

De rol van leerlinginformatie over samenwerkende leerlingen op de detectie en interpretatie  
van een probleem dat getoond wordt op een CSCL-dashboard

Maaïke Taheij (5908949)

Universiteit Utrecht

Bachelor thesis Onderwijswetenschappen

Faculteit Sociale Wetenschappen

Begeleider: Casper Hulshof

Expert: Anouschka van Leeuwen

Versie: Definitief

Datum: 08-06-2020

Woorden: 7117

## Samenvatting

*Computer-Supported Collaborative Learning* (CSCL)-omgevingen registreren het gedrag van leerlingen en kunnen deze informatie terugkoppelen naar leraren via CSCL-*dashboards*.

Onbekend is hoe basisschoollerares CSCL-dashboardinformatie combineren met reeds verworven leerlinginformatie. Deze studie onderzoekt de rol van leerlinginformatie op detectie en interpretatie van problemen bij samenwerkende tweetallen door invalleraren. De participanten, (toekomstige) basisschoollerares, kregen CSCL-dashboardsituaties te zien, waarna zij de probleemgroep aanwezen en het soort probleem toelichtten. De experimentele groep had voorafgaand en tijdens de CSCL-dashboardsituaties toegang tot leerlinginformatie waar de controlegroep dit niet had. De controlegroep bestond uit participanten van het onderzoek door Van Leeuwen & Rummel (2020a). Aan de hand van de onderzoeksresultaten kan geconcludeerd worden dat het krijgen van leerlinginformatie geen rol heeft bij de detectie en de interpretatie van problemen weergegeven op CSCL-dashboards. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen leerlinginformatie die overeenstemmend of conflicterend is met statistieken weergegeven op het CSCL-dashboard. Non-parametrische toetsen tonen aan dat er geen significant verschil is in het aantal juist gedetecteerde probleemgroepen wanneer er (1) geen, (2) overeenstemmende of (3) conflicterende leerlinginformatie wordt aangeboden. Tevens tonen non-parametrische toetsen aan dat er geen significant verschil is op het aantal juist geïnterpreteerde problemen wanneer (1) geen, (2) overeenstemmende of (3) conflicterende leerlinginformatie wordt aangeboden. Een suggestie voor toekomstig onderzoek is dit onderzoek op grote schaal uitvoeren waardoor de kans op type II fout en een generalisatieprobleem wordt verlaagd.

*Kernwoorden:* CSCL-dashboards, leerlinginformatie, detectie, interpretatie, samenwerkingsproblemen

De rol van leerlinginformatie op de detectie en interpretatie van een probleem dat getoond wordt op een CSCL-dashboard

Samenwerken behoort tot een van de belangrijkste vaardigheden van de 21<sup>e</sup> eeuw (Thijs, Fisser, & Van der Hoeven, 2014) en heeft een positief effect op leerprestaties en attitudes van leerlingen (Kyndt, Raes, Lismont, Timmers, Cascallar, & Dochy, 2013). Doordat leerlingen gezamenlijk aan een taak werken worden zij gestimuleerd om ideeën te delen, gedachten te uiten en deel te nemen aan discussies (Van Leeuwen, Rummel, & Van Gog, 2019). Om samenwerken in klassen mogelijk te maken gebruiken leraren in toenemende mate *Computer-Supported Collaborative Learning* (CSCL) (Dogger, 2017; Schiphorst & Gillijns, 2019). CSCL houdt in dat leerlingen gezamenlijk werken in een elektronische leeromgeving (Stahl, Koschmann, & Suthers, in Van Leeuwen, Janssen, Erkens, & Brekelmans, 2014).

CSCL-omgevingen kunnen het gedrag van leerlingen registreren en zichtbaar maken via *CSCL-dashboards* (Van Leeuwen et al., 2019). Het doel van CSCL-dashboards is het bieden van overzicht over de activiteiten van samenwerkende leerlingen en de detectie en interpretatie van een probleem door leraren te verbeteren (Van Leeuwen, 2015; Verbert, Duval, Klerkx, Govaerts, & Santos, 2013; Rummel, 2018). CSCL-dashboards kunnen leraren helpen bij het effectief ingrijpen in groepen die ondersteuning nodig hebben (Aho, Haverinen, Juuso, Laukka, & Sutinen, 2010; Duval, 2011; Rummel, 2018; Van Es & Sherin, 2002; Van Leeuwen, Van Wermeskerken, Erkens, & Rummel, 2017).

