, en onthoud je het beter.” (4.1) “Jazeker, ik blijf de hele tijd terugvallen op hetzelfde stukje, maar inderdaad het onthouden met herhalen helpt.” (4.2) “Meestal is wel weggezakt, maar daarom vind ik het wel fijn dat je het weer ziet.” (4.3) “Het zijn gewoon een paar vragen, die je dan weer de stof laten terughalen en zo.” (7.1)
D2			“Door de herhaling denk ik dat het wel beter is blijven hangen.” (1.1) “...maar als je dat elke keer bij elk quizje herhaalt, dan betekent dat dat dat ook beter blijft hangen en dat je het beter snapt.” (1.3) “Ja, zeker. Want door herhaling. Als je het twee lessen herhaalt achter elkaar, dan blijft het hangen.” (4.1) “Ja.” (4.2) “En dat was bij mij en ook mijn burens best wel weggezakt, dus als je dat soort dingen weer even herhaald hebt, dan is dat wel fijn.” (4.3)
D5			“Oh ja, maar nu zou het dus dat antwoord moeten zijn.” (1.1) “Ja. Ja dat zeker.” (4.1) “Ik denk het wel, want je krijgt gewoon iedere keer weer even terug wat je moet weten. En uiteindelijk blijft het dan ook wel plakken.” (4.2) “
D6			“Ik heb meer het gevoel dat ik gewoon alles wel heb herhaald en dat ik het wel gewoon langer blijf onthouden.” (1.1) “Maar ik denk ook gewoon dat ik meer informatie vasthoudt.” (1.1) “Dat vond ik eerst lastig, maar daar kregen we ook opdrachten van in gewoon in die quizjes.” (1.3) “Ja. Ik vind het fijner om gewoon het even te herhalen. Regelmatig, want anders vergeet ik het weer.” (4.1)
E2			“Maar nadat ik de hele tijd door dezelfde quizjes deed, voelde het alsof ik gewoon de stof dat ik dacht nooit eerder zou nodig hebben, kon ik gewoon doen.” (4.1) “Ja, ik denk van wel.” (4.2)
E3			“Ja.” (4.1) “Ja.” (4.3)
E9			“Ik denk dat het wel geholpen heeft” (4.1) “Ja, want het is herhaling van de stof.” (4.2)

4.2.1.6 WISKUNDEPRESTATIES

Opvallende citaten met betrekking tot wiskundeprestaties zijn achterwege gebleven, aangezien leerlingen aangaven het lastig te vinden hierover uitspraken te doen. Dit kan worden verklaard doordat de voor- en nameting plaatsvonden tussen twee toetsmomenten in.

Tabel 15: Citaten van de leerlingen met betrekking tot het gevoel van invloed op de wiskundeprestaties.

	Afame	Neutraal	Toename
B2		“Dat niet.” (5.1) “Het is niet zo dat ja, ik ga er wel iets beter van leren, maar heeft niet heel veel invloed daarop.” (5.2)	
B9		“Ze zaten tussen twee toetsen in. In de toetsweek heb ik pas weer de laatste toets.” (5.1)	
B11		“Ik denk dat het niet per se, omdat het natuurlijk niet echt stof was van één hoofdstuk, het waren	

		een beetje door elkaar heen, dus dat denk ik niet. Maar ja, het heeft wel geholpen.” (5.1)	
C4		“Dat weet ik niet. Ik denk misschien ook wel aan mijn eigen leren of gewoon aan de les. Dat weet ik niet.” (5.2)	“Ik hoop het wel. Ik hoop het wel en... Maar ik denk misschien ook wel, want het heeft gewoon meer oefeningen en andere soorten oefening dan alleen het boek, dus dat. Je leert meer verschillende dingen, zeg maar van elke stof. Ja.” (5.1)
C5			“Nou het is natuurlijk moeilijk, want die quizjes herhalen ook heel veel. Dus je cijfers veranderen dan niet, want de toets gaat over iets anders. Alleen je doet in de quizjes vaak ook één opdracht met over wat jij de vorige les hebt gehad die paragraaf. En dat helpt natuurlijk wel, want je herhaalt dus. Een keertje wat je eerder hebt geleerd en dan blijf je toch beter zitten.” (5.1)
C6			“Misschien nu wel, ligt eraan. Ik heb nog de grote toets in toetsweek te gaan. Ik denk dat het wel gaat helpen. Dat ik hierdoor meer tijd heb voor de toets. Het zijn twee hoofdstukken, dus ik denk door dat ik dit al meer heb herhaald dat ik meer tijd heb.” (5.1)
D2		“Niet bepaald.” (5.1)	
D5		“Dat durf ik niet direct te zeggen. Nee, dat weet ik echt niet.” (5.1)	
D6		“Dat weet ik niet precies.” (5.1)	
E2			“Ik denk van wel. Maar het is momenteel een kleine tijdsperiode dus nu niet. Maar over een langere tijd volgens mij wel.” (4.2)
E3		“Nee.” (5.1)	
E9		“Nou, niet.” (5.1)	

4.2.1.7 INVLOED OP PROFIELKEUZE

Enkele opvallende citaten met betrekking tot het thema profielkeuze waren:

- B11: “Als de quizjes er wel zouden zijn, dan zou ik eerder voor wiskunde kiezen, omdat het gewoon leuker was. Maar zonder die quizjes vind ik aan wiskunde echt gewoon niets aan.”
- C4: “Ik zou het nog steeds gewoon vermijden, want ik vind het nog steeds gewoon niet leuk. Dus dat heeft het eigenlijk niet heel veel invloed in gehad.”
- D5: “Dat dat in wiskunde C zit en dat ik daar een soort van al een eerste aanvaring dat heeft wel een soort mijn keuze bevestigd, denk ik.”
- E2: “Nou, Ik wil zeggen dat ik heel dankbaar ben voor de quizjes. Ze hebben mijn beeld van wiskunde best veranderd en ze hebben ook geholpen met een beetje beter worden in dingen dat ik niet dacht dat ik goed in was.”

Tabel 16: Citaten van de leerlingen met betrekking tot keuze voor wiskunde. *Vraag 6.1 is door leerling D6 niet gerelateerd aan de vraag beantwoord.

	Afnaam	Neutraal	Toename
B2		“Nee.” (6.1)	
B9		“Nee, ik denk het niet.” (6.1)	
B11			“Als de quizjes er wel zouden zijn, dan zou ik eerder voor wiskunde kiezen, omdat het gewoon leuker was. Maar zonder die quizjes vind ik aan wiskunde echt gewoon niets aan.” (6.1)
C4		“Ik zou het nog steeds gewoon vermijden, want ik vind het nog steeds gewoon niet leuk. Dus dat heeft het eigenlijk niet heel veel invloed in gehad.” (6.1) “Nee, ik vind het nog steeds stom.” (6.4)	
C5		“Nou, ik zou sowieso altijd wiskunde kiezen. Ik ben best wel exact gericht qua vakken en zo dus ja, niet echt.” (6.1)	
C6		“Nee, dat denk ik niet.” (6.1)	
D2		“...zou het voor mij geen verschil hebben gemaakt.” (6.1)	
D5		“Nee, dat denk ik niet.” (6.3) “Nee, dat denk ik ook niet.” (6.4)	“Dat dat in wiskunde C zit en dat ik daar een soort van al een eerste aanvaring dat heeft wel een soort mijn keuze bevestigd, denk ik.” (6.1)
D6		*	
E2			“Het heeft wel de invloed dat ik het minder angstig en stressgevend vind. Dus dat ik eerder zou vragen om wiskunde te kiezen eigenlijk.” (6.1) “Nou, Ik wil zeggen dat ik heel dankbaar ben voor de quizjes. Ze hebben mijn beeld van wiskunde best veranderd en ze hebben ook geholpen met een beetje beter worden in dingen dat ik niet dacht dat ik goed in was.” (8.1)
E3		“Nee, niet echt.” (6.1)	

E9		"Ik zou wiskunde B en D kiezen en dat heb ik ook gekozen." (6.1)	
----	--	--	--

4.2.1.8 PLEZIER

Enkele opvallende citaten met betrekking tot het thema plezier waren:

- B11: "Wiskunde vind ik gewoon niet leuk, maar de quizjes vind ik wel te doen" "Als de quizjes er wel zouden zijn, dan zou ik eerder voor wiskunde kiezen, omdat het gewoon leuker was"
- C6: "Ik vond het wel leuk. Op het einde heb je zo een wiskunde prof vraag. Zelf vond ik die altijd makkelijker met gewoon basiskennis dan de hoofdstuk vragen."
- D6: "Ja, Ik vind het wel echt leuk om gewoon mee te beginnen en gewoon een beetje het uit te vogelen. En ook die laatste opdracht vond ik altijd leuk."
- E2: "Ik vind het eigenlijk best leuk nu. In eerste instantie vond ik het helemaal niks."

Tabel 17: Citaten van de leerlingen met betrekking tot het gevoel van plezier.

	Afame	Neutraal	Toename
B2		"Het was niet dat ik het voor mijn plezier doe, maar het is niet dat ik het in de prullenbak daarna moet gooien." (3.1) "Sommige dingen vind ik leuk en sommige niet." (3.1)	"Met de quizjes vond ik het wel iets leuker." (7.1) "Gewoon de uitdaging en kijken hoeveel puntjes enzo je erbij hebt gekregen." (7.2)
B9			"Beetje. Want er zaten leuke vragen tussen, waardoor ook wel weet dat wiskunde ook leuke kanten heeft." (6.4) "Beetje." (7.1)
B11			"Nee, niet perse, maar ik vond het wel leuk. Wiskunde vind ik gewoon niet leuk, maar de quizjes vind ik wel te doen" (3.3) "Als de quizjes er wel zouden zijn, dan zou ik eerder voor wiskunde kiezen, omdat het gewoon leuker was" (6.1) "Een klein beetje, want je kan, laat maar zeggen, ook ervaren dat het leuk kan zijn. Maar ja, een klein beetje." (6.4) "Maar ik vond het wel iets leukers geworden erdoor." (7.1) "Prima, ik vond het leuker dan normaal aan de wiskunde." (7.4) "ik zou dat volgend jaar weer doen bij een eerste klas want het hielp wel heel erg en het was gewoon leuk om te maken" (8.1)
C4		"Nee, ik vind het nog steeds stom." (6.4) "Nee." (7.4)	
C5			"Ja, Ik vind het leuker dan de les." (3.3) "Omdat die quizjes, ja, dat vind ik best leuk." (7.1) "Ja gewoon leuk gewoon." (7.4)
C6			"Misschien wel een beetje, ja." (7.1) "Ik vond het wel leuk. Op het einde heb je zo een wiskunde prof vraag. Zelf vond ik die altijd makkelijker met gewoon basiskennis dan de hoofdstuk vragen." (7.4)
D2			"Ja op zich wel." (7.1) "Ja, leuk!" (7.4)
D5		"Niet echt. Ik vind het ook niet stommer geworden door de quizjes." (7.1) "	
D6			"Ja, Ik vind het wel echt leuk om gewoon mee te beginnen en gewoon een beetje het uit te vogelen. En ook die laatste opdracht vond ik altijd leuk." (3.3) "Ik vond het gewoon leuk om daar een beetje uit te komen en dat elke keer iets anders was." (3.3) "Ik vind het gewoon die laatste opgave vind ik echt heel leuk om te maken Ik vind het heel leuk om dat een beetje uit te puzzelen en hoe het zit allemaal en ik vind het gewoon zowiezo leuk om opdrachtjes te maken" (6.1) "Ja, dat denk ik wel." (7.1) "Gewoon gezellig, gewoon een leuk begin van de les." (7.4)
E2			"En na een tijdje heb ik er ook beetje plezier mee gehad." (3.1) "Na een tijdje had ik wel een beetje met plezier erin, want er was ook een score en alles. Dat vond ik ook heel leuk van het onsterfelijk en alles. Dus ja, ik heb er meer zin in." (3.3) "Ik vind het eigenlijk best leuk nu. In eerste instantie vond ik het helemaal niks." (6.4) "Ja, ik vind het leuker geworden." (7.1) "Ik vond het wel leuk." (7.4)
E3		"Ik sta er neutraal tegenover." (7.4)	"Ja, misschien wel. Het is iets vernieuwends, verfrissends." (7.1) "Je leert misschien weer een beetje iets nieuws. Ja, Het is verfrissend, dat vind ik leuk." (7.2)
E9		"Nee, ik vond het al leuk en ik vind het nog steeds leuk." (7.1)	"Ik vond ze wel grappig, het waren wel leuke opdrachten." (3.1) "Ja. Soms is de uitleg wel een beetje lang, dus is het wel een welkome afwisseling." (3.3)

4.3 SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN

4.3.1 SAMENVATTING KWANTITATIEVE RESULTATEN

Voor en na de interventie is in elke klas de R-MARS-vragenlijst afgenomen. De resultaten zijn geanalyseerd met een gepaarde t-toets ($\alpha = 0,05$). Hieruit bleek dat de interventie in geen van de vier interventieklassen leidde tot een significante verandering in wiskundeangstklachten. Bij één van de klassen is aanvullend een correctie uitgevoerd door middel van een onafhankelijke t-toets met een controleklas ($\alpha = 0,05$). Ook deze analyse liet geen significant effect van de interventie op wiskundeangstklachten zien.

4.3.2 SAMENVATTING KWALITATIEVE RESULTATEN

In elke interventieklas zijn na afloop van de interventie drie leerlingen geïnterviewd, in totaal dus twaalf interviews. Er zijn geen interviews met leerlingen uit de controleklassen afgenomen.

Deze interviews zijn geanalyseerd op acht vooraf vastgestelde thema's:

1. Wiskundeangstklachten

Bij zeven leerlingen waren er alleen uitspraken over een afname van wiskundeangstklachten. Bij vijf leerlingen waren er uitsluitend uitspraken dat zij geen verandering in hun wiskundeangstklachten ervoeren.

2. Competentiegevoel

Vier leerlingen deden alleen uitspraken over een toename van het competentiegevoel. Drie leerlingen gaven uitspraken over zowel het neutraal blijven als een toename van het competentiegevoel. Vier leerlingen deden uitsluitend uitspraken over het neutraal blijven van het competentiegevoel. Eén leerling deed uitspraken over zowel afname, toename als het neutraal blijven van het competentiegevoel.

3. Zelfredzaamheid

Vier leerlingen deden alleen uitspraken over een toename van het zelfredzaamheidsgevoel. Zes leerlingen deden uitspraken over zowel een toename als het neutraal blijven van het zelfredzaamheidsgevoel. Twee leerlingen deden uitsluitend uitspraken over het neutraal blijven van het zelfredzaamheidsgevoel.

4. Motivatie

Drie leerlingen deden alleen uitspraken over een toename van het gevoel van motivatie. Zeven leerlingen deden uitspraken over zowel een toename als het neutraal blijven van het gevoel van motivatie. Eén leerling deed uitsluitend uitspraken over het neutraal blijven van het gevoel van motivatie. Eén leerling deed uitspraken over zowel afname, het neutraal blijven en toename van het gevoel van motivatie.

5. Voorkennis

Elf leerlingen deden uitsluitend uitspraken over een toename van het gevoel van voorkennis. Eén leerling deed alleen een uitspraak over het neutraal blijven van de voorkennis.

6. Wiskundeprestaties

Drie leerlingen deden alleen uitspraken over een toename van de wiskundeprestaties. Eén leerling deed uitspraken over zowel een toename als het neutraal blijven van de wiskundeprestaties. Acht leerlingen deden uitsluitend uitspraken over het neutraal blijven van de wiskundeprestaties.

7. De keuze voor wiskunde

Twee leerlingen deden alleen uitspraken over een toename van de keuze voor wiskunde in de toekomst. Eén leerling deed uitspraken over zowel een toename als het neutraal blijven van de

keuze voor wiskunde. Acht leerlingen deden uitsluitend uitspraken over het neutraal blijven van de keuze voor wiskunde. Eén leerling maakte geen uitspraken over de keuze voor wiskunde.

8. Plezier

Zeven leerlingen deden alleen uitspraken over een toename van het gevoel van plezier. Drie leerlingen deden uitspraken over zowel een toename als het neutraal blijven van het plezier in wiskunde. Twee leerlingen deden uitsluitend uitspraken over het neutraal blijven van het plezier.

5 DISCUSSIE

5.1 INTERPRETATIE VAN DE RESULTATEN

5.1.1 INTERPRETATIE KWANTITATIEVE RESULTATEN

Het uitblijven van significante effecten kan verschillende oorzaken hebben.

Een eerste verklaring is dat de interventie in de huidige vorm geen of slechts een zeer klein effect heeft gehad op wiskundeangstklachten. Wanneer de interventie inderdaad nauwelijks impact heeft gehad, is het logisch dat dit effect ook statistisch niet meetbaar was.

Een tweede verklaring is dat de interventieperiode mogelijk te kort is geweest om merkbare veranderingen zichtbaar te maken. Het kan zijn dat de interventie op langere termijn wel effectief zou zijn, maar dat de korte duur de kans op meetbare effecten heeft beperkt.

Een derde verklaring ligt in de relatief kleine groepsgroottes en het verlies van data. Dit heeft de statistische kracht van de analyses sterk verminderd, waardoor de kans op het detecteren van significante effecten kleiner werd. Het is daardoor mogelijk dat er wel effecten aanwezig waren, maar dat deze door het gebrek aan statistische kracht niet aantoonbaar zijn geworden.

Een vierde verklaring betreft het verlies van een groot deel van de controleklassen. Hierdoor ontbreekt een robuuste vergelijking, waardoor het ook denkbaar is dat er in de interventiegroepen geen verandering plaatsvond, maar dat in de controleklassen wél een significante toename in wiskundeangstklachten optrad. Dit scenario wordt echter niet ondersteund door de resultaten van de ene controleklas die wel is meegenomen in de analyse.

Tot slot is het mogelijk dat de introductie van de kwizjes op korte termijn bij sommige leerlingen juist tot meer spanning heeft geleid. Hoewel er weinig van af hangt en de kwizjes laagdrempelig zijn, betekent het wel dat de leerling toetsen moet maken en meer met wiskunde bezig moet zijn. Dit zou kunnen betekenen dat positieve effecten bij een deel van de leerlingen teniet zijn gedaan door negatieve effecten bij anderen, waardoor per saldo geen significante veranderingen zichtbaar zijn geworden.

Samengevat wijzen de resultaten veelal ook op methodologische beperkingen en contextuele factoren dan op de volledige ineffectiviteit van de interventie.

5.1.2 INTERPRETATIE KWALITATIEVE RESULTATEN

Hieronder worden de belangrijkste bevindingen per thema besproken.

Wiskundeangstklachten:

De resultaten laten een positief of neutrale effecten zien op de afname van wiskundeangstklachten, waarbij geen enkele leerling een toename in wiskundeangstklachten aan gaf.

Leerlingen gaven aan minder angst te ervaren doordat:

- De quizjes niet meetelden voor een cijfer (leerlingen B11 en D5).
- Zij op eigen tempo stof konden herhalen zonder direct met nieuwe theorie bezig te zijn (leerling C4)
- Succeservaringen werden opgedaan door herhaaldelijke blootstelling aan wiskunde (leerlingen D5 en E2).

Wanneer leerlingen aangaven geen verschil te ervaren werd hier geen verdere uitleg bij gegeven.

Competentiegevoel:

De resultaten laten een overwegend positief of neutrale effecten zien op het competentiegevoel, maar er was ook een negatief effect op het competentiegevoel veroorzaakt door de interventie.

Redenen voor een toename van het competentiegevoel waren onder meer:

- Meer inzicht in het eigen leerproces (leerlingen B2, C4 en C5).
- Kennisretentie door herhaling en hierdoor verhoogd gevoel van competentie (leerlingen C5, C6, C7, D2, D6 en E2).
- Beter begrip van de stof (leerlingen C5, C6, C7, D2, D5 en E2).
- Succeservaringen bij het oplossen van opgaven (leerlingen D2, D5 en E2).

Redenen voor het neutraal blijven bij de leerlingen werden niet verder onderbouwd.

Een reden voor afname van het gevoel van competentie was een negatieve ervaring opdoen in plaats van een succeservaring. De leerling voelde zich dom omdat deze het gevoel had dat het om iets kleins ging of wat deze verder niet begreep en niet verder durfde te vragen om de les op te houden (leerling C6).

Zelfredzaamheid:

Er werden geen uitspraken genoemd voor een afname van zelfredzaamheid. Een neutrale score werd toegeschreven aan het feit dat leerlingen zich al zelfredzaam voelden (leerlingen C4 en D6).

Toenames in het gevoel van zelfredzaamheid werden verklaard door:

- Het niet kunnen vermijden van wiskunde (leerlingen B2 en D6).
- Na het zien van de meerkeuzeantwoorden, het zichzelf kunnen uitleggen (leerlingen C4 en D5).
- Het individueel moeten werken (leerling B11).
- Na uitleg te krijgen over het correcte antwoord, het zichzelf kunnen uitleggen en onthouden (leerlingen B9, C5 en C6).
- De extra oefening zorgt dat de kennis opgehaald kan worden (leerlingen C6 en E2).

Motivatie:

De kwizjes laten overwegende positieve effecten zien op het gevoel van motivatie, maar er leek ook een negatief effect gevoeld te worden.

Een negatief effect werd verklaard negatieve ervaringen met de kwizjes (leerling C6). Als deze dacht alles goed te hebben, maar alles fout bleek te zijn, veroorzaakte dit direct een slechte lesstart. Neutrale effecten werden verklaard doordat de les al als aangenaam werd ervaren (leerling E9) of de les al als onaangenaam werd ervaren (leerlingen C4 en D5). De rest van de leerlingen geven geen verklaringen voor neutrale effecten.

Toenames in het gevoel van motivatie werden verklaard door:

- Door de aanwezigheid van de kangoeroevraag, de puzzelopgave (leerling B9).
- Verhoogd gevoel van plezier (leerlingen B11, C5, E2 en E9).
- Versnelde taakinitiatie voor de les zelf, leerlingen omschreven het als in de wiskunde stemming komen, als een goede opwarmer of laagdrempelig in de les komen (leerlingen B11, C5, D2, D5, D6, E2 en E3).
- Goed presteren op de kwizz (leerlingen C6 en D6).
- Het niet kunnen vermijden, dus er dan maar van genieten (leerling E2).
- Welkome afwisseling van de reguliere les (leerlingen B9, E3 en E9).

Voorkennis:

Er werd geen afname van voorkennis uitgesproken. Een neutrale score werd verklaard doordat de kennis al aanwezig was (leerling B9).

Toenames in de voorkennis werden verklaard door:

- Het ophalen en herhalen van kennis (leerlingen B2, B11, C4, C5, C6, D2, D5, D6, E2 en E9).
- Het benutten van de quiz als zelfstudie, bijvoorbeeld na het missen van een les (leerling C6).

Wiskundeprestaties:

Bij wiskundeprestaties ging het in het onderzoek over verbetering van mogelijk toekomstige wiskundeprestaties of binnen de quizjes zelf. Het ging ook over of de leerling dacht dat de prestaties vooruit zouden gaan. Leerlingen interpreteerden de vraag heel letterlijk. Ze vonden het moeilijk een uitspraak te doen terwijl er geen toets was afgenomen.

Leerlingen rapporteerden geen afname in prestaties. Een neutrale score werd verklaard doordat de quizstof niet altijd aansloot bij de toetsstof (leerling B11), er nog geen meetmoment van een summatieve toets was geweest (leerling B9), de lengte van de interventie (leerling E2) of er werd verder geen verklaring bij gegeven.

Toenames werden verklaard door:

- Meer oefenmomenten en variatie in opgaven (leerling C4)
- De hoeveelheid herhaling (leerling C5)
- Gedurende de periode meer actief met de stof van de toets bezig te zijn (leerling C4 en C6)

De keuze voor wiskunde:

Geen enkele leerling rapporteerde een negatiever beeld over de keuze voor wiskunde in de toekomst. Bij neutrale antwoorden werd uitgesproken dat een leerling sowieso nooit (leerling C4) of altijd (leerling C5) zouden kiezen of er werd geen verdere toelichting gegeven.

Een positiever beeld ontstond door:

- Een verhoogd plezier bij het maken van de quizjes (leerling B11).
- Beter inzicht in de aard van wiskunde (leerlingen D5 en E2).
- Vermindering van angstklachten (leerling E2).

Plezier

Geen van de leerlingen rapporteerde een afname van plezier. Neutrale antwoorden werden doorgaans toegelicht doordat de leerling wiskunde al leuk vond (leerling E9) of stom vond (leerling C4).

Een toename in plezier werd verklaard door:

- Competitie met zichzelf (leerlingen B2 en E2)
- Toevoeging van leuke, uitdagende of puzzelvragen, zoals de kangoeroevraag (leerlingen B9, C6 en D6)
- Het vernieuwende en afwisselende karakter van de quizjes (leerlingen B11, D6, E3 en E9).

Er werd ook veel uitgesproken dat de kwizen leuk waren, maar waarna er geen verdere uitleg was waarom.

Samenvatting

Samenvattend laten de kwalitatieve resultaten zien dat de interventie door leerlingen overwegend positief werd ervaren op de verschillende thema's. Wiskundeangstklachten bleven gelijk of namen af, terwijl gevoelens van competentie, zelfredzaamheid, plezier en motivatie overwegend toenamen. Negatieve ervaringen, zoals afname van motivatie of competentiegevoel, hingen meestal samen met faalervaringen bij het maken van de quizjes. Opvallend waren de vele positieve verbale uitspraken van de leerlingen in de interviews. Over het geheel genomen suggereren de interviews dat de interventie een ondersteunende rol kan spelen in de wiskundelessen, hoewel de kwantitatieve analyses geen significante effecten aantoonde.

5.1.3 INTERPRETATIE BEIDE TYPEN RESULTATEN

De kwantitatieve analyse van de vragenlijsten liet geen significante reductie in wiskundeangstklachten zien, terwijl de kwalitatieve interviews juist meerdere aanwijzingen gaven dat leerlingen zich minder gespannen voelden tijdens de lessen met kwizen. We kunnen de specifieke resultaten van de vragenlijsten van de R-MARS vergelijken met de open interviews van deze groep leerlingen.

Tabel 18: Verschil in kwantitatieve en kwalitatieve resultaten mbt wiskundeangstklachten. In kolom 2 is een "-" opgenomen wanneer de resultaten van één van de twee vragenlijsten ontbreekt door verkeerd invullen van de vragenlijst of afwezigheid leerling bij het afnemen.

Leerling	Kwantitatief verschil in wiskundeangstklachten	Ervaren gevoel van afname, neutraal blijven, of toename van wiskundeangstklachten
B2	1	Afname
B9	3	Afname
B11	-	Afname
C4	11	Afname
C5	-	Neutraal
C6	-	Neutraal
D2	-6	Neutraal
D5	2	Afname
D6	-17	Neutraal
E2	-21	Afname
E3	6	Afname
E9	-	Neutraal

Er lijken geen directe overkomsten te zijn tussen de resultaten van de R-MARS en de resultaten van de interviews met betrekking tot de wiskundeangstklachten, met uitzondering van leerling E2. Dit is een mogelijke indicatie dat het meetinstrument van de kwantitatieve analyse of de interpretatie van de interviews incorrect was. In de sectie "beperkingen van het onderzoek" wordt hier dieper op ingegaan.

5.2 VERGELIJKING MET DE LITERATUUR

Putwain (Putwain, 2007) zegt dat toetsen om een cijfer bij leerlingen stress veroorzaken. Barton zegt dat zijn quizen deze stress niet of minder veroorzaken, doordat er weinig op het spel staat. In het kwalitatief onderzoek kwam naar voren dat de leerling minder stress ervoer, omdat de kwiz niet om een cijfer ging.

Hoewel toetsen voor een cijfer stress veroorzaken, betekent dit niet dat toetsen zonder cijfer, angstklachten verlagen. Dat dit wel naar voren kwam, heeft mogelijk te maken met het feit dat het vraag 7.3 (“Zorgen de quizjes voor meer of minder stress?”) een gesloten vraag was. Als we mogen interpreteren dat de leerling bedoelde dat toetsen voor cijfer, stress veroorzaken, dan wordt dit bevestigd door de literatuur.

Ashcraft (Ashcraft & Moore, 2009) beschouwt formatieve en summatieve toetsen met een tijdslimiet als een belangrijke vorm van stress. Barton stelt hierdoor dat zijn quizzen zonder tijdslimiet moet worden afgenomen. Hoewel dit mogelijk praktisch onhaalbaar of onwenselijk is in het schoolsysteem voor summatieve toetsen, was het in dit onderzoek wel mogelijk. In het kwalitatief onderzoek kwam naar voren dat de leerlingen minder stress ervoeren, doordat zij op eigen tempo de stof kon herhalen. Hoewel toetsen voor met een tijdslimiet stress veroorzaken, betekent dit niet dat toetsen zonder tijdslimiet, angstklachten verlagend zijn. Opnieuw heeft dit mogelijk met het gesloten karakter van vraag 7.3 te maken. Als we mogen interpreteren dat de leerling bedoelde dat toetsen zonder deze tijdslimiet, geen stress veroorzaakte (maar niet verminderde), dan wordt dit bevestigd door de literatuur.

Het kwalitatief onderzoek gaf aanwijzingen voor dat door continue blootstelling aan de kwizjes, de angstklachten verminderden en het gevoel van zelfredzaamheid verhoogde. Volgens de Reciprocal Theory (Carey, Hill, Devine, & Szűcs, 2016) kan herhaalde, veilige blootstelling angst voor wiskunde en toetsen verminderen.

In het kwalitatief onderzoek kwam naar voren dat meer inzicht in het eigen leerproces en beter begrip van de stof leidde tot een verhoogd competentiegevoel en verhoogd gevoel van zelfredzaamheid. Er is aangetoond dat inzicht in het eigen leerproces en beter begrip van de stof leidt tot een verhoogd gevoel van competentie, zelfredzaamheid en zelfvertrouwen (Yi, Yu, & Jian, 2018). Hiernaast geven succeservaringen met betrekking tot het vak de sterkste voorspeller tot wiskundeprestaties en verhogen het competentiegevoel, plezier en motivatie van de leerling (Özcan & Kültür, 2021).

Enkele leerlingen gaven in de interviews aan dat de zelfredzaamheid was toegenomen door het individueel werken bij de quizjes. Dit is een indicatie van het testeffect (Karpicke & Roediger, 2008). De leerling mag niet overleggen, waardoor deze zelf de stof terug moet halen en met het testeffect de leerling leert, een succeservaring opdoet en zich zelfredzamer voelt.

De kwizjes werden omschreven als een goede lesstart en opwarmer, welke een verhoogde motivatie en zelfredzaamheid tot gevolg had. Er is aangetoond dat wiskunde oefeningen aan het begin van de les het zelfvertrouwen, wiskundige prestaties, kennis, motivatie en houding richting wiskunde verbeteren (Temaj, Kasemi, & Orhani, 2024).

Leerlingen omschreven ook dat de competitie-met-zichzelf werd ervaren als motivatie en plezier verhogend. Dit is een bekend effect van competitie-met-jezelf (Locke & Latham, 2002).

Een verhoogd gevoel van plezier door de kwizjes werd door de leerlingen ook als motivatie verhogend omschreven. Dit wordt bevestigd door de literatuur (Ryan & Deci, 2000).

Er zijn ook tekenen dat de vicieuze cirkel (Luttenberger, Wimmer, & Paechter, 2018) waar leerlingen met angstklachten zich in bevinden, verbroken kunnen worden door positiever beeld van wiskunde door een verhoogd plezier bij het maken van de kwizjes. Hoewel Luttenberger omschrijft dat wiskundeangstklachten een negatiever beeld van wiskunde kunnen veroorzaken, geven leerlingen aan dat de vermindering van de angstklachten ook een positiever beeld van wiskunde hebben veroorzaakt.

5.3 BEPERKINGEN VAN HET ONDERZOEK

In deze paragraaf wordt toegelicht welke beperkingen er in dit onderzoek aanwezig zijn. Het gaat hierbij om onderdelen die verkeerd of onvolledig zijn uitgevoerd, stappen die anders hadden gemoeten, en keuzes die de betrouwbaarheid en validiteit van de resultaten hebben beïnvloed.

Informed consent

Voor het onderzoek had toestemming van ouders moeten worden gevraagd met behulp van de formulieren in bijlage I en J. Doordat ik niet tijdig contact had opgenomen met de HREC, heb ik echter het formulier uit bijlage K gebruikt. Dit formulier vroeg om toestemming voor zowel de vragenlijst als de interviews in één document.

Kwantitatieve data

De kwantitatieve data zijn verzameld met een aangepaste versie van de R-MARS. Er is echter geen bewijs dat de vragenlijst na mijn aanpassingen nog een valide meetinstrument was. Daarnaast bestaat de R-MARS uit twee subschalen (Learning Mathematics Anxiety en Mathematics Evaluation Anxiety), maar in mijn analyse heb ik geen onderscheid gemaakt tussen deze factoren. Dit heeft ertoe geleid dat verschillende aspecten van wiskundeangst niet afzonderlijk zijn geanalyseerd, waardoor nuances in de aard van de angst verloren zijn gegaan en conclusies over de relatie tussen wiskundeangst en andere variabelen met voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd. De score geeft nog wel steeds een goede indicatie van hoe “wiskundeangstig” iemand is, maar de oorzaken van de wiskunde angst gaan verloren.

Kwalitatieve data

De kwaliteit van de kwalitatieve data is beperkt door meerdere factoren:

- De interviewleidraad bevatte veel gesloten en sturende vragen. Ik heb vooraf geen feedback gevraagd op de leidraad en heb deze zonder validatie toegepast. Voorbeelden van sturende vragen zijn 1.1, 2.1, 2.2, 3.4, 4.1 en 4.2. Vraag 4.1 (“Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?”) illustreert dit duidelijk. Gesloten vragen zoals 2.3 en 7.3 zijn eveneens problematisch. Vraag 7.3 (“Zorgen de quizjes voor meer of minder stress?”) was bovendien de enige vraag die expliciet naar wiskundeangstklachten vroeg, wat onvoldoende is.
- Er zijn alleen post-interviews afgenomen. Door het ontbreken van pre-interviews konden veranderingen in percepties minder goed worden vastgesteld.
- Er waren geen vooraf vastgestelde selectiecriteria voor de geïnterviewde leerlingen. Dit kan de representativiteit en relevantie van de informatie hebben beperkt.
- De interviews waren relatief kort en vaak oppervlakkig. Bij teruglezen van de transcripties blijkt dat ik in veel gevallen onvoldoende heb doorgevraagd. In de meeste gevallen heb ik (zeker wanneer het aankwam op een neutraal geven, dus geen toename of afname) een enkel woord van de leerling geaccepteerd zonder door te vragen.
- Er is geen tweede beoordelaar betrokken bij de analyse van de interviews. Dit vergroot het risico op subjectieve bias.

Door deze factoren dienen de resultaten uit de kwalitatieve analyse met voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd.

Onderzochte variabelen

Achteraf gezien had het onderzoek zich beter uitsluitend kunnen richten op het thema wiskundeangstklachten. De interviews leverden ook informatie op over de andere thema's, maar er is

niet vooraf goed doordacht of deze thema's op de gekozen manier betrouwbaar onderzocht konden worden.

Met name het thema "keuze voor wiskunde" was onduidelijk gedefinieerd. In de interviews werd dit letterlijk opgevat als profielkeuze, terwijl de literatuur (Luttenberger, Wimmer, & Paechter, 2018) hiermee eerder doelt op een positiever of negatiever beeld van wiskunde in bredere zin. Dit had beter moeten worden afgestemd.

Verloren data

Een groot deel van de beperkingen hangt samen met dataverlies:

- In één klas is de vragenlijst nooit afgenomen. Dit had voorkomen kunnen worden als ik zelf tijdig de voortgang had gecontroleerd, in plaats van volledig te vertrouwen op collega's die de documenten bewaarden. Hier heb ik mijn verantwoordelijkheid onvoldoende genomen.
- Veel ouders reageerden niet op de toestemmingsformulieren via Microsoft Forms. Mogelijk kijken zij hun e-mail of Somtoday niet regelmatig na. Een alternatieve methode om toestemming te verzamelen (bijvoorbeeld papieren formulieren via de leerlingen) had waarschijnlijk beter gewerkt.

Docenteninstructies

In de instructies voor docenten stond niet duidelijk omschreven of zij het achterliggende wetenschappelijke doel van de interventie mochten delen met de leerlingen. Een collega (klas E) heeft dit wel gedaan, waardoor leerlingen in die klas tijdens de interviews expliciet aangaven te weten wat ik onderzocht. Dit kan hun antwoorden hebben beïnvloed. Voor de betrouwbaarheid van de resultaten had dit ofwel bij alle klassen, ofwel bij geen enkele klas mogen gebeuren.

5.4 PRAKTISCHE EN THEORETISCHE IMPLICATIES

Het gebruik van korte quizjes aan het begin van de les kan in de praktijk dienen als een effectieve opwarmer. Leerlingen rapporteren dat dit helpt om voorkennis te activeren, sneller aan de slag te gaan, het plezier verhoogd en de drempel tot werken verlaagd. Zeker wanneer het niet om een cijfer gaat en er geen tijdslimiet is. Dit geeft scholen en docenten een relatief eenvoudige manier om motivatie, plezier en zelfredzaamheid te bevorderen zelfs als de interventie geen reductie van wiskundeangstklachten tot gevolg heeft. Er wordt nog steeds niet uitgesloten dat een langdurige interventie alsnog niet wiskundeangstklachten reduceert, gegeven de vele positieve invloeden op alle overige variabelen. Door de vele positieve invloeden die door de leerlingen gerapporteerd worden, kunnen de kwizjes zeker als een goede oefenvorm dienen.

Verder bevestigt de vergelijking met de theorie veel van het wetenschappelijk onderzoek dat achter de kwizjes zit. De theoretische implicaties zijn dat veel van het huidige wetenschappelijk onderzoek versterkt en bevestigd zou kunnen worden met mijn interpretatie van het quizontwerp van Barton.

5.5 SUGGESTIES VOOR VERVOLGONDERZOEK

Een vervolgonderzoek kan grotendeels voortbouwen op het huidige quizontwerp en de gehanteerde methoden, met uitzondering van de meetinstrumenten. Daarbij is het raadzaam om de focus te leggen op één variabele, namelijk wiskundeangstklachten. Er dient onderzocht te worden of een aangepaste versie van de R-MARS nog een valide meetinstrument is, of dat beter kan worden gekozen voor een alternatieve vragenlijst.

In vervolgonderzoek is het aan te bevelen om gebruik te maken van triangulatie bij het meten van wiskundeangst. In dit onderzoek is wiskundeangst uitsluitend vastgesteld op basis van de R-MARS-vragenlijst waardoor onduidelijk blijft in hoeverre de gerapporteerde scores overeenkomen met de daadwerkelijke ervaringen van leerlingen.

Het kan daarnaast waardevol zijn om de resultaten te groeperen op basis van het niveau van wiskundeangst. Hierbij zouden deelnemers kunnen worden ingedeeld in drie categorieën: hoge angstklachten (meer dan één standaarddeviatie boven het gemiddelde), gemiddelde angstklachten (binnen één standaarddeviatie van het gemiddelde) en lage angstklachten (meer dan één standaarddeviatie onder het gemiddelde). Vervolgens kan worden onderzocht hoe de effecten zich per angstniveau manifesteren, in plaats van uitsluitend per klas.

Wat betreft de kwalitatieve dataverzameling wordt aanbevolen om deze grondig te herzien en opnieuw vorm te geven: er zou gewerkt moeten worden met een verbeterde interviewleidraad, waarin open en neutrale vragen centraal staan. Het afnemen van pre- en postinterviews maakt het bovendien mogelijk om veranderingen in de beleving van leerlingen beter in kaart te brengen. Een gerichte selectie van participanten is hierbij van belang, bij voorkeur leerlingen die al kenmerken van toets- of wiskundeangst vertonen.

Voor de praktische uitvoering is het aan te raden toestemming van ouders schriftelijk of direct per e-mail te verzamelen, in plaats van via schoolinformatiesystemen zoals Somtoday of Magister, die minder effectief bleken. Verder kan overwogen worden om alle participanten vooraf te informeren over het doel en de wetenschappelijke achtergrond van het onderzoek. Dit is niet alleen ethisch verantwoord, maar zou mogelijk ook een positief effect kunnen hebben op de betrokkenheid van leerlingen. Deze variabele apart onderzoeken zou ook interessant zijn.

Een aanrader is de duur van het onderzoek te verlengen, zodat effecten zich beter kunnen manifesteren en robuuster gemeten kunnen worden. Een belangrijke les uit dit onderzoek is daarnaast het belang van actieve en zorgvuldige monitoring gedurende het gehele proces. Door continu boven op de uitvoering te blijven zitten, kunnen fouten en dataverlies tijdig worden voorkomen.

Tot slot kan dit onderzoek worden beschouwd als een exploratief vooronderzoek gericht op de ontwikkeling van de gebruikte instrumenten en de uitvoering van de interventie. De verkregen resultaten bieden waardevolle inzichten voor een eventuele vervolgstudie en kunnen dienen als basis voor verdere verfijning van het onderzoeksontwerp. Daarnaast wijzen de bevindingen inhoudelijk op de meerwaarde van een grootschaliger en longitudinaal vervolgonderzoek naar wiskundeangst, om de ontwikkeling en effectiviteit van interventies over een langere periode beter in kaart te brengen.

6 CONCLUSIE

6.1 BEANTWOORDING VAN DE HOOFDVRAAG

De interventie zoals ontworpen en omschreven heeft volgens de data geen significante ($\alpha = 0,05$) invloed op wiskundeangstklachten. Vanuit interviews geven leerlingen uit de onderbouw verbaal aan dat er wel positieve invloeden zijn op de reductie van wiskundeangstklachten. Met de resultaten van de kwalitatieve dataverzameling moet echter voorzichtig worden omgegaan. Een robuust vervolgonderzoek kan mogelijk meer inzicht geven op de reductie van wiskundeangstklachten bij leerlingen in de onderbouw door quizjes zoals omschreven in “volgens Barton”.

6.2 BEANTWOORDING VAN DE DEELVRAGEN

In de interviews kwam naar voren dat wiskundeangstklachten bij leerlingen gelijk bleven of afnamen. Met betrekking tot het gevoel van motivatie en competentie, werden er uitspraken gedaan die wezen op afname, neutraal blijven en toename. Voor de overige thema's zelfredzaamheid, voorkennis, prestaties, profielkeuze en het gevoel van plezier gold dat leerlingen ofwel geen verandering, ofwel een toename rapporteerden. De positieve effecten op al deze variabelen kan op de lange termijn ook een positief effect hebben op de reductie in wiskundeangstklachten. Ook hier kan een robuust vervolgonderzoek mogelijk meer inzicht geven op de reductie van wiskundeangstklachten bij leerlingen in de onderbouw door quizjes zoals omschreven in "Volgens Barton".

BIBLIOGRAFIE

- Ashcraft, M. (2002, November 5). Math Anxiety: Personal, Educational and Cognitive Consequences. *CURRENT DIRECTIONS IN PSYCHOLOGICAL SCIENCE*, pp. 181-185.
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009, juni). Mathematics anxiety and the affective drop. *Journal of Psychoeducation Assessment*, pp. 197-205.
- Baloğlu, M., & Zelhart, P. F. (2007, Juni 2). Psychometric Properties of the Revised Mathematics Anxiety Rating Scale. *The Psychological Record*, pp. 593-611.
- Barton, C. (2020). *Volgens Barton*. Phronese.
- Beilock, S., & Willingham, D. (2014). Math anxiety: Can teachers help students reduce it? *American Educator*.
- Benney, D. (2016). *Optimal Time For Spacing Gaps*. Opgehaald van mrbenney: <https://mrbenney.wordpress.com/2016/11/03/optimal-time-for-spacing-gaps/>
- Bjork, R. (2011). On the symbiosis of remembering, forgetting, and learning. *Psychology Press*, pp. 1-22.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006, Januari). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research In Psychology*, pp. 77-101.
- Butterfield, B., & Metcalfe, J. (2006, Maart 23). The correction of errors committed with high confidence. *Metacognition and learning*, pp. 69-84.
- Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szűcs, D. (2016, januari 7). The Chicken or the Egg? The Direction of the Relationship Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance. *Frontiers Psychology*, p. 1987.
- Casad, B. J., Hale, P., & Wachs, F. (2015, november 3). Parent-child math anxiety and math-gender stereotypes predict adolescents' math education outcomes. *frontiers psychology*, p. 1597.
- Cassady, J. C., & Johnson, R. E. (2002, april). Cognitive test anxiety and academic performance. *Contemporary Educational Psychology*, pp. 270-295.
- Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T., & Rohrer, D. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. *Psychological Bulletin*, 132, pp. 354-380.
- Cepeda, N. J., Vul, E., Rohrer, D., Wixted, J. T., & Pashler, H. (2008, November). Spacing effects in learning: a temporal ridgeline of optimal retention. *Psychological Science*, pp. 1095-1197.
- Chi, M. (2000, mei). Self-explaining: The dual processes of generating inference and repairing mental models. *American Psychological Association*, pp. 161-238.
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, pp. 336-353.
- Furner, J. M., & Berman, B. T. (2003, Maart). Review of Research: Math Anxiety: Overcoming a Major Obstacle to the Improvement of Student Math Performance. *Childhood Education*, pp. 170-174.
- Hembree, R. (1990, januari 1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, pp. 33-46.

- Kangoeroe. (2025). *w4kangoeroe*. Opgehaald van W4Kangoeroe: <https://www.w4kangoeroe.nl/kangoeroe/>
- Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, pp. 772-775.
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. (2008, Maart). The Critical Importance of Retrieval for Learning. *Science*, p. 966.
- Karpicke, J., & Grimaldi, P. (2012, Augustus 4). Retrieval-Based Learning: A Perspective for Enhancing. *Educational Psychology Review*.
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. *American Psychologist*, pp. 705-717.
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018, november). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, pp. 311-322.
- Macher, D., Paechter, M., Papousek, I., & Ruggeri, K. (2011, december 16). Statistics anxiety, trait anxiety, learning behavior, and academic performance. *European Journal of Psychology of Education*, pp. 483-498.
- Malanchini, M., Rimfeld, K., Shakeshaft, N. G., Rodic, M., Schofield, K., Selzam, S., . . . Kovas, Y. (2017, februari 21). The genetic and environmental aetiology of spatial, mathematics and general anxiety. *Nature*, p. 42218.
- Martin, A. (2018). Load Reduction Instruction, Motivation and Engagement. (O. Lovell, Interviewer)
- Metcalf, P. (2017). Learning from mistakes: Hypercorrection, error correction, and the learning of conceptual knowledge. *Annual Review of Psychology*, pp. 465-489.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Results: Ready to Learn (Volume III): Students Engagement, Drive and Self-Beliefs*. Parijs: Paris: OECD Publishing.
- Özcan, B., & Kültür, Y. (2021, Augustus 18). The Relationship Between Sources of Mathematics Self-Efficacy and Mathematics Test and Course Achievement in High School Seniors. *SAGE open*.
- Papousek, I., Ruggeri, K., Macher, D., Paechter, M., Heene, M., Weiss, E. M., . . . Freudenthaler, H. H. (2012). Psychometric evaluation and experimental validation of the statistics anxiety rating scale. *Journal of Personality Assessment*, pp. 94(1): 82-91.
- Plake, B. S., & Parker, C. S. (1982). Mathematics Anxiety Rating Scale—Revised. *APA PsycTests*.
- Putwain, D. (2007). Test anxiety in UK schoolchildren: prevalence and demographic patterns. *British Journal of Educational Psychology*, pp. 579-593.
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, pp. 551-554.
- Rohrer, D., Dedrick, R. F., & Stershic, S. (2015). Interleaved practice improves mathematics learning. *Journal of educational Psychology*, pp. 900-908.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, pp. 68-78.

- Schmitz, E. (2020). Stress van rekensommen? Misschien heb je wiskundeangst. (d. K. Co, Interviewer)
- Supekar, K., Iuculano, T., Chen, L., & Menon, V. (2015). Remediation of childhood math anxiety and associated neural circuits through cognitive tutoring. *Journal of Neuroscience*.
- Temaj, I., Kasemi, E., & Orhani, S. (2024, December). The Impact of Quick Mathematical Exercises (Warm-up Activities) on Students' Performance and Confidence. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*.
- Yan, V. (2016, 5). Retrieval strength vs storage strength. *Learning Scientists Blog*.
- Yi, T., Yu, F., & Jian, L. (2018, December 12). The Effect of Metacognitive Knowledge on Mathematics Performance in Self-Regulated Learning Framework—Multiple Mediation of Self-Efficacy and Motivation. *Frontiers Psychology*.

BIJLAGEN

BIJLAGE A: KWIZJES

Kwiz 1V8.1A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

Snappet blok 7 week 3 dag 1

Bereken $\frac{1}{2} : \frac{1}{8}$.

A) $\frac{1}{16}$

B) $\frac{1}{4}$

C) 4

D) 16

2.

7.1A

Vul in:

$$78 \text{ dm} = \quad \text{mm}$$

A) 0,78mm

B) 780mm

C) 7800mm

D) 780000mm

3.

6.3B

Juist of onjuist.

1: $y = x^2 - 4$ is een kwadratische formule.

2: $y = 2x - 1$ is een lineaire formule.

A) 1 juist, 2 juist

B) 1 juist, 2 onjuist

C) 1 onjuist, 2 juist

D) 1 onjuist, 2 onjuist

4.

6.5B

Herleid.

$$2x - 3 + 5x - 2$$

A) $-3x + 1$

B) $2x$

C) $2 + 2x$

D) $7x - 5$

5. wizBRAIN

2024 vraag 1

Een figuur is gemaakt van vijfhoekige tegels van gelijke grootte.