Eerder onderzoek suggereert dat leraren voorkennis over de samenwerkende leerlingen gebruiken bij het interpreteren van problemen. Met voorkennis wordt bedoeld op leerlinginformatie over eerdere prestaties en samenwerkingsvaardigheden (Van Leeuwen et al., 2019). Voortbouwend op het onderzoek van Van Leeuwen & Rummel (2020a) wordt in deze studie onderzocht of voorkennis in de vorm van leerlinginformatie een rol speelt bij de

detectie en interpretatie van een probleemsituatie door leraren. De participantengroep van Van Leeuwen & Rummel (2020b) bestond uit leraren met maximaal vijf jaar leservaring en fungeerden binnen hun onderzoek als invalleren van gesimuleerde klassen. Dit huidige onderzoek gebruikt de participantengroep van Van Leeuwen & Rummel (2020a) als controlegroep. Hierom richt deze studie zich specifiek op het effect van leerlinginformatie op detectie en interpretatie van een probleemsituatie door invalleren met maximaal vijf jaar leservaring. Deze inzichten kunnen bijdragen aan het overkoepelende doel, het ondersteunen van leraren bij het begeleiden van samenwerkend leren en daarbij het voorzien in de behoeften van samenwerkende leerlingen.

### **CSCL-dashboards**

*Learning analytics*, informatie over leerlingactiviteiten (Soller, Martínez, Jermann, & Muehlenbrock, 2005), worden aan leraren gepresenteerd in de vorm statistische modellen die de interactie van leerlingen weergeven. Deze modellen kunnen bekeken worden via *monitoring tools* zoals CSCL-dashboards (Siemens & Gasevic, 2012; Soller et al., 2005). Van Leeuwen et al. (2019) maken onderscheid tussen drie CSCL-dashboardconfiguraties: *mirroring*, *alerting*, en *advising*. De *mirroring* configuratie geeft statistische modellen over samenwerkende tweetallen (zie Figuur 1; zie ook Figuur 2). De *alerting* configuratie geeft daarnaast een melding bij het tweetal dat een probleem heeft volgens het systeem. In de *advising* configuratie wordt daarbij een advies gegeven met uitleg over wat het systeem als probleem ziet. In dit onderzoek wordt de *mirroring* configuratie gebruikt.

Van Leeuwen et al. (2019) hebben indicatoren geselecteerd uit een CSCL-systeem in het rekendomein, MathTutor (MathTutor, 2018). MathTutor verzamelt gegevens over leerlingactiviteiten, deze gegevens kunnen verwerkt worden tot statistische modellen die getoond kunnen worden op CSCL-dashboards. De vijf indicatoren met hoge prioriteit en bruikbaarheid bleken: Voltooid, Pogingen, Gokgedrag, Beheersing vaardigheden en

Activiteit. De indicator Voltooid laat zien welke opgaven volbracht zijn. Pogingen omvat het aantal keren dat een tweetal nodig had om een opdracht op te lossen. Gokgedrag is de kans dat een tweetal proefondervindelijk gedrag vertoont gebaseerd op de antwoordsnelheid en het antwoord zelf. Wanneer het antwoord dicht bij het goede antwoord komt is het gokgedrag lager. Beheersing vaardigheden wordt gemeten door het aantal correct gemaakte opgaven en het aantal pogingen. Wanneer weinig pogingen nodig zijn voor het komen tot een juist antwoord wordt de beheersing van vaardigheid hoog weergegeven. Activiteit wordt weergegeven door bij iedere actie van het tweetal een kruis op de tijdlijn te plaatsen (Van Leeuwen et al., 2019; Van Leeuwen & Rummel, 2020a).