Welke van de volgende tegels kan in het gat van het figuur geplaatst worden zodat je twee lussen krijgt?



Kwiz 1V8.2A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

Snappet blok 7 week 3 dag 2

Hoeveel is 50% van 14?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 700

2.

7.1B

Een speelgoedauto is in miniatuur nagemaakt op schaal 1:50. De speelgoedauto is 6cm. Hoe groot is de auto in meter?

- A) 0,12 B) 0,3 C) 3 D) 300

3.

6.4A

Herleid.

$$a + a + a + a$$

- A) $3a$ B) $4a$ C) $5a$ D) kan niet

4.

8.1A

Herleid.

$$-4 \cdot 2x - 8 \cdot 6$$

- A) $-8x - 48$ B) $-56x$ C) $-8x - 40$ D) Kan niet

5. wizBRAIN

2024 vraag 2

Welke van de koorden hieronder kan, zonder te knippen, **niet** veranderd worden in het koord hier rechts te zien?



A.



B.



C.



D.



E.



Kwiz 1V8.2B

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

Snappet blok 7 week 4 dag 2

Een auto rijdt 100 km met 9 liter benzine. Je moet 300 km rijden. Hoeveel benzine kost dat?

- A) 3 B) 18 C) 27 D) 36

2.

7.2A

Een rechthoekig vloerkleed is 4 meter lang en 3 meter breed.
Bereken de oppervlakte van het vloerkleed in m^2 .

- A) 6 B) 7 C) 12 D) 14

3.

6.4B

Herleid.

$$-0,5ac \cdot -8b$$

- A) Kan niet B) $-4abc$ C) $-0,4abc$ D) $0,4abc$ E) $4abc$

4.

8.2A

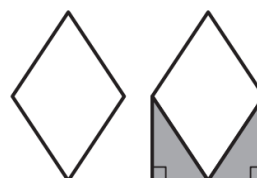
Werk de haakjes weg.

- A) $10ab + 5ac$ B) $10ab + c$ C) $5a(2b + c)$ D) Kan niet

5. wizBRAIN

2024 vraag 3

Het linker figuur hiernaast is een ruit.
Aan deze ruit worden twee rechthoekige driehoeken toegevoegd (zie rechter figuur).



Met hoeveel procent is de oppervlakte toegenomen?

- A. 20% B. 25% C. 30% D. 40% E. 50%

Kwiz 1V8.2C

Instructie: • Werk in stilte. • Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra). • Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.	
1.	Snappet blok 7 week 4 dag 3
Bereken $1,075 : 5$. A) 0,215 B) 0,225 C) 0,35 D) 1,015	
2.	7.2B
Vul in. $0,35m^2 = \quad cm^2$ A) $0,000035cm^2$ B) $0,0035cm^2$ C) $35cm^2$ D) $3500cm^2$	
3.	6.4C
Herleid. $2ac + 8ad$ A) $12acd$ B) $10a^2cd$ C) $10acd$ D) Kan niet	
4.	8.2B
Werk de haakjes weg. $-3a(2b + c)$ A) $-6ab + c$ B) $-6ab - 3ac$ C) $-ab - 3ac$ D) Kan niet	
5. wizBRAIN	2024 vraag 4
Wat is de uitkomst van $\frac{20 \times 24}{2 \times 0 + 2 \times 4}$? A. 12 B. 30 C. 48 D. 60 E. 120	

Kwiz 1V8.2C2

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

Snappet blok 8 week 1 dag 1

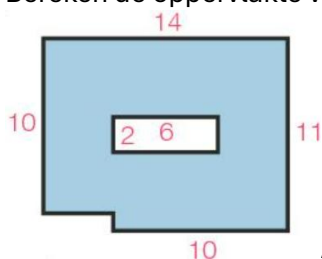
Het is 22:00 en je slaapt 8 uur. Hoe laat wordt je wakker?

- A) 5:00 B) 6:00 C) 7:00 D) 30:00

2.

7.2C

Bereken de oppervlakte van het figuur hieronder. De afmetingen zijn in centimeter.



- A) 138 cm^2 B) 142 cm^2 C) 150 cm^2 D) 154 cm^2

3.

6.5A

Herleid.

$$5ab - 12ab$$

- A) -7 B) -7ab C) 7ab D) Kan niet

4.

8.2C

Herleid.

$$-3x - 2y + x(y - 5)$$

- A) $-3x - 2y + xy - 5x$ B) $-8x - 2y + xy$ C) $-5xy$ D) Kan niet

5. wizBRAIN

2024 vraag 5

Vier verschillende positieve gehele getallen worden in een tabel geplaatst en vervolgens toegedekt.
De vermenigvuldigingen van de getallen in elke rij en in elke kolom staan naast en onder de tabel vermeld.

Wat is de optelling van de vier getallen in de tabel?

A. 10

B. 12

C. 13

D. 14

E. 15

			kolom	
			↓	
rij →				
				6
				8
			4	12

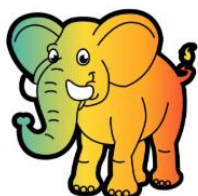
Kwiz 1V8.3A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

Snappet blok 8 week 1 dag 2



0 1m

De olifant is hiernaast op schaal afgebeeld. Hoe hoog is de olifant in het echt?

- A) 0,3m B) 1,3m C) 3,5m D) 4,5m

2.

7.3A

Een ronde tafel heeft een straal van 60 centimeter. Wat is de omtrek van de tafel in afgerond in gehele centimeter?

- A) 188 centimeter B) 377 centimeter C) 11310 centimeter D) 45239 centimeter

3.

6.5B

Herleid.

$$2x - 3 + 5x - 2$$

- A) $-3x + 1$ B) $2x$ C) $2 + 2x$ D) $7x - 5$

4.

8.2C2



Bereken de oppervlakte van het figuur.

- A) $3 + x + y$ B) $6 + 2x + 2y$ C) $xy + 3$ D) $xy + 3x$

5. wizBRAIN

2024 vraag 6

Ria heeft drie munten met daarop de getallen 1, 5 en 11 (zie figuur). Ze wil de drie munten naast elkaar leggen om een getal van vier cijfers te maken.



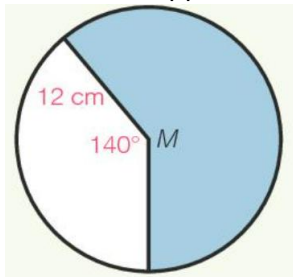
Hoeveel verschillende getallen van vier cijfers kan Ria maken?

- A. 3 B. 4 C. 6 D. 8 E. 9

Kwiz 1V8.3B

Instructie: • Werk in stilte. • Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra). • Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.	
1.	Snappet blok 8 week 1 dag 3
Jan had 20 appels te koop en verkocht er 12. Piet had 15 appels te koop en verkocht er 10. Wie verkocht relatief de meeste appels? Wie verkocht absoluut de meeste appels? A) Relatief: Jan B) Relatief: Jan C) Relatief: Piet D) Relatief: Piet Absoluut: Jan Absoluut: Piet Absoluut: Jan Absoluut: Piet	
2.	7.3B
Een ronde tafel heeft een diameter van 80 centimeter. Wat is de oppervlakte van de tafel? A) 126 cm^2 B) 251 cm^2 C) 5027 cm^2 D) 20106 cm^2	
3.	8.1A
Herleid. $-4 \cdot 2x - 8 \cdot 6$ B) $-8x - 48$ B) $-56x$ C) $-8x - 40$ D) Kan niet	
4.	8.3A
Bereken 4^3. A) 12 B) 16 C) 64 D) 81	
5. wizBRAIN	2024 vraag 7
Op een fruitschaal liggen vijf soorten fruit: appels, druiven, kersen, aardbeien en bananen. <i>Alwin</i> lust appels. <i>Ben</i> lust appels, kersen, aardbeien en bananen. <i>Cam</i> lust druiven, kersen, aardbeien en bananen. <i>Don</i> lust appels, druiven en kersen. <i>Eva</i> lust appels en kersen. Het fruit wordt verdeeld. Iedereen krijgt een ander soort fruit en iedereen krijgt een soort fruit dat ze lusten. Wie krijgt de kersen? A. <i>Alwin</i> B. <i>Ben</i> C. <i>Cam</i> D. <i>Don</i> E. <i>Eva</i>	

Kwiz 1V8.3C

Instructie: • Werk in stilte. • Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra). • Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.	
1.	Snappet blok 8 week 2 dag 1
Je fiets 12km, hoeveel dm is dat? B) 1 200 B) 12 000 C) 120 000 D) 1 200 000	
2.	7.3C
Bereken de oppervlakte van het witte gebied afgerond op gehele cm^2 .  A) $29cm^2$ B) $176cm^2$ C) $452cm^2$ D) $704cm^2$	
3.	8.2A
Werk de haakjes weg. $5a(2b + c)$ A) $10ab + 5ac$ B) $10ab + c$ C) $7ab + 5ac$ D) Kan niet	
4.	8.3B
Bereken. $(2^2 + 3)^2$ A) 13 B) 25 C) 49 D) 64	
5. wizBRAIN	2024 vraag 8
In een lift kunnen, vanwege gewichtsbepierking, 12 volwassenen of 20 kinderen. Wat is het grootste aantal kinderen dat samen met negen volwassenen in de lift kan? A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 E. 8	

Kwiz 1V8.4A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

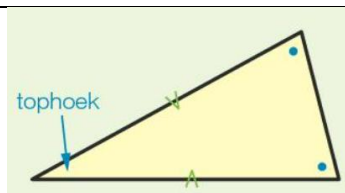
Snappet blok 8 week 2 dag 2

Het is -3 graden. Het wordt 2 graden kouder, hoeveel graden is het nu?

- A) -5 B) -1 C) 1 D) 5

2.

9.3A



Wat voor soort bijzondere driehoek is hierboven zichtbaar?

- A) Rechthoekig B) Gelijkbenig C) Gelijkzijdig D) Gelijkhoekig

3.

8.2B

Werk de haakjes weg.

$$-3a(2b + c)$$

- A) $-6ab + c$ B) $-6ab - 3ac$ C) $-ab - 3ac$ D) Kan niet

4.

8.3C

Bereken.

$$-2^4 + (-3)^4$$

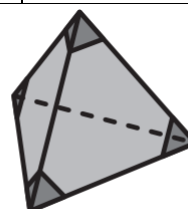
- A) -97 B) -65 C) 65 D) 97

5. wizBRAIN

2024 vraag 9

Julio snijdt de vier hoeken van onderstaand ruimtefiguur af.

Hoeveel hoekpunten heeft het ruimtefiguur dat je dan krijgt?



- A. 8** **B. 9** **C. 11** **D. 12** **E. 15**

Kwiz 1V8.4BC

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

Snappet blok 8 week 2 dag 3

Het is -5 graden. Het wordt 7 graden warmer, hoeveel graden is het nu?

A) -12

B) -2

C) 2

D) 12

2.

9.3B

Van een gelijkbenige driehoek is $AB = AC$.
Welke hoek is de tophoek?

A) $\angle A$

B) $\angle B$

C) $\angle C$

D) $\angle D$

3.

8.2C

Herleid.

$$-3x - 2y + x(y - 5)$$

A) $-3x - 2y + xy - 5x$

B) $-8x - 2y + xy$

C) $-5xy$

D) Kan niet

4.

8.4A

Bereken $-2,4^4$. Rond af op twee decimalen.

A) $-33,18$

B) $-33,17$

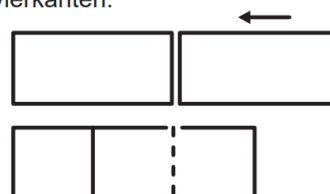
C) $33,17$

D) $33,18$

5. wizBRAIN

2024 vraag 10

Twee dezelfde rechthoeken met een oppervlakte van 18 , worden over elkaar heen geschoven.
Er ontstaat een nieuwe rechthoek met een oppervlakte van drie dezelfde vierkanten.



Wat is de omtrek van die nieuwe rechthoek?

A. 18

B. 20

C. 24

D. 27

E. 36

Kwiz 1V8.5A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

Snappet blok 8 week 4 dag 2

Welk van de getallen is een priemgetal?

B) 12

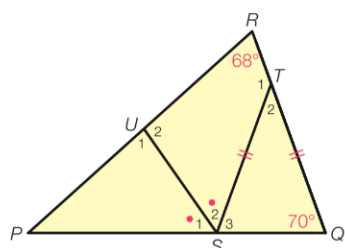
B) 13

C) 14

D) 15

2.

9.3C



Bereken $\angle S_3$.

A) 40°

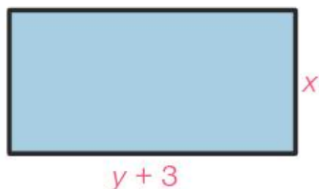
B) 42°

C) 70°

D) 110°

3.

8.2C2



Bereken de oppervlakte van het figuur.

A) $3 + x + y$

B) $6 + 2x + 2y$

C) $xy + 3$

D) $xy + 3x$

4.

8.4BC

Schrijf in de wetenschappelijke notatie.

152 500

A) $1,525 \cdot 10^3$

B) $1,525 \cdot 10^4$

C) $1,525 \cdot 10^5$

D) $15,25 \cdot 10^4$

5. wizBRAIN

2024 vraag 11

De lengte van vier goed in elkaar geschoven supermarktkarretjes is 108 cm.
De lengte van tien goed in elkaar geschoven supermarktkarretjes is 168 cm.



Wat is de lengte van één supermarktkarretje?

A. 60 cm

B. 68 cm

C. 78 cm

D. 88 cm

E. 90 cm

Kwiz 1V8.5B

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

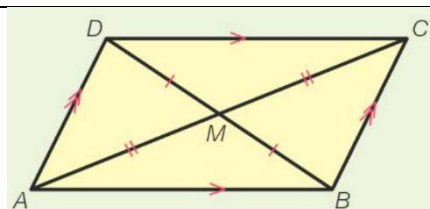
Snappet blok 9 week 2 dag 2

Wat is de omtrek van een cirkel met een straal van 3 cm, afgerond op twee decimalen?

- A) 1,91 cm B) 9,42 cm C) 18,85 cm D) 28,3 cm

2.

9.4A



$\angle A = 80^\circ$. Hoe groot is $\angle B$?

- A) 50° B) 100° C) 120°
D) 200°

3.

8.3A

Bereken 4^3 .

- A) 12 B) 16 C) 64 D) 81

4.

8.5A

Herleid.

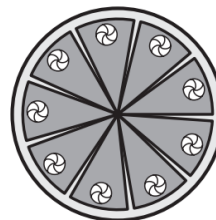
$$2a^5 \cdot 3a^7$$

- A) $5a^{12}$ B) $6a^{12}$ C) $5a^{35}$ D) $6a^{35}$

5. wizBRAIN

2024 vraag 12

Carina heeft een taart gebakken en in tien gelijke stukken gesneden. Ze at één stuk op en verdeelde daarna de overgebleven stukken gelijkmatig (zie figuur).



Hoe groot is de hoek tussen twee stukken taart?

- A. 1° B. 2° C. 3° D. 4° E. 5°

Kwiz 2V7.1A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

8.1ALJ1

Herleid.

$$-4 \cdot 2x - 8 \cdot 6$$

C) $-8x - 48$

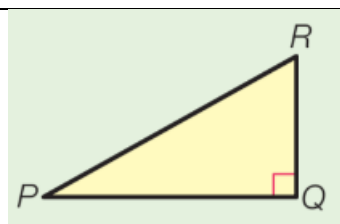
B) $-56x$

C) $-8x - 40$

D) Kan niet

2.

6.1B

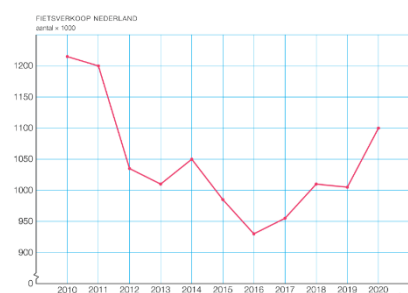


Wat is de stelling van Pythagoras van de rechthoekige driehoek hiernaast.

A) $PQ^2 + QR^2 = PR^2$ B) $PQ^2 + PR^2 = QR^2$ C) $PR^2 + QR^2 = PQ^2$

3.

4.3A



In hoeveel procent van de jaren in de periode 2010-2020 werden er meer dan een miljoen fietsen verkocht? Bij de y-as staat de fietsverkoop in duizendtallen.

A) 8%

B) 72,7%

C) 80%

D) 90,9%

4.

4.5C

De cijfers die klas 2A heeft behaald zijn zichtbaar in de frequentietabel hier beneden.

Cijfer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aantal	1	0	1	4	6	3	10	2	2	1

Wat is de mediaan?

A) 5

B) 6

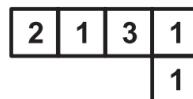
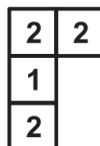
C) 6,5

D) 7

5. wizBRAIN

2024 vraag 13

Werner wil van vier stukken een 4×4 vierkant maken. Drie van de vier stukken zie je hiernaast.



De optelling van de getallen in elke rij en in elke kolom in dit vierkant moet steeds dezelfde uitkomst geven. Je mag de stukken niet draaien.

Welk van de volgende stukken heeft Werner nodig om het vierkant af te maken?

A.

1	1	3
---	---	---

 B.

2	1	0
---	---	---

 C.

1	2	1
---	---	---

 D.

2	2	2
---	---	---

 E.

2	2	3
---	---	---

Kwiz 2V7.1B

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

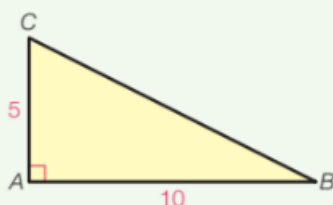
8.2ALJ1

Werk de haakjes weg.

- A) $10ab + 5ac$ B) $10ab + c$ C) $5a(2b + c)$ D) Kan niet

2.

6.2A



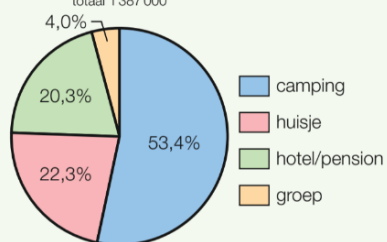
Bereken de lengte van de schuine zijde.

- A) 5 B) 8,7 C) 11,2 D) 15 E) 125

3.

4.3B

SLAAPPLAATSEN IN NEDERLAND IN 2020
totaal 1 387 000



Hoeveel slaapplekken waren er in Nederland beschikbaar voor vakantiegangers in huisjes?

- A) 22,3 B) 309301 C) 740658 D) 1387000

4.

7.1A

Ontbind in factoren.

$$12xyz - 16xy$$

- A) $2(6xyz - 8xy)$ B) $2x(6yz - 8y)$ C) $4xy(3z - 16xy)$ D) $4xy(3z - 4)$

5. wizBRAIN

2024 vraag 14

Paula de pinguïn gaat elke dag vissen.

Ze brengt altijd twaalf vissen mee voor haar twee kuikens om op te eten.

Elke dag geeft ze zeven vissen aan het kuiken dat ze het eerste ziet.

Het andere kuiken krijgt vijf vissen.

In de afgelopen dagen heeft één van de twee kuikens 44 vissen gegeten.

Hoeveel vissen heeft het andere kuiken gegeten?

- A.** 34 **B.** 40 **C.** 46 **D.** 52 **E.** 58

Kwiz 2V7.2A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

8.2BLJ1

Werk de haakjes weg.

$$5a(2b + c)$$

A) $10ab + 5ac$

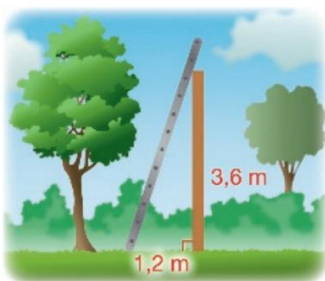
B) $10ab + c$

C) $7ab + 5ac$

D) Kan niet

2.

6.2B



De ladder is 4,5 meter lang. Hoeveel steekt de ladder boven de schutting uit?

- A) 0,7 meter B) 0,9 meter C) 3,3 meter D) 14,4 meter

3.

4.4A

HOEKSCHOPPEN PER WEDSTRIJD

aantal	3	4	5	6	8
frequentie	4	6	2	5	1

Zie de frequentietabel hierboven. Hoeveel wedstrijden waren er 4 hoekschoppen genomen?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6

4.

7.1B

Ontbind in factoren.

$$a^2 - 64$$

A) $(a - 8)^2$

B) $(a - 8)(a - 8)$

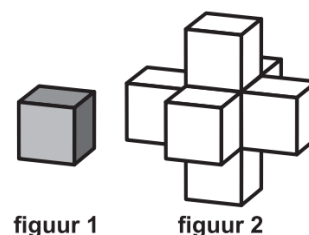
C) $a(a - 64)$

D) $(a - 8)(a + 8)$

5. wizBRAIN

2024 vraag 15

Johan heeft een groot aantal precies dezelfde kubussen. Hij maakte het bouwwerk (figuur 2) door op elk vlak van de kubus (in figuur 1) een andere kubus te plakken. Hij wil nu een nog uitgebreider bouwwerk maken, door op elk vlak van zijn bouwwerk (figuur 2) een andere kubus te plakken.



figuur 1

figuur 2

Hoeveel extra kubussen heeft hij nodig om zijn uitgebreidere bouwwerk te maken?

A. 10

B. 12

C. 14

D. 16

E. 18

Kwiz 2V7.2B

Instructie: • Werk in stilte. • Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra). • Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.	
1.	8.2CLJ1
Herleid. $-3x - 2y + x(y - 5)$ A) $-3x - 2y + xy - 5x$ B) $-8x - 2y + xy$ C) $-5xy$ D) Kan niet	
2.	6.2C
Bereken de afstand van het punt $A(2,1)$ en $B(-3,-2)$ A) 5,7 B) 5,8 C) 8 D) 34	
3.	4.5A
In een klas zijn de volgende cijfers behaald: 5, 6, 6, 8, 2, 8, 3, 7, 9, 9, 10, 7, 6 Wat is de mediaan? A) 3 B) 6 C) 7 D) 8	
4.	7.2A
Ontbind in factoren. $x^2 - 5x + 4$ A) $(x + 5)(x - 1)$ B) $(x - 4)(x - 1)$ C) $(x - 5)(x + 1)$ D) $(x - 4)(x + 1)$	
5. wizBRAIN	2024 vraag 16
Een kangoeroe springt een berg op en springt daarna langs dezelfde route weer naar beneden. Bergop legt hij per sprong 1 meter af. Bergaf legt hij bij elke sprong 3 meter af. In totaal maakt de kangoeroe 2024 sprongen. Wat is de totale afstand die de kangoeroe springt? A. 506 m B. 1012 m C. 2024 m D. 3036 m E. 4048 m	

Kwiz 2V7.3AB

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

8.3ALJ1

Bereken 4^3 .

A) 12

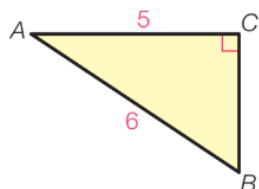
B) 16

C) 64

D) 81

2.

6.3A



Bereken de lengte van BC.

A) 1

B) 3,3

C) 7,8

D) 11

3.

4.5B

De cijfers die klas 2A heeft behaald zijn zichtbaar in de frequentietabel hier beneden.

Cijfer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aantal	1	0	1	4	6	9	4	2	2	1

Wat is het gemiddelde cijfer door klas 2A behaald, afgerond op één decimaal?

A) 5,7

B) 5,8

C) 5,9

D) 6,0

4.

7.2B

Ontbind in factoren.

$$x^2 - 9x - 10$$

A) $(x - 9)(x + 1)$

B) $(x - 9)(x - 1)$

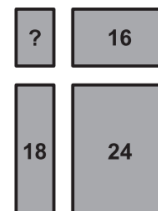
C) $(x + 10)(x - 1)$

D) $(x - 10)(x + 1)$

5. wizBRAIN

2024 vraag 17

Gerard knipt een grote rechthoek in vier kleinere rechthoeken. De omtrekken van drie van deze kleinere rechthoeken zijn 16, 18 en 24, zoals aangegeven in het figuur.



Wat is de omtrek van de vierde kleine rechthoek?

A. 8

B. 10

C. 12

D. 14

E. 16

Kwiz 2V7.3C

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

8.3BLJ1

$$(2^2 + 3)^2$$

A) 13

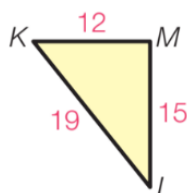
B) 25

C) 49

D) 64

2.

6.3B



Heeft deze driehoek een rechte hoek?

A) Ja

B) Nee

3.

4.5C

De cijfers die klas 2A heeft behaald zijn zichtbaar in de frequentietabel hier beneden.

Cijfer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aantal	1	0	1	4	6	3	10	2	2	1

Wat is de mediaan?

B) 5

B) 6

C) 6,5

D) 7

4.

7.3B

Los op.

$$y^2 - 9y + 20 = 0$$

A) $y = 0$

B) $y = -4$ v $y = -5$

C) $y = 4$ v $y = 5$

D) $y = 4$ v $y = -5$

5. wizBRAIN

2024 vraag 18

Verse paddenstoelen bestaan voor 80% uit water.
Gedroogde paddenstoelen bestaan voor 20% uit water.

Met welk percentage neemt het gewicht van de paddenstoel af tijdens het drogen?

A. 60%

B. 70%

C. 75%

D. 80%

E. 85%

Kwiz 2V7.4A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

8.3CLJ1

Bereken.

$$-2^4 + (-3)^4$$

A) -97

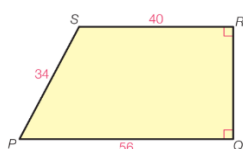
B) -65

C) 65

D) 97

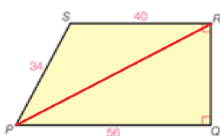
2.

6.4A

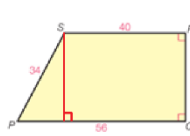


Wat is een nuttige hulplijn in figuur hiernaast om vervolgens QR te kunnen berekenen.

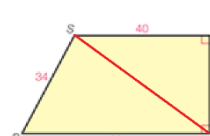
A)



B)



C)



3.

7.1A

Ontbind in factoren.

$$12xyz - 16xy$$

A) $2(6xyz - 8xy)$

B) $2x(6yz - 8y)$

C) $4xy(3z - 16xy)$

D) $4xy(3z - 4)$

4.

7.3C

Los op.

$$x^2 + 3x = 5x$$

A) $x = 0$

B) $x = 0 \vee x = 2$

C) $x = 0 \vee x = -8$

D) $x = 0 \vee x = 8$

5. wizBRAIN

2024 vraag 19

Jerry de tegelzetter is van plan een grote, vierkante mozaïekvloer te maken met een herhalend patroon. Hij gebruikt hiervoor zeshoekige en driehoekige tegels, gerangschikt zoals in het figuur. Hij denkt 3000 zeshoekige tegels nodig te hebben voor de hele vloer.



Hoeveel driehoekige tegels heeft *Jerry* ongeveer nodig?

A. 1000

B. 1500

C. 3000

D. 6000

E. 9000

Kwiz 2V7.4A2

Instructie:

- **Schrijf niet op de Kwiz, deze wordt weer ingenomen.**
- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

8.4A

Bereken $-2,4^4$. Rond af op twee decimalen.

B) -33,18

B) -33,17

C) 33,17

D) 33,18

2.

6.4B



Bereken de hoogte van het huis.

A) 3,6 m

B) 9,4 m

C) 12,3 m

D) 14,3 m

3.

7.1B

Ontbind in factoren.

$$a^2 - 64$$

A) $(a - 8)^2$

B) $(a - 8)(a - 8)$

C) $a(a - 64)$

D) $(a - 8)(a + 8)$

4.

7.4A

Los op.

$$4x^2 - 10 = -10$$

A) $x = \sqrt{5}$

B) $x = \sqrt{5}$ v $x = -\sqrt{5}$

C) $x = 0$

D) Kan niet

5. wizBRAIN

2024 vraag 20

Negen kaarten genummerd van 1 tot en met 9 worden open op tafel gelegd.

Aleksa, Bart, Clara en Deindra pakken elk twee kaarten.

Aleksa zei: "Mijn getallen zijn opgeteld 6".

Bart zei: "Het verschil van mijn getallen is 5".

Clara zei: "De vermenigvuldiging van mijn getallen is 18".

Deindra zei: "Een van mijn getallen is twee keer zo groot als de andere".

Alle vier de uitspraken zijn waar.

Welk getal blijft er op tafel liggen?

A. 1

B. 3

C. 6

D. 8

E. 9

Kwiz 2V7.5A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

8.4B

Schrijf in de wetenschappelijke notatie.

152 500

A) $1,525 \cdot 10^3$

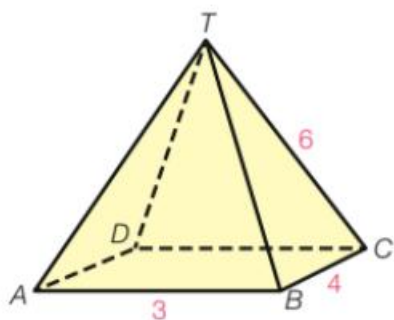
B) $1,525 \cdot 10^4$

C) $1,525 \cdot 10^5$

D) $15,25 \cdot 10^4$

2.

6.5A



De piramide wordt doorgesneden door de hoekpunten A, C en T.

Welke vorm heeft de doorsnede?

A) Driehoek B) Rechthoek C) Vierkant

3.

7.2A

Ontbind in factoren.

$$x^2 - 5x + 4$$

A) $(x + 5)(x - 1)$

B) $(x - 4)(x - 1)$

C) $(x - 5)(x + 1)$

D) $(x - 4)(x + 1)$

4.

7.4A2

In welk(e) x-coördinaat(en) snijden $y = x^2 - 3$ en $y = x + 3$ elkaar?

A) Ze snijden niet

B) $x = -3$

C) $x = -3$ v $x = 2$

D) $x = 3$ v $x = -2$

5. wizBRAIN

2024 vraag 21

De cijfers 0 tot en met 9 kunnen worden weergegeven met horizontale en verticale zwarte streepjes (zie figuur). Bijvoorbeeld de 0 bestaat uit vier verticale zwarte en twee horizontale zwarte streepjes.



Greg kiest drie verschillende cijfers.

In totaal hebben zijn cijfers vijf horizontale en tien verticale zwarte streepjes.

Wat is de optelling van zijn drie cijfers?

A. 9

B. 10

C. 14

D. 18

E. 19

Kwiz 2V7.5A2

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

8.5A

Herleid.

$$2a^5 \cdot 3a^7$$

A) $5a^{12}$

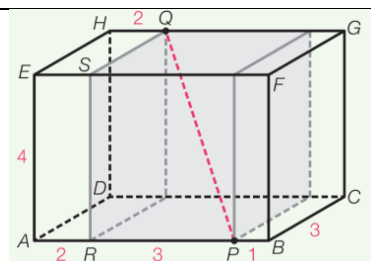
B) $6a^{12}$

C) $5a^{35}$

D) $6a^{35}$

2.

6.5C



Hoe lang is PQ afgerond op één decimaal?

A) 5,8

B) 6,4

C) 7,1

D) 7,8

3.

7.2B

Ontbind in factoren.

$$x^2 - 9x - 10$$

A) $(x - 9)(x + 1)$

B) $(x - 9)(x - 1)$

C) $(x + 10)(x - 1)$

D) $(x - 10)(x + 1)$

4.

7.5A



Om een zwembad van 14 bij 6 meter is aan alle kanten een even breed terras met een breedte van x meter aangelegd. Zie hiernaast. Wat is de oppervlakte van het terras?

A) Dit kan je niet berekenen B) $40x$

C) $56x$

D) $40x + 4x^2$

5. wizBRAIN

2024 vraag 22

Amina wil nog twee vierkanten in het getoonde rooster hiernaast zwart maken. Het patroon dat dan ontstaat heeft één symmetrieas. Deze symmetrieas kan horizontaal, verticaal of diagonaal lopen.

Op hoeveel verschillende manieren kan zij haar patroon voltooien?

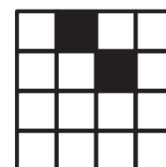
A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

E. 6



Kwiz 3V8.1A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

7.1ALJ2

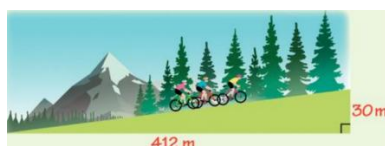
Ontbind in factoren.

$$12xyz - 16xy$$

- A) $2(6xyz - 8xy)$ B) $2x(6yz - 8y)$ C) $4xy(3z - 16xy)$ D) $4xy(3z - 4)$

2.

6.1AB

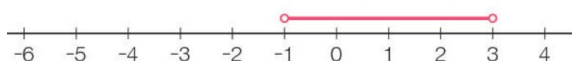


Wat is het hellingsgetal van de berg hiernaast?

- A) 0,073 B) 13,733 C) 413,091 D) 424

3.

7.2A

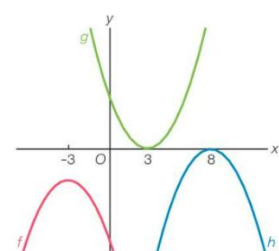


Welke intervalnotatie met x hoort bij de bovenstaande figuur?

- A) $-1 < x < 3$ B) $-1 \leq x < 3$ C) $-1 < x \leq 3$ D) $-1 \leq x \leq 3$

4.

7.4A



Juist of onjuist.

1. $g(x) > 0$ voor elke x .
2. $h(x) \geq 0$ voor geen enkele x .

- A) 1. Juist
2. Juist B) 1. Juist
2. Onjuist C) 1. Onjuist
2. Juist D) 1. Onjuist
2. Onjuist

5. wizPROF

2025 vraag 1

Lisa heeft vier houten cijfers.
Ze kan daarmee bijvoorbeeld het getal 2025 maken.

Hoeveel verschillende getallen kan ze maken die groter zijn dan 2025?

2025

- A. 3 B. 6 C. 8 D. 9 E. 11

Kwiz 3V8.1B

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

7.1BLJ2

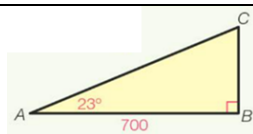
Ontbind in factoren.

$$a^2 - 64$$

- A) $(a - 8)^2$ B) $(a - 8)(a - 8)$ C) $a(a - 64)$ D) $(a - 8)(a + 8)$

2.

6.2A

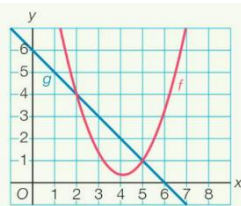


Bereken BC.

- A) 297,1 B) 324,5 C) 1649,1 D) 16100

3.

7.2B



Zie de figuur hiernaast. Los op $f(x) < g(x)$.

- A) $2 \leq x \leq 5$ B) $2 < x < 5$ C) $x < 2 \vee x > 5$
D) $1 < x < 4$ E) $1 \leq x \leq 4$

4.

8.1A

Gegeven is de formule $N = 14 \cdot 1,2^t$.

Voor welke t is de hoeveelheid N voor het eerst meer dan 150?

- A) 4 B) 9 C) 13 D) 14

5. wizPROF

2025 vraag 2

In een recept heb je voor 1 kopje rijst, $1\frac{1}{2}$ kopje water nodig.
Ad wil $1\frac{1}{2}$ kopje rijst gebruiken.

Hoeveel kopjes water heeft hij dan nodig?

- A. 1 B. $1\frac{1}{4}$ C. $1\frac{3}{4}$ D. $2\frac{1}{4}$ E. $2\frac{1}{2}$

Kwiz 3V8.1C

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

7.2ALJ2

Ontbind in factoren.

$$x^2 - 5x + 4$$

- A) $(x + 5)(x - 1)$ B) $(x - 4)(x - 1)$ C) $(x - 5)(x + 1)$ D) $(x - 4)(x + 1)$

2.

6.2B

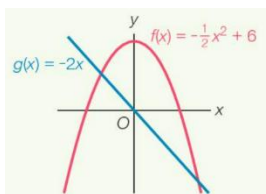


Bereken $\angle A$.

- A) $\angle A = 0,007^\circ$ B) $\angle A = 0,05^\circ$ C) $\angle A = 20,8^\circ$
D) $\angle A = 24,3^\circ$ E) $\angle A = 69,2^\circ$

3.

7.3A



Los op. Gebruik de schets van de grafieken.

$$-\frac{1}{2}x^2 + 6 > -2x$$

- A) $-4 < x < 5$ B) $-3 < x < 9$ C) $-2 < x < 6$ D) $-1 < x < 3$

4.

8.1B

In 2012 waren er 35 000 ijsberen. Dit aantal wordt jaarlijks met 0,955 vermenigvuldigd. In 2020 waren er minder ijsberen dan in 2017. Hoeveel procent minder?

- A) 12,9% B) 14,8% C) 20,6% D) 30,8%

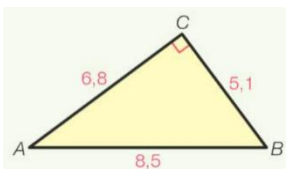
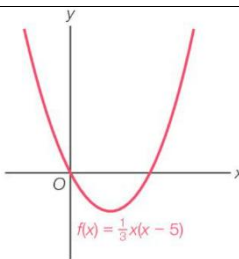
5. wizPROF

2025 vraag 3

In welke van de onderstaande zeshoeken is precies een derde van de oppervlakte zwart en precies de helft van de oppervlakte wit?



Kwiz 3V8.2A

Instructie: • Werk in stilte. • Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra). • Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.	
1.	7.2BLJ2
Ontbind in factoren. $x^2 - 9x - 10$ A) $(x - 9)(x + 1)$ B) $(x - 9)(x - 1)$ C) $(x + 10)(x - 1)$ D) $(x - 10)(x + 1)$	
2.	6.3A
 Bereken $\angle A$. A) $\angle A = 0,013^\circ$ B) $\angle A = 0,023^\circ$ C) $\angle A = 36,9^\circ$ D) $\angle A = 53,1^\circ$	
3.	7.3B
 Los op. $\frac{1}{3}x(x - 5) \geq 0$ A) $x \leq 0$ B) $x \leq 3 \vee x \geq 5$ C) $x \leq 0 \vee x \geq 15$ D) $x \leq 0 \vee x \geq 5$	
4.	8.1C
Klaas koopt een auto ter waarde van €22 000 op 1 januari 2021. De verwachting is dat de waarde elk jaar met 24,3% afneemt. Hoeveel is de auto nog waard op 1 januari 2028, afgerond op gehele euro's? A) €3134 B) €3436 C) €4140 D) €5469	
5. wizPROF	2025 vraag 4
De basis van een driehoek wordt 50% groter en de hoogte wordt een derde kleiner. Wat is de verhouding <i>oppervlakte nieuwe driehoek : oppervlakte oorspronkelijke driehoek</i> ? A. 1:4 B. 1:3 C. 1:2 D. 1:1 E. 2:1	

Kwiz 3V8.2B

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

7.3ABLJ2

Los op.

$$y^2 - 9y + 20 = 0$$

A) $y = 0$

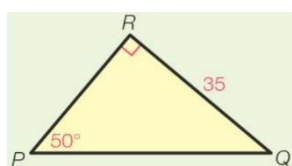
B) $y = -4 \vee y = -5$

C) $y = 4 \vee y = 5$

D) $y = 4 \vee y = -5$

2.

6.3B



Bereken PR afgerond op één decimaal.

A) 0,4

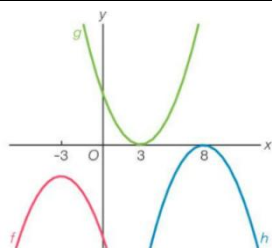
B) 29,4

C) 41,7

D) 3109,8

3.

7.4A



Juist of onjuist.

3. $g(x) > 0$ voor elke x .

4. $h(x) \geq 0$ voor geen enkele x .

A) 1. Juist
2. Juist

B) 1. Juist
2. Onjuist

C) 1. Onjuist
2. Juist

D) 1. Onjuist
2. Onjuist

4.

8.2A

I

t	0	1	2	3
N	8	12	18	27

II

t	0	1	2	3
N	25	30	36	48

III

t	0	1	2	3
N	64	48	36	27

Bij welke van de drie tabellen is er geen sprake van exponentiële groei?

A) Tabel 1

B) Tabel 2

C) Tabel 3

5. wizPROF

2025 vraag 5

In de opengeslagen folder hieronder zitten doorzichtige vensters waardoor je enkele getallen ook kunt zien wanneer je de flappen dichtvouwt.

			4	9	2			
			3	5	7			
			8	1	6			

Als je beide flappen dichtvouwt, wat is dan de som van de getallen die je door de vensters kunt zien?

A. 7

B. 9

C. 12

D. 14

E. 15

Kwiz 3V8.3A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

7.3CLJ2

Los op.

$$x^2 + 3x = 5x$$

A) $x = 0$

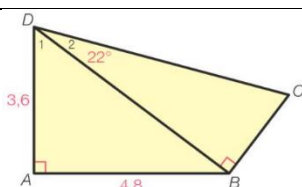
B) $x = 0 \vee x = 2$

C) $x = 0 \vee x = -8$

D) $x = 0 \vee x = 8$

2.

6.3B2



Bereken BC afgerond op één decimaal.

A) 2,4

B) 2,6

C) 6

D) 14,9

3.

7.4B

Los exact op.

$$x^2 < 100$$

A) $-10 < x < 10$

B) $-10 \leq x \leq 10$

C) $x < -10 \vee x > 10$

D) $x \leq -10 \vee x \geq 10$

4.

8.2B

I

t	0	1	2	3	4
N	16	24	36	54	81

III

t	0	1	2	3	4
N	28	25	22	19	16

II

t	0	1	2	3	4
N	18	21	24	27	30

IV

t	0	1	2	3	4
N	16	8	4	2	1

Bij twee tabellen is er sprake van lineaire groei en bij twee tabellen is er sprake van exponentiële groei. Bij welke twee tabellen is er sprake van exponentiële groei?

A) Tabellen 1 en 2

B) Tabellen 1 en 4

C) Tabellen 2 en 3

D) Tabellen 3 en 4

5. wizPROF

2025 vraag 6

De kangoeroewedstrijd vond jaarlijks plaats op de derde donderdag van maart.

Wat was de vroegst mogelijke datum voor de kangoeroewedstrijd?

A. 14 maart

B. 15 maart

C. 20 maart

D. 21 maart

E. 22 maart

Kwiz 3V8.3B

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

7.4ALJ2

Los op.

$$4x^2 - 10 = -10$$

A) $x = \sqrt{5}$

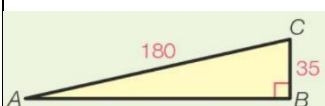
B) $x = \sqrt{5}$ v $x = -\sqrt{5}$

C) $x = 0$

D) Kan niet

2.

6.4A



Bereken $\angle A$.

A) $0,003^0$

B) $0,09^0$

C) $11,2^0$

D) $14,4^0$

E) $78,8^0$

3.

8.1A

Gegeven is de formule $N = 14 \cdot 1,2^t$.

Voor welke t is de hoeveelheid N voor het eerst meer dan 150?

A) 4

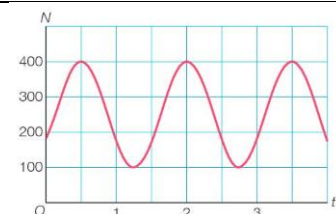
B) 9

C) 13

D) 14

4.

8.3A



Wat is de periode van het periodiek verband hiernaast?

A) 0,75

B) 1,5

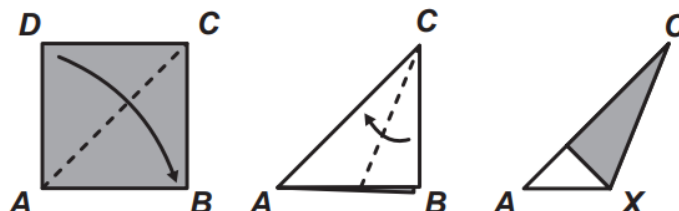
C) 150

D) 250

5. wizPROF

2025 vraag 7

Alex heeft een vierkant papier en vouwt het eerst langs een diagonaal, zodat er een driehoek ontstaat. Daarna vouwt hij het papier nog een keer, zodat een van de korte zijden van deze driehoek bovenop de lange zijde van de driehoek komt te liggen. Hierdoor ontstaat de kleinere driehoek AXC , zie figuur.



Hoe groot is de hoek AXC ?

A. 108^0

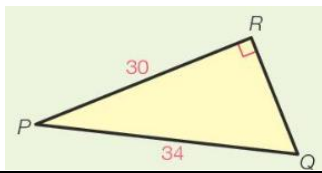
B. $112,5^0$

C. 120^0

D. 145^0

E. $157,5^0$

Kwiz 3V8.4AB

Instructie: • Werk in stilte. • Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra). • Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.	
1.	7.4A2LJ2
In welk(e) x-coördinaat(en) snijden $y = x^2 - 3$ en $y = x + 3$ elkaar? A) Ze snijden niet B) $x = -3$ C) $x = -3 \vee x = 2$ D) $x = 3 \vee x = -2$	
2.	6.4B
 Bereken $\angle P$. A) $1,0^\circ$ B) $28,1^\circ$ C) $41,4^\circ$ D) $61,9^\circ$	
3.	8.1B
In 2012 waren er 35 000 ijsberen. Dit aantal wordt jaarlijks met 0,955 vermenigvuldigd. In 2020 waren er minder ijsberen dan in 2017. Hoeveel procent minder? A) 12,9% B) 14,8% C) 20,6% D) 30,8%	
4.	8.3B
Van een periodiek verband is de periode, evenwichtsstand en amplitude bekend. Welk gegeven heb je nog meer nodig om de grafiek te kunnen tekenen? A) Het bereik B) Het domein C) Een punt waar de grafiek doorheen loopt D) De formule	
5. wizPROF	2025 vraag 8
<i>Luka</i> heeft enkele honden, konijnen en katten. Van zijn huisdieren zijn acht geen honden, vijf geen konijnen en zeven geen katten. Hoeveel huisdieren heeft <i>Luka</i>? A. 10 B. 11 C. 15 D. 16 E. 20	

Kwiz 3V8.4C

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

7.5ALJ2

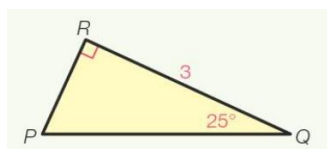


Om een zwembad van 14 bij 6 meter is aan alle kanten een even breed terras met een breedte van x meter aangelegd. Zie hiernaast. Wat is de oppervlakte van het terras?

- A) $8x + 40$ B) $40x$ C) $56x$ D) $4x^2 + 40x$

2.

6.5A



Bereken PQ, rond af op één decimaal.

- A) 2,7 B) 3,3 C) 6,4 D) 7,1

3.

8.1C

Klaas koopt een auto ter waarde van €22 000 op 1 januari 2021. De verwachting is dat de waarde elk jaar met 24,3% afneemt. Hoeveel is de auto nog waard op 1 januari 2028, afgerond op gehele euro's?

- A) €3134 B) €3436 C) €4140 D) €5469

4.

8.4AB

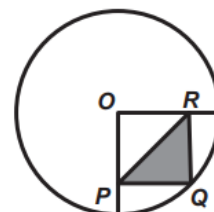
De functie $f(x) = 0,3x^4$ wordt 7 naar beneden verplaatst en vervolgens 2 naar links. Je krijgt de grafiek van de functie g . Wat is het functievoorschrift van g .

- A) $g(x) = 0,3(x - 2)^4 - 7$ B) $g(x) = 0,3(x - 2)^4 + 7$
 C) $g(x) = 0,3(x + 2)^4 - 7$ D) $g(x) = 0,3(x + 2)^4 + 7$

5. wizPROF

2025 vraag 9

Gegeven is een cirkel met middelpunt O en een straal van 10 cm. Binnen deze cirkel is een vierkant getekend met de hoekpunten O , P , Q en R , waarbij het punt Q op de omtrek van de cirkel ligt.



Wat is de oppervlakte van driehoek PQR in cm^2 ?

- A. 2,5 B. 25 C. 50 D. 75 E. 100

Kwiz 3V8.5A

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

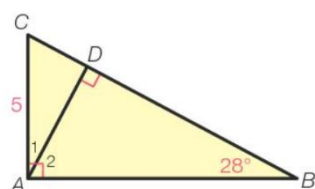
7.5A2LJ2

Een rechthoekige speeltuin is 126m^2 . De lengte van de speeltuin is 11 meter breder dan de breedte. Wat is de breedte van de speeltuin?

- A) 7 meter B) 9 meter C) 14 meter D) 18 meter

2.

6.5A2



Bereken AD, rond af op één decimaal.

- A) 4,4 B) 4,6 C) 9,4 D) 10,7

3.

8.2A

I

t	0	1	2	3
N	8	12	18	27

II

t	0	1	2	3
N	25	30	36	48

III

t	0	1	2	3
N	64	48	36	27

Bij welke van de drie tabellen is er geen sprake van exponentiële groei?

- A) Tabel 1 B) Tabel 2 C) Tabel 3

4.

8.4C

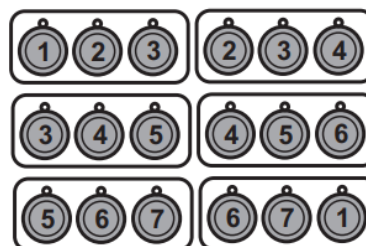
Gegeven is de grafiek van $f(x) = a(x - p)^n + q$.
 $a = 2$ en $n = 3$. Het punt (p, q) is een

- A) Hoogste punt B) Laagste punt C) Punt van symmetrie

5. wizPROF

2025 vraag 10

Een atleet heeft twee gouden en vijf zilveren medailles. De medailles zijn genummerd van 1 tot en met 7, in een bepaalde volgorde. Op elk van de zes zwart-witfoto's van de medailles hiernaast is er steeds precies één gouden medaille te zien.