In het onderzoek van Van Leeuwen en Rummel (2020a) is gebruik gemaakt van het programma Gorilla (Gorilla Experiment Builder, 2016; Van Leeuwen & Rummel, 2020b) om CSCL-dashboardsituaties te simuleren. Hierin zijn de vijf indicatoren van MathTutor en een extra indicator verwerkt, namelijk Gepraat. Gepraat wordt weergegeven op basis van het geluid dat opgevangen wordt door de microfoon van ieder lid van het tweetal. De inhoud van het gesprek wordt niet geregistreerd. De zes indicatoren zijn allemaal tegelijk te bekijken voor één groep (zie Figuur 1), daarnaast kan worden gekozen om één indicator voor alle groepen te bekijken (zie Figuur 2) (Van Leeuwen et al., 2019; Van Leeuwen & Rummel, 2020a).



Figuur 1. CSCL-dashboard overzicht op groepsniveau



Figuur 2. CSCL-dashboard overzicht op klasniveau

### Detectie en interpretatie van een probleem

Het *teacher noticing framework* is van toepassing in CSCL-dashboardsituaties wanneer een leraar het CSCL-dashboard raadpleegt om de activiteit van de leerlingen te bekijken. In het model wordt onderscheid gemaakt tussen twee aspecten en een beïnvloeder die als detectie en interpretatie en leerlinginformatie bestempeld kunnen worden. Onder *Detectie* valt het bepalen wat belangrijk is en waar meer aandacht aan besteed dient te worden. Detectie is voornamelijk gebaseerd op waarnemingen over verschillende leerlingen in de klas en verschillende aspecten van gedrag (Van Es & Sherin, 2002, 2008). Onder *interpretatie* valt het redeneren over gebeurtenissen en het maken van connecties tussen de gebeurtenissen en het onderliggende probleem dat zij vertegenwoordigen. Volgens Es & Sherin (2002, 2008) wordt bij de interpretatie van een probleem minder gebruik gemaakt van het bewijsmateriaal uit de waargenomen situatie en wordt er meer gebruik gemaakt van reeds aanwezige kennis. Deze reeds aanwezige kennis wordt in dit huidige onderzoek gemanipuleerd door het geven voorkennis in de vorm van *leerlinginformatie* voordat zij CSCL-dashboardsituaties bekijken.

Detectie en interpretatie kan bemoeilijkt worden door verschillende factoren. Zo kan

het *primacy effect* een rol spelen. Dit effect beschrijft dat mensen geneigd zijn zich te baseren op de eerste informatie die zij hebben ontvangen (Holtz, 2015; Lind, Kray, & Thompson, 2001; Mann & Ferguson, 2015). Men is geneigd om de informatie te selecteren die de eerst verworven informatie ondersteunt en de informatie die hier niet bij aansluit buiten beschouwing te laten (Holtz, 2015; Lind et al., 2001; Mann & Ferguson, 2015).

Daarnaast heeft onderzoek aangetoond dat wanneer een persoon een cognitief veeleisende taak uitvoert of nieuw is in een situatie, de aandacht van de persoon beperkt wordt tot slechts een gedeelte van de situatie (Wickens & Alexander, 2009; Williams & Davids, 1998). De aandacht wordt gestuurd door iemands overtuigen (Wickens & Alexander, 2009). Iemands overtuigingen komen overeen met de eerst verworven informatie (Holtz, 2015; Lind et al., 2001; Mann & Ferguson, 2015).

Waar CSCL-dashboards dienen als overzicht van learning analytics kan de hoeveelheid geboden informatie tot cognitieve overbelasting leiden (Dyckhoff, Zielke, Bültmann, Chatti, & Schroeder, 2012; Van Leeuwen, Janssen, Erkens, & Brekelmans, 2015a; Van Leeuwen & Rummel, 2019). Van Leeuwen & Rummel (2020a) tonen aan dat hun participanten, ook de controlegroep in het huidige onderzoek, tijdsdruk en cognitieve overbelasting ervoeren gedurende het experiment. Cognitieve overbelasting treedt op wanneer de verwerking van externe stimuli in combinatie met de interne cognities het werkgeheugen overschrijdt (Sweller, 1989). Interne cognities omvatten de kennis en vaardigheden die iemand heeft (Kirschner, 2018).