Wat is de som van de getallen op de twee gouden medailles?

- A. 7 B. 8 C. 9 D. 10 E. 11

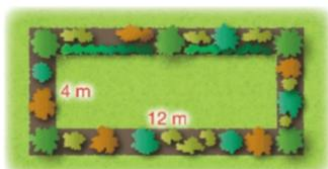
Kwiz 3V8.5B

Instructie:

- Werk in stilte.
- Maak opgave 1 t/m 4 (opgave 5 is extra).
- Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.

1.

7.5A3LJ2

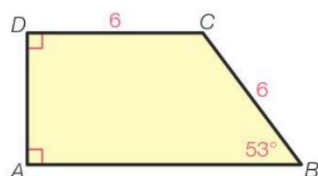


Om een grasveld van 12 bij 4 meter is een overal even brede border met een breedte van x meter aangelegd. Wat is de oppervlakte van de border?

- A) $8x + 32$ B) $32x$ C) $(x + 4)(x + 12)$ D) $4x^2 + 32x$

2.

6.5B



Bereken AD, rond af op één decimaal.

- A) 3,6 B) 4,5 C) 4,8 D) 7,5

3.

8.2B

I

t	0	1	2	3	4
N	16	24	36	54	81

III

t	0	1	2	3	4
N	28	25	22	19	16

Bij twee tabellen is er sprake van lineaire groei en bij twee tabellen is er sprake van exponentiële groei. Bij welke twee tabellen is er sprake van exponentiële groei?

- A) Tabellen 1 en 2 B) Tabellen 1 en 4 C) Tabellen 2 en 3 D) Tabellen 3 en 4

4.

8.5A

Los op. Rond af op twee decimalen.

$$4x^3 + 50 = 34$$

- A) $x = \sqrt[3]{-4}$ B) $x = -1,59$ C) $x = -1,33$ D) Kan niet

5. wizPROF

2025 vraag 11

Het viercijferige getal $80\square\square$ mist de laatste twee cijfers. We weten dat dit getal deelbaar is door 8 en door 9.

Wat is het product van de laatste twee cijfers?

- A.** 6 **B.** 16 **C.** 20 **D.** 24 **E.** 48

BIJLAGE B: SCOREFORMULIEREN

KWIZ SCOREFORMULIER

NAAM:

Noteer je punten per kwiz en ontdek welke rang jij bereikt! **Vraag 5 telt niet mee met de punten!**

Kwizpunten

Kwiznaam	Jouw antwoorden op de vragen					Punten (0-4)
	1	2	3	4	5	
1V8.1A						
-/+						
1V8.2A						
-/+						
1V8.2B						
-/+						
1V8.2C						
-/+						
1V8.2C2						
-/+						
1V8.3A						
-/+						
1V8.3B						
-/+						
1V8.3C						
-/+						
1V8.4A						
-/+						
1V8.4BC						
-/+						
1V8.5A						
-/+						
1V8.5B						
-/+						
					 Totaal	

Rankings

Tel je totaal aantal punten en kijk welke titel je verdient!

 Titel	 Punten
 IJzer	0-16
 Brons	17-20
 Zilver	21-24
 Goud	25-28
 Platinum	29-32
 Smaragd	33-36
 Uitdager	37-40
 Meester	41-44
 Onsterfelijk	45-48

Noteer je punten per kwiz en ontdek welke rang jij bereikt! **Vraag 5 telt niet mee met de punten!**



Kwizpunten

Kwiznaam	Jouw antwoorden op de vragen					Punten (0-4)
	1	2	3	4	5	
2V7.1A						
-/+						
2V7.1B						
-/+						
2V7.2A						
-/+						
2V7.2B						
-/+						
2V7.3AB						
-/+						
2V7.3C						
-/+						
2V7.4A						
-/+						
2V7.4A2						
-/+						
2V7.5A						
-/+						
2V7.5A2						
-/+						
					Totaal	



Rankings

Tel je totaal aantal punten en kijk welke titel je verdient!

Titel	Punten
IJzer	0-8
Brons	9-12
Zilver	13-16
Goud	17-20
Platinum	21-24
Smaragd	25-28
Uitdager	29-32
Meester	33-36
Onsterfelijk	37-40

Noteer je punten per kwiz en ontdek welke rang jij bereikt! **Vraag 5 telt niet mee met de punten!**

 Kwizpunten

Kwiznaam	Jouw antwoorden op de vragen					Punten (0-4)
	1	2	3	4	5	
3V8.1A						
-/+						
3V8.1B						
-/+						
3V8.1C						
-/+						
3V8.2A						
-/+						
3V8.2B						
-/+						
3V8.3A						
-/+						
3V8.3B						
-/+						
3V8.4AB						
-/+						
3V8.4C						
-/+						
3V8.5A						
-/+						
3V8.5B						
-/+						
					 Totaal	

 Rankings

Tel je totaal aantal punten en kijk welke titel je verdient!

 Titel	 Punten
 IJzer	0-12
 Brons	13-16
 Zilver	17-20
 Goud	21-24
 Platinum	25-28
 Smaragd	29-32
 Uitdager	33-36
 Meester	37-40
 Onsterfelijk	41-44

Instructie voor de docent – Afnemen van de kwizjes

1. Voorbereiding

- Leg de **kwizjes** klaar bij de ingang van het lokaal.
- Laat elke leerling **een kwiz meenemen naar zijn/haar eigen tafel**.

2. Tijdens de Kwiz

- Laat leerlingen **in stilte** aan het werk gaan.
- Rekenmachines mogen gebruikt worden, boeken niet.
- Behandel het moment als een **toets**: rust en concentratie zijn belangrijk.

3. Tijd bewaken

- Op de **kwiz** staat: “Klaar? Leg je blad ondersteboven op de hoek van je tafel.” Zodra ongeveer de helft van de leerlingen hun **kwiz** ondersteboven heeft gelegd, zeg:
→ “*Nog 1 minuut.*”

4. Zelfbeoordeling

- Na die minuut:
→ “*Geef nu bij elke vraag een + of - over hoe zeker je van je antwoord bent.*”

+ = Ik denk deze vraag goed beantwoord te hebben.

- = Ik denk deze vraag niet goed beantwoord te hebben of ik twijfel.
- Geef hiervoor ca. **20 seconden** de tijd.

5. Nakijken

- Lees de antwoorden voor.
- Geef deze instructies:
“*We nemen 2 minuten om na te kijken en vragen te stellen.*”
“*Goed antwoord = 1 punt. Fout antwoord = 0 punten.*”
“*Heb je een vraag? Steek je hand op.*”
“*Noteer je totaalscore op je scoreformulier.*”
“*Berg de kwiz op in je kwizmap.*”

6. Afronding

- Na 2 minuten: **vervolg de reguliere les**.

Antwoorden kwizjes

Leerjaar 1:

Kwiznaam	Vraag 1	Vraag 2	Vraag 3	Vraag 4	Vraag 5
1V8.1A	C	C	A	D	C
1V8.2A	B	C	B	A	B
1V8.2B	C	C	E	A	E
1V8.2C	A	D	D	B	D
1V8.2C2	B	A	B	B	C
1V8.3A	C	B	D	B	B
1V8.3B	C	C	A	C	E
1V8.3C	C	B	A	C	C
1V8.4A	A	B	B	C	D
1V8.4BC	C	A	B	A	C
1V8.5A	B	C	D	C	C
1V8.5B	C	B	C	B	D

Leerjaar 2:

Kwiznaam	Vraag 1	Vraag 2	Vraag 3	Vraag 4	Vraag 5
2V7.1A	A	A	B	C	A
2V7.1B	A	C	B	D	D
2V7.2A	A	A	D	D	E
2V7.2B	B	B	C	B	D
2V7.3AB	C	B	C	D	B
2V7.3C	C	B	C	C	C
2V7.4A	C	B	D	B	D
2V7.4A2	A	B	D	C	E
2V7.5A	C	A	B	D	A
2V7.5A2	B	A	D	D	E

Leerjaar 3:

Kwiznaam	Vraag 1	Vraag 2	Vraag 3	Vraag 4	Vraag 5
3V8.1A	D	A	A	D	C
3V8.1B	D	A	B	D	D
3V8.1C	B	C	C	A	D
3V8.2A	D	C	D	A	D
3V8.2B	B	B	D	B	D
3V8.3A	B	A	A	B	B
3V8.3B	C	C	D	B	B
3V8.4AB	D	B	A	C	A
3V8.4C	D	B	A	C	B
3V8.5A	A	A	B	C	C
3V8.5B	D	C	B	B	D

Wetenschappelijke onderzoek achter het ontwerp

Het ontwerp van de kwiz is gebaseerd op het ontwerp van de quizzen zoals deze zijn omschreven in “Volgens Barton” (Barton, 2020).

Ik wil de inverse correlatie tussen gegeven quizjes en wiskundeangstklachten onderzoeken. Verder wil ik onderzoeken of leerlingen, door het inzetten van quizjes aan het begin van de les, verminderde wiskundeangstklachten ten aanzien van wiskunde ervaren door een verhoogd gevoel van competentie, motivatie, zelfredzaamheid en voorkennis. Deze quizjes volgen het ontwerp van Craig Barton uit het boek “Volgens Barton” (Barton, 2020) uitgaande van de “Reciprocal theory” (Carey, Hill, Devine, & Szűcs, 2016). De Reciprocal theory gaat er van uit dat wiskundeangstklachten slechte prestaties veroorzaken en slechte prestaties wiskundeangstklachten veroorzaken.

Barton stelt “quizjes waarbij weinig op het spel staat” voor. Deze quizjes zijn zo ontworpen dat ze leerlingen aanzetten tot het terughalen van informatie uit hun langetermijngeheugen zodanig dat leerlingen beter leren en kennis vasthouden door middel van het testeffect (Karpicke & Roediger, 2008). Bij de quizjes worden onderwerpen na een vaste termijn van één les (vraag 4), zes lessen (vraag 3), twee hoofdstukken (vraag 2), en een jaar (vraag 1) opnieuw getoetst voor het gevarieerd-oefenen-effect (Rohrer, Dedrick, & Stershic, 2015) en het gespreid-oefenen-effect (Cepeda, Vul, Rohrer, Wixted, & Pashler, 2008). De quizjes worden niet door de docent beoordeeld, ingekeken of nagekeken. De quizjes worden door de leerlingen zelf nagekeken vanwege het uitleggen-aan-jezelf effect (Chi, 2000). Er is geen tijdslimiet op de quizjes. In principe duren de quizjes nooit meer dan 5 tot 10 minuten, maar de docent maakt ter plekke een beslissing, gebaseerd op hoe vlot de leerlingen vorderen. Toetsen met tijdslimiet is een belangrijke bron van fobie en dat willen we voorkomen (Ashcraft & Moore, 2009). Hiernaast vermindert door regelmatig toetsen, de druk van toetsen door blootstelling aan toetsen waar weinig op het spel staat (Carey, Hill, Devine, & Szűcs, 2016). Leerlingen met een hevige wiskundefobie vermijden wiskunde (Luttenberger, Wimmer, & Paechter, 2018). Met de quizjes worden leerlingen geforceerd wiskunde te beoefenen. De quizjes van Barton zijn een zogenaamde blootstelling interventie welke wiskundeangstklachten zouden kunnen verminderen door middel van het verbeteren van wiskundige competentie en desensibilisatie. Hoewel leerlingen met wiskundeangstklachten slechter presteren op wiskunde toetsen, is het niet aangetoond dat beter presteren of verbeterde competentie leidt tot verminderde angstklachten (Hembree, 1990). Het zijn eigenlijk kleine toetsen, maar de toetsen worden quizjes genoemd. Toetsen zijn eng, quizjes zijn leuk (Barton, 2020).

Na maken van de quizjes worden leerlingen gevraagd de vragen te beoordelen met een score op een schaal van 1 tot 5 met hoe zeker ze zijn over hun antwoord. Dit is onderdeel van het hypercorrectie effect bij het nakijken (Butterfield & Metcalfe, 2006). Als laatste maken we gebruik van het competitie-met-jezelf effect met het scoreformulier (Martin, 2018).

Het idee achter deze quizjes is dat ze ervoor zorgen dat leerlingen zich kompetenter en gemotiveerder gaan voelen, maar dit lijkt nog niet wetenschappelijk getest en aangetoond te zijn. Mijn doel is om te onderzoeken of de quizjes, zoals omschreven in het boek van Craig Barton, wiskundeangstklachten verminderen.

BIJLAGE D: R-MARS VRAGENLIJST

Naam:

Klas:

Deze vragenlijst wordt afgenomen om angst of spanning met betrekking tot wiskunde bij onderbouwleerlingen op de middelbare school in kaart te brengen.

Factor 1. Angst of spanning voor het leren van wiskunde

1. Kijken naar een leraar die een wiskundige vergelijking of formule op het bord uitwerkt.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
2. Een wiskundeboek kopen.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
3. Grafieken of diagrammen lezen en interpreteren.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
4. Luisteren naar een medeleerling die een wiskundige formule uitlegt.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
5. Een wiskundeles binnenlopen.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
6. Door de pagina's van een wiskundeboek bladeren.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
7. Beginnen aan een nieuw hoofdstuk in een wiskundeboek.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
8. Door de school heen lopen en aan wiskunde denken.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
9. Een wiskundeboek erbij pakken om aan je huiswerk te beginnen.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
10. Het woord "Wiskunde" lezen.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
11. Werken aan een abstract wiskundig probleem, zoals: "Als x = openstaande rekeningen en y = totaal inkomen, bereken hoeveel je overhoudt voor recreatieve uitgaven."				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
12. Een formule bij scheikunde, natuurkunde of living labs lezen.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
13. Luisteren naar de uitleg van een docent in de wiskundeles.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
14. De theorie uit de theorieblokken in een wiskundeboek moeten gebruiken.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning
15.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning				Veel spanning

Factor 2. Angst of spanning voor wiskundige evaluaties

1. Huiswerk met veel moeilijke opgaven krijgen, die de volgende les af moet zijn.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning			Veel spanning	
2. De dag voor een wiskundetoets aan de wiskundetoets denken.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning			Veel spanning	
3. Een wortel of kwadratisch probleem oplossen.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning			Veel spanning	
4. Quizzen of formatieve vragen maken in de wiskundeles.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning			Veel spanning	
5. Je voorbereiden om te studeren voor een wiskundetoets.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning			Veel spanning	
6. Een onverwachte toets krijgen in een wiskundeles.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning			Veel spanning	
7. Wachten op de uitslag van een wiskundetoets waarvan je dacht dat je het goed had gedaan.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning			Veel spanning	
8. Een wiskundetoets maken.				
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Geen spanning			Veel spanning	

BIJLAGE E: BEWIJS DAT DE TOTALE SCORE PER PERSOON NORMAAL VERDEELD IS

De Revised Mathematics Anxiety Rating Scale bestaat in deze versie uit $n=23$ items.

Elke deelnemer beantwoordt elk item op een Likert-schaal van 1 t/m 5.

De totaalscore T voor één deelnemer is:

$$T = X_1 + X_2 + \dots + X_{23}$$

waarbij elk $X_i \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ is en aangeeft hoeveel spanning ervaren wordt bij de vraag.

Centrale limietstelling:

Laat $X_1, X_2, \dots, X_n$ onafhankelijke, identiek verdeelde stochastische variabelen zijn met:

- Eindige verwachtingswaarde $\mu = E[X_i]$
- Eindige standaardafwijking $\sigma > 0$

Dan geldt voor $n \rightarrow \infty$:

$$\frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \rightarrow N(0,1)$$

waar $\bar{X}$ het steekproefgemiddelde is.

Toepassing R-MARS:

- Elke X_i kan alleen waarden tussen 1 en 5 aannemen, dus het gemiddelde μ en de standaardafwijking σ bestaan zeker.
- Hoewel de antwoorden binnen één deelnemer licht gecorreleerd kunnen zijn (bijvoorbeeld iemand die altijd hoog scoort, of altijd laag scoort), is de correlatie niet perfect. De centrale limietstelling geldt ook bij beperkte correlatie.
- Met $n = 23$ is het aantal termen voldoende groot om de normale benadering accuraat te maken.

Conclusie

De totale score T per deelnemer is de som van veel ongeveer onafhankelijke, beperkt geschaalde variabelen. Door de centrale limietstelling wordt de verdeling van T bij $n=23$ al zeer goed benaderd door een normale verdeling.

Daarom kunnen de totaalscores van de klassen uit het onderzoek beschouwd worden als een steekproef uit een (bijna) normale populatieverdeling.

BIJLAGE F: INTERVIEWLEIDRAAD

Dankjewel dat je mee wilt doen. Dit gesprek duurt maximaal 10 minuten. Ik stel je een paar vragen over hoe jij de quizjes in de wiskundelessen hebt ervaren. Er zijn geen goede of foute antwoorden; ik ben vooral benieuwd naar jouw mening. Alles wat je zegt wordt anoniem verwerkt. Het gesprek zal worden opgenomen. Is dat oké?

1. Competentiegevoel

1.1 Sinds de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

Doorvragen:

1.2 Wat maakt dat je dat denkt?

1.3 Kun je voorbeelden noemen van iets wat eerst lastig was en nu beter gaat?

2. Zelfredzaamheid

2.1 Heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskundeopgaven kunt maken?

Doorvragen:

2.2 Heb je het idee dat je nu opgaven zelf makkelijker kunt oplossen dan voor de quizjes?

2.3 Voel je je zelfstandiger tijdens de les of bij huiswerk door de quizjes?

2.4 Denk je dat je jezelf beter kunt helpen?

3. Motivatie

3.1 Zijn de quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?

Doorvragen:

3.2 Kijk je anders tegen de wiskundelessen aan?

3.3 Heb je zin om de quizjes te maken? Waarom wel/niet?

3.4 Heb je het gevoel dat je na de quiz sneller aan de les begint, is het een goede opwarmer?

4. Voorkennis / Geautomatiseerde kennis

4.1 Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

Doorvragen:

4.2 Denk je dat de quizjes je helpen om dingen beter te onthouden?

4.3 Herken je onderwerpen die anders misschien waren weggezakt?

5. Prestaties

5.1 Heb je het gevoel dat je cijfers in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

Doorvragen:

5.2 Denk je dat dat komt door de quizjes? Waarom wel of niet?

6. De keuze voor wiskunde in de toekomst

6.1 Heeft het maken van de quizjes je op een of andere manier beïnvloed in dat je wiskunde zou kiezen of vermijden in je toekomst?

Doorvragen:

6.2 Heeft het invloed op je keuze voor vakken of richtingen?

6.3 Denk je anders over hoe goed je bent in wiskunde door de quizjes?

6.4 Heeft de ervaring met de quizjes gezorgd dat je anders denkt over wiskunde?

7. Plezier / houding tegenover wiskunde

7.1 Vind je wiskunde leuker geworden is na de quizjes?

Doorvragen:

7.2 Wat maakt dat je het leuker of minder leuk vindt?

7.3 Zorgen de quizjes voor meer of minder stress?

7.4 Hoe vond je het om de quizjes te maken?

Afronding

8.1 Is er iets wat je verder nog kwijt wilt over de quizjes of over wiskunde in het algemeen? Dankjewel voor je tijd en je antwoorden, dit helpt mij echt bij mijn onderzoek!

BIJLAGE G: TRANSCRIPTIES INTERVIEWS

Interview met B2

Interviewer:

Dankjewel dat je mee wilt doen. Dit gesprek duurt maximaal 10 minuten. Ik stel je een paar vragen over hoe jij de quizjes in de wiskundelessen hebt ervaren, aan elke les begon je met zo'n blaadje met 5 vragen erop. Dat waren de quizzen. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Ik ben vooral benieuwd naar jouw mening. Je kan niks fout zeggen, het gaat alleen maar om jouw mening. Alles wat je zegt wordt anoniem verwerkt, dus zonder je naam. Het gesprek zal worden opgenomen. Is dat oké?

B2:

Ja.

Interviewer:

Sinds de quizzen zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

B2:

Niet per se, maar wel dat ik beter wist wat ik wel of niet moest leren, of beter moest leren.

Interviewer:

Dat is ook heel handig. En wat maakt dat je dat denkt?

B2:

Nou, je weet wel wat je goed en fout doet en dan daarmee kan je kijken of je het al goed beheerst. En dan, ja, weet je wat je moet leren.

Interviewer:

Oké, heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgaven kunt maken.

B2:

Ja. Niet heel veel, maar wel wat.

Interviewer:

Oké, en waarom is dat dan zo?

B2:

Gewoon omdat je wel gewoon wiskunde voor je neus krijgt, en dan kan je wel uitrekenen. Ja, Ik weet niet hoe ik het moet uitleggen.

Interviewer:

Je kan er in ieder geval niet van wegrennen, het moet maar.

B2:

Ja.

Interviewer:

Zijn de quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?

B2:

Nee.

Interviewer:

Helemaal niet? Vond je het leuk, of vond je het niet leuk.

B2:

Ik vond het niet erg om te maken. Het was niet dat ik het voor mijn plezier doe, maar het is niet dat ik het in de prullenbak daarna moet gooien.

Interviewer:

Wiskunde doe je sowieso niet voor je plezier?

B2:

Sommige dingen vind ik leuk en sommige niet.

Interviewer:

Kijk je anders tegen de wiskundelessen aan, omdat je elke keer een quiz kreeg?

B2:

Nee.

Interviewer:

En had je zin om de quizjes te maken van tevoren?

B2:

Ja. Het is niet dat ik er niet naar uitkeek, dat ik de les niet meer wil doen.

Interviewer:

Als je dan een les kreeg met een quiz, had je dan liever wel een quiz, geen quiz, of het maakt niet uit.

B2:

Maakt niet uit.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je na de quiz sneller aan de les begon, was het een goede opwarmer?

B2:

Ja.

Interviewer:

Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

B2:

Ja, vooral dat sneller terughalen. Dat je het gewoon herhaald en dan vis je het even op.

Interviewer:

En dan hoefde je er minder lang over na te denken? Dan kwam de kennis sneller terug?

B2:

Ja.

Interviewer:

Herken je onderwerpen die anders misschien weggezakt waren?

B2:

Ja. Ja, ze waren niet heel erg weggezakt.

Interviewer:

Maar je keek nooit thuis even van, hé, wat was er 3 hoofdstukken geleden gebeurd?

B2:

Nee, hahaha.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je cijfers in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

B2:

Dat niet.

Interviewer:

Waarom dan niet?

B2:

Het is niet zo dat ja, ik ga er wel iets beter van leren, maar heeft niet heel veel invloed daar op.

Interviewer:

Heeft het maken van de quizjes op de een of andere manier je beïnvloedt dat je wiskunde zou kiezen of vermijden in de toekomst.

B2:

Nee.

Interviewer:

Vind je dat de wiskundelessen leuker geworden zijn na de quizjes?

B2:

Met de quizjes vond ik het wel iets leuker.

Interviewer:

En wat maakt dan dat je het leuker vindt?

B2:

Gewoon de uitdaging en kijken hoeveel puntjes enzo je erbij hebt gekregen.

Interviewer:

Heb je een beetje goed gescoort?

B2:

Ja.

Interviewer:

Wat was je geworden uiteindelijk?

B2:

Van de soorten de ene hoogste, dacht ik.

Interviewer:

En zorgen dat quizjes als die dan kwamen aan het begin van de les, zorgde dat dan dat je voor de les meer of minder stress had?

B2:

Minder.

Interviewer:

Het was niet eng dat je aan het begin een quizje kreeg?

B2:

Nee.

Interviewer:

En, hoe vond je het om de quizjes te maken?

B2:

Ik vond het best wel leuk om te doen. Ook met die punten en dan de onsterfelijkheid. Dat was wel grappig.

Interviewer:

Is er verder nog iets wat je verder kwijt wilt over de quizjes of de wiskundelessen in het algemeen?

B2:

Helemaal niks.

Interviewer:

Nou, oké, dan zit het er alweer op. Heel erg bedankt voor je tijd en je antwoorden en je mening hierover, want dit helpt mij echt heel erg met mijn onderzoek.

Tabel 19: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor B2

		4: B2 22
Competentiegevoel toename	25	2
Keuze wiskunde neutraal	10	1
Motivatie neutraal	32	6
Motivatie toename	29	1
Plezier neutraal	10	2
Plezier toename	36	3
Prestaties neutraal	13	2
Voorkennis toename	42	3
Wiskundeangst afname	14	2
Zelfredzaamheid toename	15	2
Totals		24

Interview met B9

Interviewer:

Dankjewel dat je mee wilt doen. Dit gesprek duurt maximaal 10 minuten. Ik stel je een paar vragen over hoe jij de quizjes in de wiskundelessen hebt ervaren. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Ik ben vooral benieuwd naar jouw mening. Alles wat je zegt wordt anoniem verwerkt, dus zonder je naam. Het gesprek zal worden opgenomen, is dat oké?

B9:

Ja.

Interviewer:

Top! Sinds de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

B9:

Ik voel me prima bij wiskunde.

Interviewer:

Ben je goed of niet goed in wiskunde?

B9:

Ik haal meestal rond de zeven, dus best goed.

Interviewer:

Vind je wiskunde leuk of niet leuk?

B9:

Ja.

Interviewer:

Heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgaven kunt maken?

B9:

Geen verschil.

Interviewer

Dat lukte je altijd al wel goed?

B9:

Ja.

Interviewer:

Hebben de quizjes invloed gehad op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?

B9:

Nou ja, als de quizjes er waren, was het op zich wel leuk. Vooral de vijfde, de bonus, dat waren allemaal wel wat leukere opgaves.

Interviewer:

Oké. En kijk je nu anders tegen de wiskundelessen aan, als je dan zo een quiz kreeg.

B9:

Ja, best wel.

Interviewer:

Heb je normaal zin om die quizzen te maken?

B9:

Ja.

Interviewer:

En waarom dan?

B9:

En scheelde wiskundeles.

Interviewer:

Hahahaha. Het was minder echt les krijgen.

B9:

Ja. Hoe goed je al bent in dat onderdeel qua wiskunde.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je na een quiz sneller aan de les begon, dus dat het een goede opwarmer was?

B9:

Ja, wel beter.

Interviewer:

Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

B9:

Niet echt, want het is vaak als je het al hebt gehad, dan is het bij mij dat ik het dan heel snel gewoon onthoud en heel snel gewoon weer kan toepassen.

Interviewer:

Dus als je dingen deed herhalen dan wist je het gewoon nog steeds.

B9:

Ja.

Interviewer:

Oke. Heb je het gevoel dat je cijfers in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

B9:

Ze zaten tussen twee toetsen in. In de toetsweek heb ik pas weer de laatste toets.

Interviewer:

En heeft het maken van de quizjes je op de één of andere manier beïnvloedt in dat je wiskunde zou kiezen of juist vermijden? Dus ja, zou je nu liever wel met wiskunde bezig gaan of niet met wiskunde bezig gaan?

B9:

Nee, ik denk het niet. Ik ga gewoon aan het werk als ik mijn huiswerk moet maken, of bijvoorbeeld als ik iets anders moet berekenen.

Interviewer:

En denk je nu anders over hoe goed je bent in wiskunde door de quizjes?

B9:

Nee.

Interviewer:

En heeft de ervaring met de quizjes gezorgd dat je anders denkt over wiskunde.

B9:

Beetje. Want er zaten leuke vragen tussen, waardoor ook wel weet dat wiskunde ook leuke kanten heeft.

Interviewer:

Bedoel je specifiek die kangeroe vragen aan het einde, die vijfde vraag?

B9:

Daar wordt je wat meer uitgedaagd.

Interviewer:

En heb jij dan liever een uitdaging of heb je liever een goed antwoord?

B9:

Het is eigenlijk het leukste om een goed antwoord te hebben op een uitdaging.

Interviewer:

Vind je wiskunde leuker geworden met de quizjes?

B9:

Beetje.

Interviewer:

Een beetje. En waarom een beetje?

B9:

(geen audio?) vaak ook wel makkelijker. Dan is het niet dat je bijvoorbeeld als je het niet begrijpt dat je dan eigenlijk niks kan doen tijdens die uitleg. Want als je het vraagt en het dan wordt uitgelegd, als je het dan nog steeds niet snapt, ja dan kan je dan kan zien je die opgaven, dan denk je echt wel, hoe moet ik het doen? Maar zo een quizje dan zie je, dan kan je ook stap voor stap je, want je komt de hele tijd met elk gedeelte dan krijg je vragen. Als je het dan uiteindelijk die antwoorden hoort, dan dan kan je bij je in je hoofd al denken. Oh, nu snap ik het zo zit.

Interviewer:

Het is eigenlijk wel handig, want dan helpen dus de antwoorden van de meerkeuzevragen je ook een beetje in een goede richting denken.

B9:

Ja.

Interviewer:

Nou, Dat is helemaal niet zo erg. Zorgen de quizjes voor meer of juist minder stress als jij de les in komt en dat je dan denkt, ah, er staat zo een quiz op me te wachten.

B9:

Minder. (onverstaanbare audio)

Interviewer:

Het is eigenlijk gewoon een toets. Hoe vond je het dan de quizjes te maken?

B9:

(geen audio)

Interviewer:

Is, er verder nog iets wat je kwijt wilt over de quizjes of wiskunde in het algemeen.

B9:

Niet perse.

Interviewer:

Nou dit was het dan alweer en heel erg bedankt voor je tijd en je antwoorden, want dit soort meningen heb ik gewoon nodig om dit soort onderzoek goed te kunnen doen. En het helpt mij echt heel erg. Heel erg bedankt hiervoor.

Tabel 20: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor B9

		6: B9 17
Competentiegevoel neutraal	11	2
Keuze wiskunde neutraal	9	1
Motivatatie neutraal	31	1
Motivatatie toename	29	4
Plezier toename	36	3
Prestaties neutraal	13	1
Voorkennis neutraal	3	2
Wiskundeangst afname	14	1
Zelfredzaamheid neutraal	12	2
Zelfredzaamheid toename	15	1
Totals		18

Interview met B11

Interviewer:

Ik begin even met een korte introductie. Dankjewel dat je mee wilt doen. Het gesprek duurt maximaal 10 minuten. Ik stel je een paar vragen over hoe jij de quizjes in de wiskundelessen hebt ervaren. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Ik ben vooral benieuwd naar jouw mening. Alles wat je zegt wordt anoniem verwerkt en het gesprek zal worden opgenomen. Is dat oké?

B11:

Ja, dat is oke.

Interviewer:

Sinds de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

B11:

Niet echt.

Interviewer:

Prima en wat maakt dat je dat denkt?

B11:

Ja, ik heb er wel wat van geleerd. Want het was heel erg leerzaam dat je ook oude dingen terug ziet in de quizzen die een beetje vervagen in je hoofd, maar die kwamen dan wel terug. Dus dat was wel fijn. Op zich, het heeft wel geholpen, Maar het is niet dat ik heel veel beter ben geworden, ofzo.

Interviewer:

Heb je een voorbeeld van iets wat eerst lastiger was, want nu wat beter gaat?

B11:

Ik weet niet meer precies de onderwerpen. Maar stel iets wat ik lastig vond, maar toen wel weer snapte, dan kan ik dat dan nu weer terugzien. Dan is het niet helemaal weg gegaan.

Interviewer:

Heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgaven kan maken?

B11:

Op zich wel.

Interviewer:

Oké, waarom dan?

B11:

Omdat je daar natuurlijk niet met anderen mocht overleggen. En ja, het dan leer je ook gewoon wat makkelijker zelf anders te doen.

Interviewer:

Denk je dat je nu jezelf ook beter kunt helpen?

B11:

Ja.

Interviewer:

Oké! Zijn de quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?

B11:

Ja! Want ik had eerst echt gewoon geen zin in wiskunde. Want dan wist ik dat het aan het begin meteen heel saai was. Maar die quizjes waren op zich wel leuk, want dan hoef je niet eerst een kwartier te luisteren of zo en dan kon je ook gewoon zelf meteen aan de slag gaan.

Interviewer:

Kijk je nu ook anders tegen de wiskunde lessen aan?

B11:

Nee. Nu niet meer, want die quizzen, omdat de quizzen er niet meer zijn.

Interviewer:

Hahaha, want ze zijn afgelopen?

B11:

Ja.

Interviewer:

Had je zin om de quizjes te maken aan het begin van de les?

B11:

Nee, niet perse, maar ik vond het wel leuk. Wiskunde vind ik gewoon niet leuk, maar de quizjes vind ik wel te doen.

Interviewer:

Merk je dat je na de quiz sneller aan de les begon als in, is het een goede opwarmer voor de les.

B11:

Ja, het heeft wel geholpen dat ik daarna gewoon sneller aan het werk kom.

Interviewer:

Dat is heel fijn! Merk je dat quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

B11:

Ja, wat ik dan dus net zei. Dat het een beetje vervaagd in je hoofd en dan krijg ik je het weer terug, dus dan blijft het wel gewoon langer hangen.

Interviewer:

Denk je dat de quizjes je helpen om dingen beter te onthouden?

B11:

Ja.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je cijfers in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

B11:

Ik denk dat het niet per se, omdat het natuurlijk niet echt stof was van één hoofdstuk, het waren een beetje door elkaar heen, dus dat denk ik niet. Maar ja, het heeft wel geholpen.

Interviewer:

Heeft het maken van de quizjes je op de één of andere manier beïnvloedt in dat je wiskunde zou kiezen of vermijden in de toekomst.

B11:

Als de quizjes er wel zouden zijn, dan zou ik eerder voor wiskunde kiezen, omdat het gewoon leuker was. Maar zonder die quizjes vind ik aan wiskunde echt gewoon niets aan.

Interviewer:

Heb je ze een beetje goed gemaakt?

B11:

Op zich wel. Ik had bijna al altijd alles goed of één fout dus.

Interviewer:

Je zei eerder dat je maar één voldoende gehaald hebt dit jaar.

B11:

Dat was vooral in het begin. Toen ging wiskunde echt super slecht. Toen moest ik een toets, die moet ik eigenlijk nog steeds inhalen, dus daarom heb ik al heel lang geen cijfer meer gekregen voor wiskunde.

Interviewer:

Denk je nu anders over hoe goed je bent in wiskunde na de quizjes?

B11:

Het heeft wel geholpen in ieder geval. Ik heb wel een beter gevoel over wiskunde gekregen daardoor.

Interviewer:

Heeft de ervaring met de quizjes je beeld van wiskunde veranderd? Denk je nu anders over wiskunde?

B11:

Een klein beetje, want je kan, laat maar zeggen, ook ervaren dat het leuk kan zijn. Maar ja, een klein beetje.

Interviewer:

Vind je wiskunde leuker geworden sinds de quizjes?

B11:

Aan het begin dan wel wat leuker, omdat je dan begon met die quiz en dan begon hij wat minder uit te leggen en dat maakt school wat makkelijker. Maar het vond het wel iets leukers geworden erdoor.

Interviewer:

En wat maakt het dan aan die quizjes dat je het leuker vindt?

B11:

Ja, gewoon dat je even moet nadenken, maar dan op een andere manier. Dus dat je niet eerst die stof en

dan allemaal nieuwe dingen, Maar dat je gewoon van een oude dingen kan herhalen. Vind ik altijd makkelijker.

Interviewer:

Zorgden de quizjes aan het begin van de les voor meer of minder stress als je de les binnenkwam?

B11:

Minder. Ik had niet heel veel stress voor die quiz want het telde toch niet mee voor een cijfer.

Interviewer:

En, hoe vond je het om de quizjes zelf te maken?

B11:

Prima, ik vond het leuker dan normaal aan de wiskunde.

Interviewer:

Is er verder nog iets wat je kwijt wilt over de quizjes of over wiskunde in het algemeen?

B11:

Over wiskunde dat ik het echt een verschrikkelijk vak vind en dat ik er super slechte in ben. En voor de quizjes: ik zou dat volgend jaar weer doen bij een eerste klas want het hielp wel heel erg en het was gewoon leuk om te maken.

Interviewer:

Dankjewel voor je tijd en je antwoorden

En dit helpt mij echt mijn onderzoek, dus heel erg bedankt dat je wilde helpen als vrijwilliger.

B11:

Succes met je onderzoek.

Interviewer:

Ja, dankjewel!

Tabel 21: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor B11

			5: B11 21
Competentiegevoel neutraal	11	2	
Competentiegevoel toename	25	1	
Keuze wiskunde positief	4	1	
Motivatatie toename	29	4	
Plezier toename	36	7	
Prestaties neutraal	13	2	
Voorkennis toename	42	4	
Wiskundeangst afname	14	1	
Zelfredzaamheid toename	15	4	
Totals		26	

Interview met C4

(Intro is niet opgenomen?)

Interviewer:

Sinds dat ik quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

C4:

Nee, ik ben wel beter geworden in kijken wat ik wel kan en wat ik niet kan qua wiskundige dingen. Zeg maar dus bijvoorbeeld de wiskunde b theorie, wiskunde a theorie en wat ik daar dan wel enigszins van snap en wat niet. Dus ik ben er weer achter gekomen wat ik moet oefenen en wat niet.

Interviewer:

Heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgaven kunt maken.

C4:

Nee, want dat had ik van tevoren al heel erg dat ik zelfstandig wel gewoon mijn wiskunde opdrachten kon maken. En nu is het niet heel erg veel verbeterd of verslechterd. Het is gewoon hetzelfde gebleven.

Interviewer:

Voel je je zelfstandiger tijdens de les of bij huiswerk maken.

C4:

Ook niet. Ik voel mezelf al best wel zelfstandig.

Interviewer:

Zijn de quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?

C4:

Nee, het blijft drastisch laag mijn zin om wiskunde te doen, dus het heeft vrij weinig gedaan. Het is meer gewoon dat het moest.

Interviewer:

Je kijkt ook niet anders tegen de wiskundeles aan?

C4:

Nee, niks gewoon. Het is allemaal hetzelfde gebleven

Interviewer:

Voor de les begint, heb je zin om de quizjes te maken?

C4:

Nee. Want dat betekent dat ik bij wiskunde bezig moet zijn en dat wil ik niet.

Interviewer:

En het heeft niks te maken met de quizjes specifiek?

C4:

Nee.

Interviewer:

Oke. Merk je dat je tijdens de les of thuis sneller begint aan de les na de quizjes of thuis?

C4:

Nee, niet zo zeer

Het is eigenlijk gewoon hetzelfde. Het heeft niet heel veel invloed gehad op hoe dat ik bezig ben thuis of zo.

Interviewer:

Merk je dat quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

C4:

Dat wel, want je hebt heel veel herhaling en ik weet dat is wel handig, want als je dan heel veel oefent, dan komt het ook gewoon beter in je hoofd. Dus dan blijft het bij mij ook beter hangen. En dan weet ik wel meer welke stappen ik moet zetten zonder dat ik in het boek hoef te kijken.

Interviewer:

Denk je dat de quizjes je helpen om dingen beter te onthouden?

C4:

Ja, in zekere zin wel ja. Je leert de stappen gewoon opnieuw en opnieuw en opnieuw. En of dat nou het goede antwoord is ja, ja dat boeit eigenlijk vrij weinig. Dus uiteindelijk, eigenlijk wel.

Interviewer:

Herken je onderwerpen die anders misschien waren weggezaakt.

C4:

Ja, de dingen van die we in de tweede klas hadden gedaan die zakten wel goed weg. Daar moest ik echt wel gewoon weer even inkomen.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je cijfers in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

C4:

Ik hoop het wel. Ik hoop het wel en... Maar ik denk misschien ook wel, want het heeft gewoon meer oefeningen en andere soorten oefening dan alleen het boek, dus dat. Je leert meer verschillende dingen, zeg maar van elke stof. Ja.

Interviewer:

Denk je dat het komt door de quizjes?

C4:

Dat weet ik niet. Ik denk misschien ook wel aan mijn eigen leren of gewoon aan de les. Dat weet ik niet.

Interviewer:

Heeft het maken van quizjes je op een andere manier beïnvloedt in dat je wiskunde zou kiezen of vermijden als je straks een profiel moet kiezen.

C4:

Ik zou het nog steeds gewoon vermijden, want ik vind het nog steeds gewoon niet leuk. Dus dat heeft het eigenlijk niet heel veel invloed in gehad.

Interviewer:

Heeft de ervaring met de quizjes je beeld van wiskunde veranderd?

C4:

Nee, ik vind het nog steeds stom.

Interviewer:

Vind je wiskunde leuker geworden sinds de quizjes?

C4:

Nee, hahaha.

Interviewer:

We ja, wat maakt dat je het leuker of minder leuk vindt?

C4:

Ja wiskunde.

Interviewer:

Zorgen de quizjes voor meer of minder stress.

C4:

Minder stress denk ik wel. Nu hoefde ik niet altijd bezig zijn met het leren van theorie, dus gewoon nieuwe theorieën leren zeg maar. En nu kon ik gewoon op mijn eigen tempo een beetje herhalen. Dat ik alles gewoon nog een keer kan herhalen, zonder dat je gelijk weer een nieuwe theorie had.

Interviewer:

Zou je daar wat dieper op in willen gaan? Want het klinkt alsof je zegt, van oké, als ik er zelf aan had moeten zitten, dat ik er misschien niet zo snel mee was begonnen. Maar nu wordt ik eigenlijk een beetje geforceerd om ermee bezig te zijn.

C4:

Dat is wel zo, alleen het is wel gewoon fijn, want in de les heb je heel veel nieuwe theorieën. En dan vaak wel gewoon elke les achter elkaar en je hebt ook best wel vaak wiskundelessen, dus dat gaat dan heel

snel in mijn hoofd. En met die kleine opdrachtjes kon je nog ook nog van de vorige les herhalen en kon je gewoon, ja, gewoon herhalen.

Interviewer:

Hoe vond je het om de quizjes te maken?

C4:

Ja niet heel veel bijzonders, eigenlijk gewoon.

Interviewer:

Oké, dankjewel voor je tijd en je antwoorden. Dat was het alweer, dit helpt me echt bij mijn onderzoek. Is er iets wat je nog verder kwijt wilt over de quizjes of wiskunde in het algemeen?

C4:

Dat er wat meer wiskunde A wordt gegeven in plaats van alleen maar wiskunde B, want dat is dit jaar wel enorm veel. Er wordt niet heel veel getoetst op wiskunde A, zeg maar.

Interviewer:

Oké, heel erg bedankt! Ik ga alles opslaan en verwerken echt heel erg bedankt dat je me hier hebt mee kunnen helpen.

C4:

Alstublieft!

Tabel 22: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor C4

			7: C4 19
◆ Competentiegevoel toename	25		2
◆ Keuze wiskunde neutraal	10		1
◆ Motivatie neutraal	31		5
◆ Plezier neutraal	10		4
◆ Prestaties neutraal	13		1
◆ Prestaties toename	3		1
◆ Voorkennis toename	42		4
◆ Wiskundeangst afname	14		2
◆ Zelfredzaamheid neutraal	12		3
◆ Zelfredzaamheid toename	15		1
Totals			24

Interview met C5

Interviewer:

Nou ten eerste dankjewel dat je mee wilt doen. Het gesprek duurt ongeveer 10 tot 15 minuten. Ik stel je

een paar vragen over hoe jij die quizjes hebt ervaren in de wiskundelessen. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Ik ben vooral benieuwd naar jouw mening, alles wat je zegt wordt anoniem verwerkt. Het gesprek zal worden opgenomen, is dat oké?

C5:

Ja, helemaal prima.

Interviewer:

Sinds de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

C5:

Nou, ik vond het vooral heel handig om dingen te herhalen. Dus sommige dingen die dan weggezaakt zijn als je die dan de les daarvoor één keer opnieuw hebt uitgelegd, dan weet je ze wel meteen weer, dus dat op zich wel fijn.

Interviewer:

Heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgaven kunt maken.

C5:

Ja. Dus ja in ieder geval na dan wel één keer die uitleg te hebben gehad, dan weet je daarna beter wat je moet doen. Omdat veel dingen zijn weg gezakt. Door dat te herhalen dan en echt zo'n opdracht helemaal te maken, dan weet je het weer en dan kun je het zelf doen.

Interviewer:

Heel fijn. Heb je het idee dat je nu zelf opgaven makkelijker kunt oplossen dan voor de quiz?

C5:

Ja, ja eigenlijk wel, want zoals ik net zei, dan eerst moest je dus dat je aan de docent moest vragen hoe moest het ook alweer. En nu weet je het gewoon en kun je het zelf.

Interviewer:

Voornamelijk dat je ziet terugkomen en herhaling?

C5:

Precies.

Interviewer:

Oké, voel je je ook zelfstandiger geworden?

C5:

Nou niet per se.

Interviewer:

Zijn de quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn.

C5:

Nee. Nou ja, ik had altijd gewoon. Ik voel niet heel erg om voor te leren, dus niet per se dat dat minder of meer is geworden,

Interviewer:

Vind je de quizjes zelf leuk. Heb je zin om de quizjes te maken?

C5:

Ja, Ik vind het leuker dan de les

Interviewer:

Merk je dat je thuis of tijdens de les sneller aan wiskunde begint?

C5:

Nou voor de les is het wel een soort van een ding om even makkelijk snel in te zitten. Thuis niet per se, want dan denk ik ook niet echt aan die quizjes enzo.

Interviewer:

Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

C5:

Ja, dat heel erg! Dus dat stof die je hebt gehad. Omdat je in een normale les ga je niet stof van 3 hoofdstukken geleden herhalen en dat we het werkt wel heel hard.

Interviewer:

Denk je dat de quizjes je helpen om dingen beter te onthouden?

C5:

Ja. Als je maar één keer hoeft te herhalen, dan weet je in ieder geval hoe weer een maand. En Als je dan ergens in die maand nog een keer herhaalt, dan weet je weer voor maand dus.

Interviewer:

Herken je onderwerpen die anders misschien waren weggezakt.

C5:

Ja die cosinus enzo. Dat was nou niet heel veel hoofdstukken geleden, maar na die toets is dat weggezakt. Dat is ook weer handig voor natuurkunde zo, want daar heb ik het ook nodig en even denken, er was nog iets, maar ik kan er niet op komen.

Interviewer:

Denk je ook dat dat komt door de quizjes.

C5:

Ja, want anders had ik het niet meer geoefend, dus ja, dat moet wel komen door de quizjes.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je cijfers in wiskunde zullen veranderen door die quizjes?

C5:

Nou het is natuurlijk moeilijk, want die quizjes herhalen ook heel veel. Dus je cijfers veranderen dan niet, want de toets gaat over iets anders. Alleen je doet in de quizjes vaak ook één opdracht met over wat jij de vorige les hebt gehad die paragraaf. En dat helpt natuurlijk wel, want je herhaalt dus. Een keertje wat je eerder hebt geleerd en dan blijf je toch beter zitten.

Interviewer:

Hebben de quizjes je op de één of andere manier beïnvloedt dat je wiskunde zou kiezen of vermijden. Als je straks een profiel moet kiezen.

C5:

Nou, ik zou sowieso altijd wiskunde kiezen. Ik ben best wel exact gericht qua vakken en zo dus ja, niet echt.

Interviewer:

Vind je wiskunde leuker geworden sinds de quizjes.

C5:

Het is dus als je die les binnenloopt, heb ik er meer zin. Omdat die quizjes, ja, dat vind ik best leuk. Dat is gewoon iets ook een beetje competitief, want je wilt het een beetje goed doen en dat vind ik leuker dan een uitleg en dan opdrachten te maken over elke keer weer hetzelfde.

Interviewer:

Presteer je ook goed?

C5:

Ja, volgens mij wel. Het ging wel steeds beter. Dus aan het begin, omdat je dan ook vaak dezelfde dingen nog een paar keer ziet, die later weer terugkomen.

Interviewer:

De quizjes veroorzaken dan ook geen stress bij jou?

C5:

Nee.

Interviewer:

Hoe vond je het om de quizjes te maken?

C5:

Ja gewoon leuk gewoon. Ja, wel nog steeds een les. Ik zou het niet voor mijn plezier thuis doen.

Interviewer:

Nou, heel erg bedankt hiervoor. Voor je tijd en je antwoorden. Dit helpt mij oprecht heel erg met mijn onderzoek. Is er verder nog iets wat je kwijt wilt over de wiskunde of de quizjes in het algemeen?

C5:

Nee.

Interviewer:

C5, heel erg bedankt!

Tabel 23: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor C5

		 8: C5  17
◆ Competentiegevoel toename	 24	2
◆ Keuze wiskunde neutraal	 10	1
◆ Motivatie neutraal	 31	1
◆ Motivatie toename	 29	2
◆ Plezier toename	 36	3
◆ Prestaties neutraal	 13	1
◆ Voorkennis toename	 42	7
◆ Wiskundeangst neutraal	 6	1
◆ Zelfredzaamheid neutraal	 12	1
◆ Zelfredzaamheid toename	 16	2
Totals		21

Interview met C6

(Er is geen intro opgenomen?)

Interviewer:

Sinds dat de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

C6:

Ik weet niet perse dat ik beter ben geworden. Maar het is wel fijn dat ik extra oefening heb. Dat doe ik zelf niet heel veel tijdens les. Dit helpt daar wel.

Interviewer:

En, wat maakt dat je dat denkt?

C6:

Tijdens de lessen zelf, dan ben ik meestal meer bezig met de les dan echt al voor de toetsweek toetsen leren. Nu krijg je eigenlijk al oefeningen van andere hoofdstukken. Dus dan richt je je niet alleen op een hoofdstuk. Maar ook op wat daar terug is gekomen. Dus meer herhaling heb ik toch het idee dat ik het beter blijf onthouden.