Binnen het experiment van Van Leeuwen & Rummel (2020b) geven CSCL-dashboards informatie, externe stimuli, over verschillende indicatoren en meerdere groepen in een klas. Deze externe stimuli kan te veel zijn voor een leraar om te verwerken waardoor het opmerken en identificeren van betekenisvolle gebeurtenissen wordt bemoeilijkt (Van Leeuwen, 2015; Van Leeuwen et al., 2015a). Beginnende leraren hebben eerder te maken met

cognitieve overbelasting, wanneer de capaciteit van het werkgeheugen wordt overschreven, dan ervaren leraren (Feldon, 2007), doordat de interne cognities minder ontwikkeld zijn (Camp, Paas, Rikers, & Van Merriënboer, 2001). Daarnaast is tijdsdruk een factor die bijdraagt aan cognitieve overbelasting (Schick, Gordon, & Haka, 1990) doordat leraren snel beslissingen moeten nemen (Greiffenhagen, 2012).

### **Deze Studie**

Het inzichtelijk maken van learning analytics door het gebruik van CSCL-dashboards helpt leraren bij het detecteren en interpreteren van probleemsituaties (Duval, 2011; Van Leeuwen et al., 2017). Hierdoor kan het gebruik van CSCL-dashboards leraren helpen bij het adaptief ingrijpen bij samenwerkende leerlingen die hulp behoeven (Aho et al., 2010; Rummel, 2018; Van Es & Sherin, 2002). Echter, eerder onderzoek suggereert dat leraren reeds verworven leerlinginformatie gebruiken bij het interpreteren van problemen bij samenwerkende leerlingen (Feldon, 2017; Van Leeuwen et al., 2019). Het adaptief ondersteunen van samenwerkende leerlingen kan bemoeilijkt worden wanneer leraren bij het beoordelen zich laten leiden door reeds verworven leerlinginformatie in plaats van de werkelijke situatie (Feldon, 2017). Deze studie richt zich specifiek op het effect van leerlinginformatie op detectie en interpretatie van een probleemsituatie door invalleren met maximaal vijf jaar leservaring. De verworven participanten fungeren in dit onderzoek als invalleren om de vergelijkbaarheid van de onderzoeksresultaten met de participantengroep van Van Leeuwen & Rummel (2020b) te waarborgen. Daarnaast is het onmogelijk om deze participanten als klassenleraren te laten fungeren omdat het niet mogelijk is om binnen het experiment leerlinginformatie te creëren dat het arsenaal aan leerlinginformatie nabootst wat een klassenleraar tot zijn beschikking heeft. Het doel van dit onderzoek is om een toevoeging te bieden aan de bestaande literatuur over de invloed die leerlinginformatie heeft op de detectie en interpretatie van probleemsituaties. In deze studie wordt beoogd een antwoord te



formuleren op de onderzoeksvraag: *Wat is de rol van leerlinginformatie bij het detecteren en interpreteren van problemen tussen samenwerkende leerlingen weergegeven op een CSCL-dashboard?* Om deze onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden worden de volgende subvragen onderzocht:

*Subvraag 1:* Is er een significant verschil in het aantal juist gedetecteerde probleemgroepen wanneer er (1) geen, (2) overeenstemmende of (3) conflicterende leerlinginformatie wordt aangeboden?

*Subvraag 2:* Is er een significant verschil in het aantal juist geïnterpreteerde problemen wanneer er (1) geen, (2) overeenstemmende of (3) conflicterende leerlinginformatie wordt aangeboden?

*Hypothese subvraag 1:* Er wordt verwacht dat de juiste probleemgroep significant vaker wordt gedetecteerd wanneer leerlinginformatie wel wordt aangeboden in vergelijking met wanneer leerlinginformatie niet wordt aangeboden. Dat detectie significant vaker goed gaat, wordt verwacht ongeacht of de leerlinginformatie overeenstemmend of conflicterend is met de CSCL-dashboard-informatie. Daarnaast wordt er verwacht dat er geen significant verschil is in het aantal juist gedetecteerde probleemgroepen wanneer er overeenstemmende leerlinginformatie of conflicterende leerlinginformatie wordt aangeboden. In het huidige onderzoek wijzen zowel overeenstemmende als conflicterende leerlinginformatie naar de juiste probleemgroep waardoor de verwachting is dat de participant deze juiste probleemgroep zal detecteren. De geconstrueerde conflicterende leerlinginformatie conflicteert enkel met de CSCL-dashboardinformatie op het soort probleem waarmee de probleemgroep kampt. Eerder beschreven theorieën over het primacy effect en cognitieve overbelasting kunnen deze hypothesen ondersteunen.

*Hypothese subvraag 2:* Er wordt verwacht dat de juiste interpretatie van het probleem bij het probleemgroepje significant vaker goed gaat wanneer overeenstemmende

leerlinginformatie wordt aangeboden in vergelijking met wanneer er geen leerlinginformatie wordt aangeboden. Daarnaast wordt er verwacht dat de interpretatie van het probleem bij een probleemgroep niet significant vaker goed gaat wanneer conflicterende leerlinginformatie wordt aangeboden dan wanneer er geen leerlinginformatie wordt aangeboden. Tevens wordt er verwacht dat de juiste interpretatie van het probleem bij een probleemgroep significant vaker goed gaat wanneer overeenstemmende leerlinginformatie wordt aangeboden dan wanneer conflicterende leerlinginformatie wordt aangeboden. Eerder beschreven theorieën over het primacy effect en cognitieve overbelasting kunnen deze hypothesen ondersteunen.

## **Methode**

### **Participanten**

De experimentele groep bestond uit 17 vrouwen en 3 mannen met een gemiddelde leeftijd van 21.65 jaar ( $SD = 3.07$ ). Deze verdeling vormt een weerspiegeling van de ongelijk verdeelde populatie. De gemiddelde ervaring met lesgeven in het primair onderwijs, inclusief stage-ervaring, bedroeg 36.95 maanden ( $SD = 16.37$ , MIN = 18, MAX = 61). De experimentele groep had gemiddeld 3.10 ( $SD = 1.17$ ) ervaring met lesgeven op breuken en gemiddeld 4.30 ( $SD = 1.03$ ) ervaring met lesgeven met samenwerkend leren. De ervaring met lesgeven op het gebied van breuken en samenwerkend leren werd gemeten aan de hand van een meerkeuze vraag met de volgende antwoordopties: 1 = nul lessen, 2 = één tot vijf lessen, 3 = zes tot tien lessen, 4 = elf tot vijftien lessen, 5 = meer dan vijftien lessen.

De experimentele groep is geworven door middel van een gemakssteekproef, onder studenten in opleiding voor het lesgeven in primair onderwijs, net afgestudeerden en pas begonnen leraren. Hierbij is geselecteerd op een maximum van vijf jaar leservaring.

Beginnende leraren, evenals ALPO- en PABO-studenten zijn benaderd binnen het netwerk van de onderzoekers via sociale media. Daarnaast zijn ALPO-studenten benaderd via een Blackboardbericht.

De controlegroep bestond uit participanten van het onderzoek van Van Leeuwen en Rummel (2020a). Deze besloeg 16 vrouwen en 1 man met een gemiddelde leeftijd van 21.41 jaar ( $SD = 1.91$ ). De gemiddelde ervaring met lesgeven in het primair onderwijs, inclusief stage-ervaring, bedroeg 31.59 maanden ( $SD = 15.93$ ,  $MIN = 5$ ,  $MAX = 63$ ). De controlegroep had gemiddeld 3.24 ( $SD = 1.39$ ) ervaring met lesgeven met breuken en gemiddeld 4.14 ( $SD = 1.67$ ) ervaring met lesgeven met samenwerkend leren. Door het gebruik van een participantengroep uit een eerder onderzoek kunnen artefacten opdoen doordat de groepen ongelijk verdeeld zijn en de onderzoek omstandigheden niet identiek zijn.