Interviewer:

Heb je een voorbeeld van iets wat eerst lastig was en nu beter gaat?

C6:

Ik vond de intervallen heel lastig, want een paar weken terug toen was ik er een keertje niet en toen moest

ik het zelf inhalen en daar had ik allemaal geen tijd voor. Toen kreeg ik het met die quizjes terug. Voor de herhaling is het wel heel fijn.

Interviewer:

Oké, heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgaven kunt maken.

C6:

Ikzelf niet echt. Ik heb niet echt het idee dat dat mij heeft geholpen. Het is meer zoals ik al zei voor de herhaling beter onthouden. Maar zelfstandig maken eigenlijk niet.

Interviewer:

Zijn de quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?

C6:

Ligt eraan hoe het gaat. Soms als zo een quizje heel goed gaat dan geeft het wel een beter gevoel. Heb ik meer zin om wiskunde gaan maken en leren? Ook als alles heel fout gaat, dan kan bij mij twee dingen hebben. Of ik denk, ik ga kijken wat ik fout heb gedaan of meer van, daar heb ik minder zin in in de les eigenlijk. Als het dan zeg maar alles heb je fout en je denkt dat goed is, dan begin je al met een iets minder gevoel in de les.

Interviewer:

En als je dacht dat je het goed had, keek je dan nog snel even naar waarom het fout was?

C6:

Ja, dan vroeg ik de docent en was het weer zoiets kleins of zo of iets wat ik helemaal niet begrijp.

Interviewer:

Kijk je anders tegen de wiskundelessen aan.

C6:

Niet per se. Het is eigenlijk een kleine toevoeging die op zich wel handig is, Maar het is niet dat de hele les anders wordt.

Interviewer:

Heb je zin in de wiskunde quizzen?

C6:

Ja, hoor. Op zich wel.

Interviewer:

Merk je tijdens de les of thuis dat je sneller begint aan je huiswerk.

C6:

Nee, eigenlijk niet.

Interviewer:

Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stoffen beter te onthouden of sneller terug te halen?

C6:

Jazeker, de herhaling helpt mij heel erg veel. Je begint iedere les weer met nieuwe theorie, nieuwe paragraaf, nieuw hoofdstuk, dus dan zakt alles weer weg. Dan moet je alles herhalen. Dat doe je nu toch al en dat scheelt leerwerk, en onthoud je het beter.

Interviewer:

Denk je dat de quizjes je helpen om dingen beter te onthouden?

C6:

Jazeker, ik blijf de hele tijd terugvallen op hetzelfde stukje, maar inderdaad het onthouden met herhalen helpt.

Interviewer:

Herken je onderwerpen die anders misschien waren weggezakt.

C6:

Ik herken ze wel. Meestal weet ik ook wel hoe ik het moet oplossen. Maar ook niet altijd. Meestal is wel weggezakt, maar daarom vind ik het wel fijn dat je het weer ziet.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je het cijfers voor wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

C6:

Misschien nu wel, ligt eraan. Ik heb nog de grote toets in toetsweek te gaan. Ik denk dat het wel gaat helpen. Dat ik hierdoor meer tijd heb voor de toets. Het zijn twee hoofdstukken, dus ik denk door dat ik dit al meer heb herhaald dat ik meer tijd heb.

Interviewer:

Heeft het maken van de quizjes je op een andere manier beïnvloedt in dat je wiskunde zou kiezen of vermijden als je straks een profiel moet kiezen.

C6:

Nee, dat denk ik niet. De vragen blijven hetzelfde als in het boek ook eigenlijk.

Interviewer:

Vind je wiskunde leuker geworden sinds de quizjes.

C6:

Misschien wel een beetje, ja. Het lijkt niet een hele lijst met vragen van A tot en met F. Het zijn gewoon een paar vragen, die je dan weer de stof laten terughalen en zo.

Interviewer:

Zorg de quizjes voor meer of minder stress tijdens de les.

C6:

Eigenlijk voor geen van beiden. Het is niet echt een doel van wel of minder stress of zo. Je maakt gewoon de vragen en herhaalt voor jezelf.

Interviewer:

Hoe vond je het om de quizjes te maken?

C6:

Ik vond het wel leuk. Op het einde heb je zo een wiskunde prof vraag. Zelf vond ik die altijd makkelijker met gewoon basiskennis dan de hoofdstuk vragen. Ik weet niet of ik de enige ben die dat zegt, maar.

Interviewer:

Je bent de eerste tot nu toe, maar de de wis prof vragen zijn voor de derde tot en met zesde, dus het valt op dat je die goed te doen vindt. Dankjewel voor je tijd en je antwoorden. Dit was het namelijk alweer. Dit helpt me echt bij mijn onderzoek. Is het iets wat je verder nog kwijt wilt over de quizjes of de wiskundelessen in het algemeen?

C6.

Niet echt.

Interviewer:

Heel erg bedankt C6!

Tabel 24: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor C6

		9: C6 24
Competentiegevoel afname	1	1
Competentiegevoel neutraal	10	1
Competentiegevoel toename	25	3
Keuze wiskunde neutraal	10	1
Motivatatie afname	3	2
Motivatatie neutraal	29	1
Motivatatie toename	29	2
Plezier toename	36	2
Prestaties toename	3	1
Voorkennis toename	43	7
Wiskundeangst neutraal	6	1
Zelfredzaamheid neutraal	13	2
Zelfredzaamheid toename	17	2
Totals		26

Interview met D2

Interviewer:

Dankjewel dat je mee wilt doen. Dit gesprek duurt maximaal 10 minuten. Ik stel een paar vragen over hoe jij de quizjes in de wiskunde lessen hebt ervaren. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Ik ben vooral

benieuwd naar jouw mening. Alles wat je zegt wordt anoniem verwerkt. Het gesprek zal worden opgenomen, is dat oké?

D2:

Zeker.

Interviewer:

Heel fijn! Sinds de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

D2:

Door de herhaling denk ik dat het wel beter is blijven hangen.

Interviewer:

Kun je voorbeelden noemen van iets wat eerst lastig was en nu wat beter gaat.

D2:

Ja, exponentiële groei snapte ik niet echt, maar als je dat elke keer bij elk quizje herhaalt, dan betekent dat dat ook beter blijft hangen en dat je het beter snapt. Dus dat soort gevallen werkt het wel goed.

Interviewer:

Heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgaven kunt maken?

D2:

Niet heel erg. Ik werk vaak zelf ook heel erg zelfstandig en voor dat maakt het niet veel verschil.

Interviewer:

Zijn die quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?

D2:

In het geheel niet echt. Maar tijdens de les wil je wel de meeste punten halen om een zo hoog mogelijk score te hebben. Dus het laat kinderen wel echt hun best doen bij zo een quizje. Ik probeer altijd wel echt te presteren.

Interviewer:

Kijk je anders tegen de wiskunde lessen aan met het vooruitzicht dat er een quiz is.

D2:

Niet perse.

Interviewer:

Heb je zin om de quizjes te maken? Waarom wel of Waarom niet.

D2:

Ja, want ik vind het altijd leuk om competitie dingetjes te doen en zoveel mogelijk punten te halen. Dus in dat soort aspecten vind ik dat wel een leuk ding om wiskunde mee te doen.

Interviewer:

Merk je dat je na de quiz sneller aan de les begint?

D2:

Nee, eigenlijk juist niet. Want dan ga je juist meer met kinderen praten over: Oh, wat heb jij? Wat heb jij? En antwoorden willen vergelijken en zo. Dus dat kan soms nog langer duren.

Interviewer:

Begin je thuis sneller aan het huiswerk door de quizzen.

D2:

Nee, niet echt.

Interviewer:

Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

D2:

Ja, zeker. Want door herhaling. Als je het twee lessen herhaalt achter elkaar, dat dan blijft het hangen. Maar als je een paar quizjes daarna het nog een keer ziet, dan denk je: oh, oke, dit moet ik ook nog weten. Dat is ook wel fijn.

Interviewer:

Denk je dat de quizzen je helpen om dingen beter te onthouden?

D2:

Ja.

Interviewer:

Herken je onderwerpen die anders misschien weg gezakt waren?

D2:

Ja, dingen zoals de omtrek van een terras of zo berekenen, maar in het midden een x zit. En Dat was van vorig jaar of begin dit jaar, ofzo. En dat was bij mij en ook mijn burens best wel weggezakt, dus als je dat soort dingen weer even herhaald hebt, dan is dat wel fijn.

Interviewer:

Het gevoel dat je het cijfers in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

D2:

Niet bepaald. Ik doe vaak wel gewoon mijn best en dat zie je ook wel aan mijn cijfers. Ik denk niet dat het zo heel erg drastisch gaat veranderen.

Interviewer:

Heeft het maken van de quizjes je op de één of andere manier beïnvloedt in dat je wiskunde zou kiezen of vermijden als je straks een profiel moet kiezen?

D2:

Nou de quizjes die begonnen pas na de profielkeuze. Dus als je het echt zou moeten kiezen, dan heeft het niet heel veel invloed. Maar als je er naar terug zal kijken, dan zou het voor mij geen verschil hebben gemaakt.

Interviewer:

Vind je wiskunde leuker geworden sinds ik quizjes?

D2:

Ja op zich wel, Als je gewoon iets hebt om te denken, oké we gaan de les zo beginnen is het gewoon leuk. Ja, gewoon in plaats van dat je als eerste uitleg krijgt, doe je nu als eerst een quizje en dan zit je wat meer in de wiskunde mood, dus dat is wel leuk.

Interviewer:

Zorgen de quizjes voor meer of minder stress.

D2:

Ik heb niet heel veel verschil ervaren.

Interviewer:

Hoe vond je het om de quizjes te maken?

D2:

Ja, leuk!.

Interviewer:

Oké nou, dat was hem alweer. Dus dankjewel voor je tijd en je antwoorden. Dit helpt mij echt bij mijn onderzoek. Is er verder nog iets wat je kwijt wilt over de quizjes of over wiskunde in het algemeen?

D2:

Nee, ik vind wiskunde leuk, dus het is prima.

Tabel 25: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor D2

		10: D2 16
Competentiegevoel toename	24	3
Keuze wiskunde neutraal	10	1
Motivatatie neutraal	28	3
Motivatatie toename	27	1
Plezier toename	36	2
Prestaties neutraal	13	1
Voorkennis toename	43	5
Wiskundeangst neutraal	6	1
Zelfredzaamheid neutraal	13	1
Totals		18

Interview met D5

Geen intro?

Interviewer:

Heel erg bedankt dat je hierbij wil helpen, want zonder die jou zou ik dan uiteindelijk zou het allemaal niet lukken. Sinds dat de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde.

D5:

Weet ik niet zo goed. Bijvoorbeeld eerst snapte ik niet zo goed hoe je met die x kwadraat en zo. En nu zag ik het soort van voor me en iedere keer kwam dat vraagje weer terug. En uiteindelijk begin je gewoon te realiseren. Oh ja, maar nu zou het dus dat antwoord moeten zijn.

Interviewer:

Oh. Maar begreep je dan wel wat er gebeurde in de vraag?

D5:

Ik denk dat ik het wel beter ben gaan begrijpen.

Interviewer:

Dat is in ieder geval fijn. Heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgaven kunt maken?

D5:

Niet per se beter. Ik deed meestal wel best zelfstandig de opgaven maken.

Interviewer:

Ok. Voel je je zelfstandige tijdens de lessen of bij het huiswerk door de quizjes.

D5:

Niet echt.

Interviewer:

Zijn de kwesties van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn.

D5:

Nee, Ik heb nooit zoveel zin om met wiskunde bezig te zijn.

Interviewer:

Wiskunde is niet jouw ding?

D5:

Nee, wiskunde is niet mijn ding.

Interviewer:

Kijk je nu anders tegen de wiskundelessen aan door de quizjes.

D5:

Niet per se. Het is wel altijd. Oh ja, eerst dat quizje dan de wiskundeles.

Interviewer:

Heb je zin om die quizjes te maken?

D5:

Om eerlijk te zijn, niet echt. Maar dat komt denk ik, omdat het dan soort van voelt als een extra toetsje iedere keer. Ik heb ook gewoon een barstende hekel aan toetsen.

Interviewer:

Heb je het idee dat je minder hekel aan toetsen bent gaan krijgen door de wiskunde quizjes?

D5:

Nee.

Interviewer:

Dat het gevoel is afgenomen door steeds maar weer een quizje te moeten doen.

D5:

Nee, dat denk ik niet. Ik heb wel mindere hekel aan de quizjes dan aan toetsen, Omdat ik bij de quizjes weet dat daar heb ik geen stress bij omdat bij een toets is van “Oh, ik moet een goed cijfer halen” en bij een quizje is het gewoon “Ik ga deze vraagjes maken, wat ik niet snap, maar ik doe er mijn best voor”. Maar als het niet lukt is het ook niet erg, dus dat helpt wel. Met qua stress is een quizje altijd minder erg dan een toets en dat is wel fijn.

Interviewer:

Zijn de quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?

D5:

Nee, nee, dat denk ik niet.

Interviewer:

Kijk je anders tegen de wiskundelessen aan.

D5:

Dat denk ik ook niet.

Interviewer

En waarom niet?

D5:

Wiskunde is voor mij altijd een lesje waar ik gewoon doorheen moet. Dat is gewoon oké. Ik moet even drie kwartiertjes hier in dit lokaal zitten. We gaan ons best doen om te begrijpen wat er wordt uitgelegd en misschien een opdrachtje maken, maar meestal komt het niet heel ver bij mij.

Interviewer:

Heb je zin om de quizjes te maken?

D5:

Geen ja en geen nee. Ik vind het niet erg om ze te maken. Maar ik sta nou ook niet te springen om een quizje te maken over wiskunde.

Interviewer:

En je hebt ook niet zo dat het een fijn startpunt is van de les.

D5:

Ja op zich is het wel een lekker opwarmertje. Omdat je natuurlijk je hersenen aan het werk zet om te herinneren wat je in de vorige les hebt gedaan. Dus het is wel in één opzicht is wel fijn gewoon om op te starten en weer even van “Oh ja, dit moest zo en zo”. Of “Oh, dit weet ik nu niet meer, dan moet ik dat straks even vragen.”

Interviewer:

Merk je dat je het na de quiz sneller aan de les begint.

D5:

Nee.

Interviewer:

Begin je thuis sneller aan je huiswerk door de quizzen.

D5:

Nee.

Interviewer:

Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

D5:

Ja. Ja dat zeker.

Interviewer:

Denk je dat de quizjes je helpen om dingen beter te onthouden?

D5:

Ik denk het wel, want je krijgt gewoon iedere keer weer even terug wat je moet weten. En uiteindelijk blijft het dan ook wel plakken.

Interviewer:

Dat is ook de bedoeling. Herken je onderwerpen die anders misschien waren weggezaakt?

D5:

Ik begreep iets en toen was het weer weg. En toen ik dat eerste quizje kreeg en ik dacht: “Wat moet ik doen? Wat moet ik doen?” Maar bij die quizjes kwam het gewoon weer terug. Stel ik had het eerste antwoord fout, dan kreeg je daarna wel het antwoord en zo begon ik het weer een beetje te begrijpen hoe het moest en bleef het ook wat meer hangen.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je cijfers in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

D5:

Dat durf ik niet direct te zeggen. Nee, dat weet ik echt niet.

Interviewer:

Heeft het maken van de quizjes je op de één of andere manier beïnvloedt in dat je wiskunde zou kiezen of vermijden als je straks een profiel moet kiezen.

D5:

Nou, ik vond die bonus vraagjes waar het soort van een puzzeltje was heel leuk en daar is meneer Witberg niet zo blij mee, omdat dat wijst op wiskunde C en hij wil me graag bij A hebben, Maar ik heb toch wiskunde C gekozen. Het bewees mijn punt, want Ik vind die puzzeltjes heel leuk. Of tenminste leuker dan de meeste wiskunde problemen. Dat dat in wiskunde C zit en dat ik daar een soort van al een eerste aanvaring dat heeft wel een soort mijn keuze bevestigd, denk ik.

Interviewer:

De bonusvraag was de kangoeroe wedstrijd. Ik wist niet dat dat een indicatie was voor wiskunde C, maar ja, zo kan je het ook zien. Ja, ze hebben wel wat meer van die inzicht vragen ja, van dat soort gekkigheden. Denk je anders over je eigen kunnen in wiskunde door de quizjes.

D5:

Nee, dat denk ik niet.

Interviewer:

Heeft de ervaring met de quizjes je beeld van wiskunde veranderd.

D5:

Nee, dat denk ik ook niet.

Interviewer:

Vind je wiskunde leuker geworden sinds de quizjes?

D5:

Niet echt. Ik vind het ook niet stommer geworden door de quizjes. Wiskunde blijft gewoon wiskunde in mijn ogen.

Interviewer:

Zorgen de quizjes voor meer of minder stress.

D5:

Ik hou mijn stress gehalte altijd heel lekker laag, maar ik denk wel dat op de lange termijn wel stress afneemt. Gewoon dingetjes krijg je iedere keer weer terug, dus die blijven ook langer plakken, wat dus ook stress scheelt omdat je die dan dus straks niet meer per se heel intens hoeft te herhalen.

Interviewer:

Maar als jij weet van OK, daar komt weer een wiskundeles aan is dat dan van “Oh nee quizje” of is het “meh quizje” of is het “jippie quizje”?

D5:

Het is meh quizje.

Interviewer:

Hoe vond je het om de quizjes te maken?

D5:

Ik vond wel chill, het scheelde 5 minuten van de les. En het was vooral oké: Deze vraag, oh, dit kan ik. Denk ik. Ga je ermee aan de slag. Kom je bij de vijfde vraag, oke nu ga ik echt wat doen!

Interviewer:

Nou, dankjewel voor je tijd en je antwoorden, dit helpt me echt bij mijn onderzoek. Is er iets wat je verder nog kwijt wilt over die quizjes of over wiskunde in het algemeen?

D5:

Nee, nee, dat denk ik niet.

Interviewer:

Heel erg bedankt!

Tabel 26: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor D5

12: D5 26		
Competentiegevoel neutraal	11	1
Competentiegevoel toename	24	3
Keuze wiskunde neutraal	10	2
Keuze wiskunde positief	4	1
Motivatatie afname	3	1
Motivatatie neutraal	27	7
Motivatatie toename	27	1
Plezier neutraal	10	1
Prestaties neutraal	13	1
Voorkennis toename	44	3
Wiskundeangst afname	14	2
Wiskundeangst neutraal	7	1
Zelfredzaamheid neutraal	13	3
Zelfredzaamheid toename	18	1
Totals		28

Interview met D6

Interviewer:

Ik heb hier nu een standaard vragenlijst die ik even met jou ga doorlopen. Probeer met je eigen mening in jouw eigen woorden voor jezelf zo goed mogelijk te beantwoorden. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Dankjewel je mee wilt doen. Het gesprek duurt ongeveer 10 minuten. Ik stel een paar vragen over hoe jij de quizjes in de wiskundeles hebt ervaren. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Ik ben voornamelijk benieuwd naar jouw mening. Alles wat je zegt, wordt anoniem verwerkt. Het gesprek zal worden opgenomen. Is dat oké?

D6:

Ja.

Interviewer:

Sinds de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

D6:

Nou, Ik heb meer het gevoel dat ik gewoon alles wel heb herhaald en dat ik het wel gewoon langer blijf onthouden. Want eerst vergat ik het elke keer na het hoofdstuk had ik wat Ik had gedaan. Nu herhaalde ik het wel, dus daarin wel. Maar ik weet niet per se of ik er dan heel veel beter van ben geworden, Maar ik denk ook gewoon dat ik meer informatie vasthoudt.

Interviewer:

Kun je een voorbeeld geven van iets wat je eerst lastig vond en nu wel beter gaat?

D6:

Nou bijvoorbeeld hoofdstuk 7 of 8 volgens mij. Dat vond ik eerst lastig, maar daar kregen we ook opdrachten van in gewoon in die quizjes. Dat was handig zodat ik het ook gewoon daar tussendoor kon herhalen met verschillende vragen.

Interviewer:

Heb je sinds dat de quizjes zijn ingevoerd, het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgaven kunt maken?

D6:

Nou, Ik heb altijd wel heel makkelijk zelfstandig opgaven kunnen maken, dus daar had ik niet heel echt een probleem mee om eerlijk te zijn. Ik had wel als ik dan iets niet snapte van de quiz dat we niet de antwoorden kregen. Dat vond ik wel ingewikkeld.

Interviewer:

Niet de antwoorden?

D6:

Ja wel de antwoorden, maar niet de uitwerkingen.

Interviewer:

Maar had je dat dan ook niet kunnen vragen?

D6:

Jawel, maar hij wilde ook weer door met de les en dat vond ik ook weer ingewikkeld als ik dan weer ging vragen.

Interviewer:

Zijn de quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn.

D6:

Ja. Nou, ik vond het wel leuk om even gelijk te beginnen met een paar opdrachten om er even in te komen. Normaal begin je natuurlijk gelijk met de uitleg en als je nu begon met de opdrachten, zat je er wel gelijk gewoon een beetje in met wiskunde. Als je zo maar begint met de uitleg is het zo moeilijk om

erin te komen. Dan zit je ook nog een beetje in gesprek van dat je door de gang loopt en zo. Met de quizjes moet je gelijk stil zijn en moet je gelijk de opdrachten maken.

Interviewer:

Vond je het een fijne start zeg maar.

D6:

Ja.

Interviewer:

Kijk je anders tegen de wiskundelessen aan.

D6:

Niet per se, denk ik. Je begint gewoon net iets anders. Het is net iets anders de les. Het is natuurlijk inderdaad chiller om te beginnen met de wiskundelessen. Maar ik kijk niet per se heel anders naar de wiskundelessen. Ik vind wiskunde altijd wel best wel heel leuk om te doen, gewoon lessen te hebben.

Interviewer:

Heb je zin om de quizjes te maken?

D6:

Ja, dat wel. Ja, ik vind het wel echt leuk om gewoon mee te beginnen en gewoon een beetje het uit te vogelen. En ook die laatste opdracht vond ik altijd leuk.

Interviewer:

Want jij ging vaak snel door naar de verdiepende wisprof vragen?

D6:

Ik vond het gewoon leuk om daar een beetje uit te komen en dat elke keer iets anders was. Is even wat anders dan normaal en andere hoofdstukken.

Interviewer:

Als je de quiz hebt gehad, begin je dan sneller aan de les en merk je dat je thuis sneller aan wiskunde begint?

D6:

Sneller aan de les. Ja op zich wel. Ik ben niet de meeste goede opletter tijdens de uitleg. Dat moet ik wel toegeven. Dus op zich niet per se aan de les, maar thuis wel.

Interviewer:

Hebben de quizjes daaraan bijgedragen?

D6:

Ja, gewoon. Ik weet niet. Als ik gewoon thuis begin met wiskunde zit ik gewoon lekkerder in het leren. Ook Misschien heb ik dat ook wel, ja. In de les als je begint met wat doen, dan kom ik er makkelijker in.

Interviewer:

Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

D6:

Ja. Ik vind het fijner om gewoon het even te herhalen. Regelmatig, want anders vergeet ik het weer. Soscastoa was ik ook al weer een beetje weggefallen. Doordat het werd herhaald was wel fijn. Ik weet niet welk hoofdstuk al die eerste opdrachten waren, maar het is wel gewoon fijn om dat even te herhalen. Wat ik vergeet het anders best wel snel. Ik leer het dan één keer en dan weet ik het wel of maar dan valt het een beetje weg. Als we nu weer een nieuw hoofdstuk hadden en je moet dan de ABC Formule weer uit je hoofd weten, moet je het wel nog even een keer herhalen. Ik zou het niet gelijk weer weten.

Interviewer:

Zou je het zelf herhalen als die quizjes er niet waren?

D6:

Nee, ik zou daar niet echt de moeite voor doen om eerlijk te zijn. Alleen als ik het echt nodig heb voor de toetsstof van nu, maar verder niet.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je cijfers in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

D6:

Dat weet ik niet precies. Het is wel fijn, aangezien je verschillende opdrachten over je hoofdstuk hebt elke les. Dus je hebt wel verschillende opdrachten om mee te oefenen. Maar aan de andere kant ik oefen zelf ook thuis heel veel met diagnostische toetsen en opgaven uit het boek. Dus ik haal op zich meestal wel prima cijfers voor wiskunde, al zeg ik het zelf.

Interviewer:

Heeft het maken van de quizjes je op de één of andere manier beïnvloedt in dat je wiskunde zou kiezen of vermijden als je straks een profiel moet kiezen.

D6:

Ik vind wiskunde altijd wel leuk, Ik vind het gewoon die laatste opgave vind ik echt heel leuk om te maken Ik vind het heel leuk om dat een beetje uit te puzzelen en hoe het zit allemaal en ik vind het gewoon zowiezo leuk om opdrachtjes te maken, vooral als ik gewoon thuis ben en ik moet leren voor wiskund kijk ik daar wel het meeste naar uit van alles uit de toetsweek bijvoorbeeld. Dus Ik vind het ook echt leuk om te doen.