Voor deelname aan het onderzoek ondertekende elke participant het informed consentformulier (Bijlage A). Om de veiligheid en vertrouwelijkheid van de participanten te waarborgen is voor data uitwisseling en opslag gebruik gemaakt van het programma YourData.

### **Instrumenten**

Het programma Gorilla is gebruikt om acht CSCL-dashboardsituaties te simuleren. De gebruikte CSCL-dashboardsituaties zijn uit eerdere onderzoeken overgenomen (Van Leeuwen et al., 2019; Van Leeuwen & Rummel, 2020a). Op het CSCL-dashboard waren voor iedere groep, vijf tweetallen, de statistieken van de volgende indicatoren te zien: Opgaven, Pogingen, Gokgedrag, Gepraat, Beheersing vaardigheden en Activiteit.

Binnen de CSCL-dashboardsituaties (1, 2, 3, 4, 5 en 6) had één van de vijf groepen een cognitief probleem, sociaal probleem of zowel een cognitief als sociaal probleem. Van deze drie soorten problemen werden elk twee CSCL-dashboardsituaties getoond aan de participanten. Ook werden twee CSCL-dashboardsituaties (7 en 8) getoond aan de participanten waarbij geen enkele groep een probleem had. De participanten kregen deze acht CSCL-dashboardsituaties in willekeurige volgorde. De experimentele groep kreeg voor iedere

CSCL-dashboardsituatie een situatieschets en vervolgens leerlinginformatie getoond. De controlegroep kreeg enkel voor iedere CSCL-dashboardsituatie een situatieschets getoond.

De participanten in de experimentele groep kregen vier keer leerlinginformatie die in overeenstemming was met de statistieken getoond op het CSCL-dashboard. De participanten kregen bij de even-genummerde CSCL-dashboardsituaties (2, 4, 6 en 8) overeenstemmende leerlinginformatie. In de vier oneven-genummerde CSCL-dashboardsituaties (1, 3, 5 en 7) kregen de participanten leerlinginformatie die conflicterend was met de statistieken die getoond werden op het CSCL-dashboard (Bijlage B). De conflicterende leerlinginformatie besloeg enkel conflicteerde informatie over het soort probleem dat de probleemgroep had.

Voor iedere CSCL-dashboardsituatie werd leerlinginformatie over één tweetal met een probleem in een tekstvorm aangeboden in Gorilla. In de CSCL-dashboardsituaties 7 en 8, waarin geen probleemgroep aanwezig is, is over een willekeurige groep leerlinginformatie gegeven. De leerlinginformatie ging in op drie van de zes indicatoren, die getoond worden op het CSCL-dashboard om zo de tekst onder de button “leerlinginformatie” te beperken en daarmee de duur van het experiment.

Hierbij is de conflicterende leerlinginformatie dusdanig aangepast dat het enkel het soort probleem conflicteert en niet de probleemgroep. In dit huidige onderzoek wordt bij het soort probleem in samenwerkingssituaties onderscheid gemaakt tussen cognitieve problemen, sociale problemen een combinatie van cognitief en sociaal of geen probleem. Een cognitief probleem wordt gezien als een taakinhoudelijk probleem en een sociaal probleem wordt gezien als een probleem in het samenwerkingsproces (Van Leeuwen & Rummel, 2020a; 2020b). Bij een cognitief probleem op het CSCL-dashboard werd een sociaal probleem gepresenteerd in de conflicterende leerlinginformatie en andersom. Een probleem dat zowel cognitief als sociaal gepresenteerd werd op het CSCL-dashboard werd in de conflicterende leerlinginformatie gepresenteerd alsof er geen probleem was, en andersom (Bijlage C).