Interviewer:

Vind je wiskunde leuker geworden sinds de quizjes?

D6:

Ja, dat denk ik wel. Ja, je verdiept je er gewoon net wat meer in en het is ook wel leuk. Je wilt het wel extra graag goed doen om toch een hoge score te halen in de quizjes, dus dat helpt wel.

Interviewer:

Zorgen quizjes voor meer of minder stress.

D6:

Niet echt meer of minder stress. Ik vind het gewoon een leuk begin van mijn les. Niet dat ik heel erg stress heb voor iets of wat dan ook.

Interviewer:

Hoe vond je het om de quizjes te maken?

D6:

Gewoon gezellig, gewoon een leuk begin van de les.

Interviewer:

Dit is ook nu het einde. Ook heel erg bedankt voor je tijd en je antwoorden. Dit helpt mij heel erg bij mijn onderzoek. Is er iets wat je verder nog kwijt wilt over de quizjes of wiskunde in het algemeen?

D6:

Nee hoor, dit is helemaal goed.

Interviewer:

Heel erg bedankt!

Tabel 27: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor D6

11: D6 17		
◆ Competentiegevoel neutraal	11	1
◆ Competentiegevoel toename	22	1
◆ Keuze wiskunde neutraal	10	1
◆ Motivatie neutraal	27	1
◆ Motivatie toename	27	4
◆ Plezier toename	35	5
◆ Prestaties neutraal	13	1
◆ Voorkennis toename	45	4
◆ Wiskundeangst neutraal	7	1
◆ Zelfredzaamheid neutraal	13	1
◆ Zelfredzaamheid toename	17	1
Totals		21

Interview met E2

Interviewer:

Dankjewel dat je mee wilt doen. Het gesprek duurt maximaal 10 minuten. Ik stel je een paar vragen over hoe jij de quizjes in de wiskundeles hebt ervaren. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Ik ben vooral benieuwd naar jouw mening. Alles wat je zegt wordt anoniem verwerkt. Het gesprek zal worden opgenomen. Is dat oké.

E2:

Dat is oke.

Interviewer:

Sinds de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

E2:

Ik heb wel het gevoel dat ik een deel beter ben geworden in wiskunde, omdat ik de hele tijd door dingen herhaal dat ik dacht dat ik nooit eerder zou herhalen.

Interviewer:

Zelfstandig zou je dat niet herhalen?

E2:

Nee, zelfstandig zou ik dat niet gewoon in mijn eigen tijd herhalen, maar het voelt alsof ik wel een beetje beter wordt. Omdat ik de hele tijd door dezelfde soort sommetjes herhaal of op een wijze van niet toets stress. En ik voelde geen stress erbij. Het was kalm en ik kon gewoon op een kalme manier doen, dus het voelt ook gewoon alsof ik buiten school zit en een wiskunde som voor mij kan ik gewoon kalm uitvoeren zonder stress, zonder voorbereiding.

Interviewer:

Kun je voorbeelden noemen van iets wat eerst lastig was en wat nu mogelijk wat beter gaat.

E2:

De angst voor aankomende toetsjes op alles wat ik heb, want ik wist dat dit de hele tijd door ging komen zo een quizje bij elke wiskunde les. Maar voorafgaand hieraan had ik heel veel stress en angst voor die toetsen. Omdat ik dacht dat ik het heel slecht zou maken. Maar na dit hele onderzoek heb ik het gevoel dat het niet zo stressgevend en angstgevend meer is, omdat ik het gewoon naar binnen kan lopen rustig kan zitten, even doen en proberen. De resultaten best goed. Ik heb bij alles bijna goed gehaald. Ja, ik heb 2 of 3 fouten door het hele ding door.

Interviewer:

Heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgaven kunt maken.

E2:

Dat, zoals ik ook net zei, het voelt beter. Als ik het zelfstandig gewoon kalm kan maken. Ik hoef niet per se hulp te vragen, omdat ik de hele tijd door dezelfde soort sommetjes heb herhaald. Dus dezelfde soort sommetjes zou ik ook zelfstandig kunnen doen zonder hulp of nog wat van iemand anders. Want het voelt alsof ik ook een beetje door de hele tijd te herhalen mijzelf uitleg heb gegeven over wat fout en goed is.

Interviewer:

Zijn er quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?

E2:

In de eerste instantie.... Ik vind wiskunde niet per se heel leuk, maar in eerste instantie waar die quizjes ook heel saai. Maar na een tijdje heb ik een beetje aangeleerd: Ja, het komt toch, dus gewoon een beetje plezier er in hebben. In plaats van helemaal te niksen. En na een tijdje heb ik er ook beetje plezier mee gehad. Dan ga ik even kijken naar mijn score en kijken wat je iemand anders heeft en even vergelijken. En ja, ze zeggen ja, ik heb beter dan jou gedaan, lekker voor je.

Interviewer:

Je zei net “in plaats van zitten niks”. Merk je dat je door het jaar heen vaak beetje moeite had met wiskunde bezig te zijn?

E2:

Vroeger vaker wel, want als ik bezig met wiskunde was dat ook een beetje angst van: Als ik het fout doe, gaat dit gebeuren of gaat er dat gebeuren. Maar nu doe ik gewoon wiskunde zonder andere gedachte. Ik ga gewoon wiskunde doen.

Interviewer:

Kijk je ook anders tegen de wiskundelessen aan?

E2:

Het is vloeiender geworden voor mijn gevoel dat ik gewoon naar binnen kan stappen. Zitten luisteren gewoon. En alles gewoon simpeler kan binnen nemen, vind ik eigenlijk. Deze quiz en alles van het onderzoek heeft eigenlijk best wel geholpen.

Interviewer:

Heb je zin om de quizjes te maken?

E2:

Na een tijdje had ik wel een beetje met plezier erin, want er was ook een score en alles. Dat vond ik ook heel leuk van het onsterfelijk en alles. Dus ja, ik heb er meer zin in.

Interviewer:

Merk je na de quiz dat je sneller aan de les begint. Dat de quiz een goede opwarmer is?

E2:

Ja, het is echt een goede opwarmer.

Interviewer:

Merk je dat de quizzen je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

E2:

Ja, dat wel. Want in eerste instantie had ik de stof helemaal vergeten. Er was niks meer bij me. Maar nadat ik de hele tijd door dezelfde quizjes deed, voelde het alsof ik gewoon de stof dat ik dacht nooit eerder zou nodig hebben, kon ik gewoon doen. Dat had ik later nodig in andere wiskunde opgaven.

Interviewer:

Denk je dat je quizjes je helpen om dingen beter te onthouden?

E2:

Ja, ik denk van wel. Want ik heb het ook redelijk onthouden, denk ik.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je cijfers in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

E2:

Ik denk van wel. Maar het is momenteel een kleine tijdsperiode dus nu niet. Maar over een langere tijd volgens mij wel.

Interviewer:

Heeft het maken van de quizjes je op een andere manier beïnvloedt in dat je wiskunde zou kiezen of vermijden als je straks een profiel moet kiezen.

E2:

Het heeft wel de invloed dat ik het minder angstig en stressgevend vind. Dus dat ik eerder zou vragen om wiskunde te kiezen eigenlijk.

Interviewer:

Denk jij anders over je eigen kunnen, dus hoe goed je bent in wiskunde door de quizjes.

E2:

Ik dacht in eerste instantie dat ik helemaal niks van wiskunde kan. Zeker bij sommige sommen. maar na een tijdje van die quizzes doen zie ik, ik kan het gewoon. Dus ja, dat is ook veranderd.

Interviewer:

Heeft de ervaring met de quizjes je beeld van wiskunde veranderd?

E2:

Ik vind het eigenlijk best leuk nu. In eerste instantie vond ik het helemaal niks.

Interviewer:

Nou ja, dat is de volgende vraag. Vind je wiskunde het leuker geworden sinds de quizjes?

E2:

Ja, ik vind het leuker geworden.

Interviewer:

En wat maakt dat je het leuker vindt?

E2:

Het is zo dat ik het soepeler voel gaan. Het voelt een beetje als een competitie met die rang van onsterfelijkheid enzo. Ik weet alleen onsterfelijk, omdat ik dat heb gehaald. Het vergelijken. Ik heb dit gehaald. Wat heb jij gehaald? Dus dat is ook heel leuk geworden. Daarom elke lesje zo zou starten. Dus ja is gewoon leuk geworden. Zeker als het aan het begin van de les leuk is, is het de rest van les ook leuk.

Interviewer:

En zorgen de quizjes voor meer of minder stress als je de les begint.

E2:

Minder, veel minder.

Interviewer:

Hoe vond je het om die quizjes te maken?

E2:

Nou, eerst instantie van saai wel. Maar na een tijdje leuk geworden, weet je competitie achtig tussen mij en mijn vrienden. Ik vond het wel leuk.

Interviewer:

Nou, dat was hem alweer. Dus dankjewel voor je tijd je antwoorden. Dit helpt me echt bij mijn onderzoek. trouwens is er iets wat je verder nog kwijt wilt over de quizjes of over wiskunde in het algemeen?

E2:

Nou, Ik wil zeggen dat ik heel dankbaar ben voor de quizjes. Ze hebben mijn beeld van wiskunde best veranderd en ze hebben ook geholpen met een beetje beter worden in dingen dat ik niet dacht dat ik goed in was.

Tabel 28: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor E2

		15: E2 22
Competentiegevoel toename	21	4
Keuze wiskunde positief	4	2
Motivatatie toename	27	4
Plezier toename	34	5
Prestaties toename	3	1
Voorkennis toename	45	2
Wiskundeangst afname	15	6
Zelfredzaamheid toename	17	1
otals		25

Interview met E3

Interviewer:

Dit gesprek duurt maximaal 10 minuten. Ik stel je een paar vragen over hoe jij de quizjes in de wiskunde lessen hebt ervaren. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Ik ben vooral benieuwd naar jouw mening. Alles wat je zegt wordt anoniem verwerkt. Het gesprek zal worden opgenomen. Is dat oké?

E3:

Ja.

Interviewer:

Sinds de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

E3:

Ik denk van niet.

Interviewer:

Top. En wat maakte je dat denkt?

E3:

De quizjes hadden niet echt invloed op mijn leerproces. De dingen die nu bezig waren, die wist ik nog niet

zo goed en de dingen die hiervoor waren, wist ik eigenlijk allemaal wel heel goed. Dus ik wist nog dat ik me moest focussen op de dingen die nu waren. Maar niet specifiek kon ik iets aanwijzen.

Interviewer:

Maar je hebt niet het idee dat het je slechter bent geworden.

E3:

Nee, zeker niet.

Interviewer:

Heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgaven kunt maken.

E3:

Ja, ik denk het wel.

Interviewer:

Waarom dan?

E3:

Nou bij het huiswerk moest je gewoon aan het werk en hier was er echt een introductie en je weet dat je u helpt, zeg maar. En ik denk dat ik het beetje zo heb gedaan.

Interviewer:

Zijn de quizjes van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?

E3:

Nee dat niet.

Interviewer:

Maar is wiskunde voor jou altijd al iets leuks of niet leuks geweest?

E3:

Niet heel leuk nee.

Interviewer:

Kijk je anders tegen de wiskundelessen nu aan.

E3:

Ja nou, ik kijk er wel minder tegenop denk ik.

Interviewer:

Heb je normaal zin om de wiskunde quizjes te maken?

E3:

Niet zin, maar ik denk wel, "oh, nu gaan we dat doen" en daar heb ik meer zin in dan het huiswerk.

Interviewer:

Oké. Merk je dat je na een quiz sneller aan de les begint, dat het een goede warming up is.

E3:

Ja.

Interviewer:

OK. Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

E3:

Ja.

Interviewer:

Herken je onderwerpen die anders misschien wegzakt waren?

E3:

Ja.

Interviewer:

Je mag wel wat verdiepen hierover.

E3:

Ja, zo is het eigenlijk. Soms zag ik dingen en dan denk ik, hoe moest dat ook alweer? Stel, ik snapte het niet. Een onderwerp wat eerder behandeld was, maar nu eigenlijk nooit meer, dan vraag ik even: "Oh, hoe moest dat" en dan is het dus niet weggezakt.

Interviewer:

Kwam je er dan vaak achter dat het toch nog ergens zat in je hoofd?

E3:

Ja.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je cijfers in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

E3:

Nee.

Interviewer:

Heeft het maken van de quizjes je op een of andere manier beïnvloedt in dat je wiskunde zou kiezen of vermijden als je straks een profiel moet kiezen.

E3:

Nee, niet echt. Ik sta nog steeds, ik ja, ik sta nog steeds hetzelfde tegenover kiezen.

Interviewer:

Vind je wiskunde leuker geworden sinds de quizjes?

E3:

Ja, misschien wel. Het is iets vernieuwends, verfrissends.

Interviewer:

En wat maakte het leuk?

E3:

Je leert misschien weer een beetje iets nieuws. Ja, Het is verfrissend, dat vind ik leuk.

Interviewer:

Zorgen de quizjes voor dat je de les in komt voor meer of minder stress?

E3:

Minder.

Interviewer:

Hoe vond je het om de quizjes te maken?

E3:

Ik sta er neutraal tegenover.

Interviewer:

Nou, Dat was het alweer! Dankjewel voor je tijd en je antwoorden. Dit helpt mij sowieso heel erg bij mijn onderzoek. Heb je zelf verder nog vragen met betrekking tot de quizjes of de wiskundelessen?

E3:

Nee, niet echt.

Interviewer:

Nou, heel erg bedankt!

Tabel 29: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor E3

		13: E3 17
Competentiegevoel neutraal	11	2
Keuze wiskunde neutraal	10	1
Motivatatie neutraal	27	1
Motivatatie toename	27	3
Plezier neutraal	10	1
Plezier toename	34	2
Prestaties neutraal	13	1
Voorkennis toename	45	3
Wiskundeangst afname	15	1
Zelfredzaamheid toename	17	2
Totals		17

Interview met E9

Interviewer:

Dankjewel dat je mee wilt doen. Het gesprek duurt maximaal 10 minuten. Ik stel je een paar vragen over hoe jij de quizjes in de wiskundelessen hebt ervaren. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Ik ben

vooral benieuwd naar jouw mening. Alles wat je zegt wordt anoniem verwerkt en het gesprek zal worden opgenomen. Is dat oké?

E9:

Ja.

Interviewer:

E9, sinds de quizjes zijn ingevoerd, heb je het gevoel dat je beter bent geworden in wiskunde?

E9:

Niet echt, Ik was zo een tegen de top aan.

Interviewer:

Je bent goed in wiskunde?

E9:

9.3 gemiddeld.

Interviewer:

Heb je sinds de quizjes het gevoel dat je beter zelfstandig wiskunde opgave kunt maken?

E9:

Hetzelfde.

Interviewer:

Oké, zijn er kwesties van invloed geweest op hoeveel zin je hebt om met wiskunde bezig te zijn?

E9:

Ik vond ze wel grappig, het waren wel leuke opdrachten.

Interviewer:

Kijk je nu anders tegen de wiskunde lessen aan?

E9:

Nee, ik vond het al leuker dan andere lessen.

Interviewer:

Heb je zin om de quizjes te maken?

E9:

Ja. Soms is de uitleg wel een beetje lang, dus is het wel een welkome afwisseling.

Interviewer:

Oké, merk je dat je na de quiz sneller aan de les begint? Is het een goede opwarmer?

E9:

Geen mening.

Interviewer:

Merk je dat de quizjes je helpen om eerder behandelde stof beter te onthouden of sneller terug te halen?

E9:

Ik denk dat het wel geholpen heeft, dat ik alles nog een keer herhaald heb dat ik het wel weet.

Interviewer:

Denk je dat de quizjes je helpen om dingen beter te onthouden?

E9:

Ja, want het is herhaling van de stof.

Interviewer:

Herken je onderwerpen die anders Misschien waren weggezaakt?

E9:

Ik onthoud het meestal wel. Soms weet ik het niet, maar als ik het dan even lees denk ik

Interviewer:

Heb jij het eigenlijk goed gescoord op de quizjes?

E9:

Ja volgens mij bijna alles goed.

Interviewer:

Onsterfelijk dus.

E9:

Net niet volgens mij, want ik was er ook één keer niet.

Interviewer:

Heb je het gevoel dat je cijfers voor in wiskunde zullen veranderen door de quizjes?

E9:

Nou, niet.

Interviewer:

Heeft het maken van de quizjes op de één of andere manier beïnvloedt dat je wiskunde zou kiezen of vermijden in je toekomst?

E9:

Ik zou wiskunde B en D kiezen en dat heb ik ook gekozen.

Interviewer:

Vind je wiskunde leuker geworden sinds de kistjes?

E9:

Nee, ik vond het al leuk en ik vind het nog steeds leuk.

Interviewer:

Zorgen de quizjes voor meer of minder stress. Als je het ziet aankomen voor de les, is dat dan stressvol of niet.

E9:

Nee, geen stress.

Interviewer:

Hoe vond je het dan een kwestie te maken?

E9:

Niet erg moeilijk, niet echt een uitdaging.

Interviewer:

Oké is, er verder nog iets wat je kwijt wilt over de quizjes of over wiskunde in het algemeen.

E9:

Nee, niks.

Interviewer:

Oké, nou heel erg bedankt voor je tijd en je antwoorden, want dit was het alweer. Je hebt me hier echt heel erg mee geholpen!

Tabel 30: Kwantiteit codewoorden in ATLAS voor E9

			14: E9 14
Competentiegevoel neutraal	11	2	
Motivatie neutraal	31	2	
Motivatie toename	30	1	
Plezier neutraal	10	2	
Plezier toename	36	2	
Prestaties neutraal	14	2	
Voorkennis toename	42	3	
Wiskundeangst neutraal	6	1	
Totals		15	

Factor 1. Learning Mathematics Anxiety

1. Watching a teacher work an algebraic equation on the blackboard.
2. Buying a math textbook.
3. Reading and interpreting graphs or charts.
4. Signing up for a course in Statistics.
5. Listening to another student explain a math formula.
6. Walking into a math class.
7. Looking through the pages on a math text.
8. Starting a new chapter in a math book
9. Walking on campus and thinking about a math course.
10. Picking up a math textbook to begin working on a homework assignment.
11. Reading the word "Statistics."
12. Working on an abstract mathematical problem, such as: "if x = outstanding bills, and y = total income, calculate how much you have left for recreational expenditures."
13. Reading a formula in chemistry.
14. Listening to a lecture in a math class.
15. Having to use the tables in the back of a math book.
16. Being told how to interpret probability statements.

Factor 2. Mathematics Evaluation Anxiety

1. Being given a homework assignment of many difficult problems which is due the next class meeting.
2. Thinking about an upcoming math test one day before.
3. Solving square root problem.
4. Taking an examination (quiz) in a math course.
5. Getting ready to study for a math test.
6. Being given a "pop" quiz in a math class.
7. Waiting to get a math test returned in which you expected to do well.
8. Taking an examination (final) in a math course.

Informed consent form

Onderwerp: Toestemming voor deelname aan onderzoek naar wiskunde-stressklachten

Beste ouder/verzorger,

Voor het onderzoek van mijn master thesis aan de TU Delft bestudeer ik de effecten van quizjes op wiskunde-stressklachten bij leerlingen in de onderbouw. Ik wil u daarom vragen om uw toestemming voor de deelname van uw kind aan dit onderzoek. De toestemming van één ouder is voldoende. U kunt deze toestemming verlenen via het volgende google forms formulier:

<https://forms.office.com/e/7dA86RKKnE>

Doel van het onderzoek

Ik heb korte quizjes ontwikkeld die aan het begin van de wiskundelessen worden ingezet. Ik wil graag onderzoeken hoe leerlingen deze quizjes ervaren en of ze invloed hebben op wiskunde-stressklachten. Mijn huidige hypothese is dat deze quizjes wiskunde-stressklachten zullen verminderen en de prestaties op het gebied van wiskunde zullen verbeteren. Deze hypothese is gebaseerd op bestaand wetenschappelijk onderzoek en literatuur.

Om dit te meten, wil ik vragenlijsten afnemen over wiskunde-stressklachten voorafgaand aan de periode van quizjes en aan het einde van de interventie wil ik nog een keer dezelfde vragenlijst afnemen.

Privacy en gegevensbescherming

Alle gegevens worden anoniem verwerkt. De namen van de school en de leerlingen worden niet in het onderzoeksverslag vermeld. Alle gegevens worden veilig opgeslagen.

Rechten van deelnemers

Leerlingen en ouders kunnen op elk moment vragen stellen over het onderzoek, persoonlijk of via e-mail. Deelname is volledig vrijwillig en kan op ieder moment, zonder opgaaf van reden, worden stopgezet.

Wilt u in reactie op deze e-mail via het google forms document aangeven of uw kind mag deelnemen aan dit onderzoek?

Voor vragen of meer informatie ben ik of mijn supervisor bereikbaar via:

Remco de Vries

Jeroen Spandaw, universitair docent, supervisor

Alvast hartelijk dank voor uw medewerking!

Met vriendelijke groet, **Remco de Vries** TU Delft

Informed consent form

Onderwerp: Vervolgtoestemming voor deelname aan onderzoek naar wiskundestress

Beste ouder/verzorger,

Voor mijn masterthesis aan de TU Delft onderzoek ik de effecten van quizjes op wiskundestress bij leerlingen in de onderbouw. Eerder heeft u al toestemming gegeven voor het invullen van vragenlijsten voor dit onderzoek.

Als vervolg daarop zou ik graag enkele open interviews afnemen met leerlingen, om hun ervaringen met de quizjes beter te begrijpen. Hierbij wil ik uw toestemming vragen voor de deelname van uw kind aan deze interviews. Als u toestemming geeft, zou u dan via de mail een reactie op dit bericht willen sturen.

Privacy en gegevensbescherming

Alle gegevens worden anoniem verwerkt. De namen van de school en de leerlingen worden niet in het onderzoeksverslag vermeld. De audio-opnames worden een jaar na afloop van het onderzoek vernietigd en alle data wordt veilig en vertrouwelijk opgeslagen.

Rechten van deelnemers

Leerlingen en ouders kunnen op elk moment vragen stellen over het onderzoek, persoonlijk of via e-mail. Deelname is volledig vrijwillig en kan op ieder moment, zonder opgaaf van reden, worden stopgezet.

Wilt u in reactie op deze e-mail aangeven of uw kind mag deelnemen aan dit onderzoek?

Voor vragen of meer informatie ben ik of mijn supervisor bereikbaar via:

Remco de Vries

Jeroen Spandaw, universitair docent, supervisor

Alvast hartelijk dank voor uw medewerking!

Met vriendelijke groet, **Remco de Vries** TU Delft

Informed consent form

Onderwerp: Toestemming voor deelname aan onderzoek naar wiskunde-stressklachten

Beste ouder/verzorger,

Voor het onderzoek van mijn master thesis aan de TU Delft bestudeer ik de effecten van quizjes op wiskunde-stressklachten bij leerlingen in de onderbouw. Ik wil u daarom vragen om uw toestemming voor de deelname van uw kind aan dit onderzoek. De toestemming van één ouder is voldoende. U kunt deze toestemming verlenen via het volgende google forms formulier:

<https://forms.office.com/e/7dA86RKKnE>

Doel van het onderzoek

Ik heb korte quizjes ontwikkeld die aan het begin van de wiskundelessen worden ingezet. Ik wil graag onderzoeken hoe leerlingen deze quizjes ervaren en of ze invloed hebben op wiskunde stressklachten. Mijn huidige hypothese is dat deze quizjes wiskunde-stressklachten zullen verminderen en de prestaties op het gebied van wiskunde zullen verbeteren. Deze hypothese is gebaseerd op bestaand wetenschappelijk onderzoek en literatuur.

Om dit te meten, wil ik vragenlijsten afnemen over wiskunde-stressklachten voorafgaand aan de periode van quizjes en naderhand nog een keer. Daarnaast zou ik enkele leerlingen willen interviewen over hun ervaringen met de quizjes. Deze interviews worden opgenomen en later deels uitgeschreven.

Privacy en gegevensbescherming

Alle gegevens worden anoniem verwerkt. De namen van de school en de leerlingen worden niet in het onderzoeksverslag vermeld. De audio-opnames worden een jaar na afloop van het onderzoek vernietigd en alle gegevens worden veilig opgeslagen.

Rechten van deelnemers

Leerlingen en ouders kunnen op elk moment vragen stellen over het onderzoek, persoonlijk of via e-mail. Deelname is volledig vrijwillig en kan op ieder moment, zonder opgaaf van reden, worden stopgezet.

Wilt u in reactie op deze e-mail aangeven of uw kind mag deelnemen aan dit onderzoek?

Voor vragen of meer informatie ben ik of mijn supervisor bereikbaar via:

Remco de Vries

Jeroen Spandaw, universitair docent, supervisor

Alvast hartelijk dank voor uw medewerking!

Met vriendelijke groet,

Remco de Vries

TU Delft