Voorbeeld: Op het CSCL-dashboard in Figuur 3 is een cognitief probleem te zien. Voor de probleemgroep is de opdracht te moeilijk omdat de leerlingen een basisvaardigheid niet beheersen waardoor ze op de bijbehorende opdrachten onvoldoende presteren. Op het CSCL-dashboard zijn op basis van dit probleem aanpassingen te zien ten opzichte van een gemiddelde lijn (zie Figuur 1). De conflicterende leerlinginformatie stuurt in dit geval aan op een sociaal probleem (zie Figuur 4). Deze leerlinginformatie is bedacht aan de hand van de CSCL-dashboardsituaties, gemaakt door Van Leeuwen & Rummel (2019), die een sociaal probleem weergeven. Drie indicatoren die op een CSCL-dashboardsituatie een sociaal probleem aantonen zijn omschreven in de leerlinginformatie. Deze leerlinginformatie die een sociaal probleem beschrijft is gebruikt als conflicterende leerlinginformatie die getoond werd bij een CSCL-dashboardsituatie die een cognitief probleem weergeeft. In Bijlage C staat de opbouw van de conflicterende leerlinginformatie nader toegelicht.



*Figuur 3.* CSCL-dashboordoverzicht; Emma en Jan.

## Leerlinginformatie:

Groep 1: **Emma en Jan** denken goed na voor zij een antwoord invullen. Daarbij praat Jan over het algemeen veel terwijl Emma vaak juist wat stiller is. Ze hebben meestal genoeg aan de uitleg van de rekenles om dan zelf verder te kunnen oefenen.”

*Figuur 4.* Voorbeeld Leerlinginformatie

### Design en procedure

#### Design

Om een antwoord te vinden op de onderzoeksvraag zijn beide subvragen onderzocht aan de hand van een *between-subjects design* en een *within-subjects design*. Om subvraag 1: “Is er een significant verschil in het aantal juist gedetecteerde probleemgroepen wanneer er (1) geen, (2) overeenstemmende of (3) conflicterende leerlinginformatie wordt aangeboden?” te beantwoorden is gebruik gemaakt van een *between-subjects design*. De onafhankelijke variabele was het krijgen van geen leerlinginformatie, overeenstemmende leerlinginformatie of conflicterende leerlinginformatie. De afhankelijke variabele was de hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen. Met dit design is de controlegroep (geen leerlinginformatie) vergeleken met de experimentele groep met overeenstemmende leerlinginformatie. Daarnaast is met dit design de controlegroep (geen leerlinginformatie) vergeleken met de experimentele groep met conflicterende informatie.

Om de twee experimentele condities, overeenstemmende leerlinginformatie en conflicterende leerlinginformatie met elkaar te vergelijken is gebruik gemaakt van een *within-subjects design* binnen de experimentele groep. De onafhankelijke variabele was het krijgen van overeenstemmende leerlinginformatie of conflicterende leerlinginformatie bij het bekijken van de CSCL-dashboardsituaties. De afhankelijke variabele is de hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen.

Om de subvraag 2: “Is er een significant verschil in het aantal juist geïnterpreteerde problemen wanneer er (1) geen, (2) overeenstemmende of (3) conflicterende

leerlinginformatie wordt aangeboden?” te beantwoorden is ook gebruik gemaakt van een *between-subjects design*. De onafhankelijke variabele was het krijgen van geen leerlinginformatie, overeenstemmende leerlinginformatie of conflicterende leerlinginformatie. De afhankelijke variabele was de hoeveelheid juist geïnterpreteerde problemen. Met dit design is de controlegroep (geen leerlinginformatie) vergeleken met de experimentele groep met overeenstemmende leerlinginformatie. Daarnaast is met dit design de controlegroep (geen leerlinginformatie) vergeleken met de experimentele groep met conflicterende leerlinginformatie.

Om de twee experimentele condities, overeenstemmende leerlinginformatie en conflicterende leerlinginformatie met elkaar te vergelijken is gebruik gemaakt van een *within-subjects design*. De onafhankelijke variabele was het krijgen van overeenstemmende leerlinginformatie of conflicterende leerlinginformatie bij het bekijken van de CSCL-dashboardsituaties. De afhankelijke variabele is de hoeveelheid juist geïnterpreteerde problemen.

### **Procedure (zie Figuur 5)**

Allereerst kregen de participanten een instructievideo te zien met uitleg over de onderdelen van het CSCL-dashboard, de beschikbare tijd om het CSCL-dashboard te bekijken (50 seconden) en het proces van het onderzoek (Bijlage D). Hierna diende het *informed consentformulier* online ondertekend te worden (Bijlage A), waarna enkele vragen gesteld werden over de achtergrondgegevens van de participanten (leeftijd, geslacht, leservaring, leservaring met breuken, leservaring met samenwerkend leren).

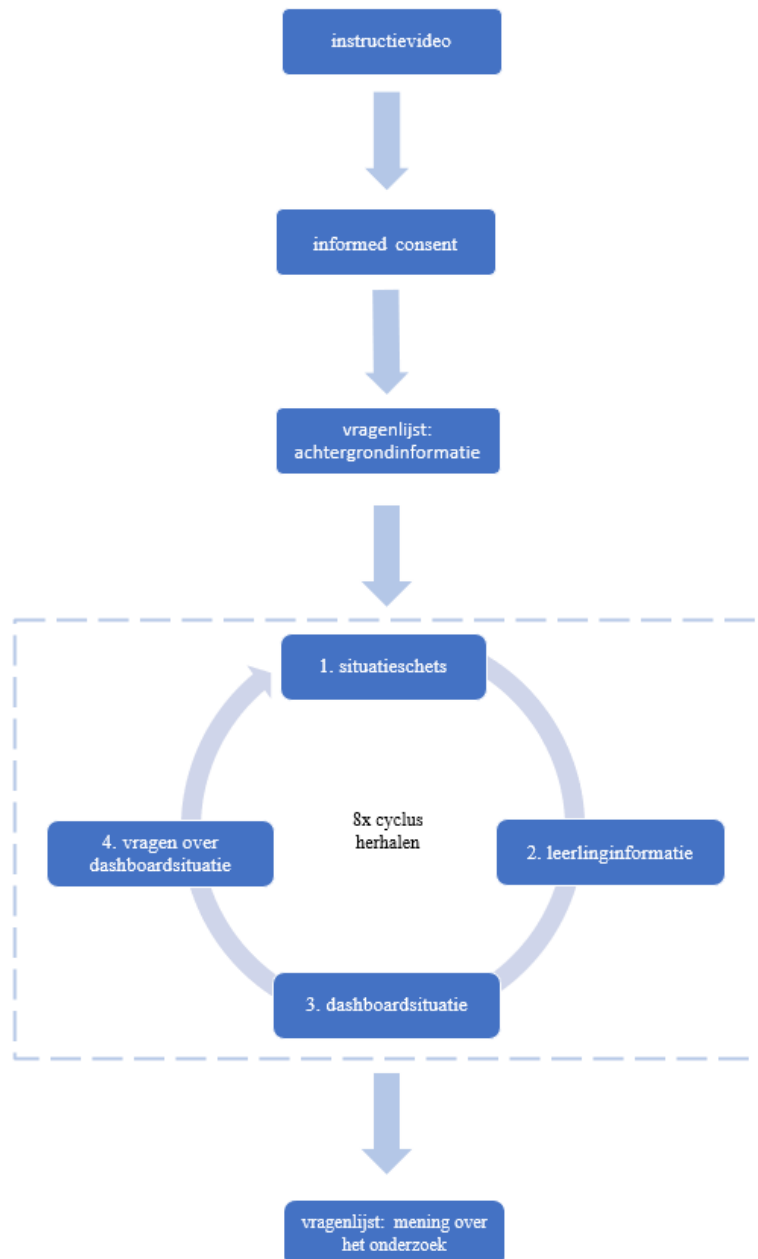
Vervolgens kregen de participanten een situatie geschetst waarin zij als invaller lesgeven aan groep vijf of zes waarbij ze zojuist de leerlingen zelfstandig aan het werk hebben gezet. De experimentele groep kreeg op het volgende scherm de leerlinginformatie te zien waarna ze de CSCL-dashboardsituatie konden inzien. De participanten hadden de opdracht

om zo snel en nauwkeurig mogelijk uit te vinden of er een probleem speelt, dan op ‘klaar met bekijken’ te klikken en naderhand enkele vragen te beantwoorden. De participanten kregen voor de acht CSCL-dashboardsituatie een aparte situatieschets en leerlinginformatie (zie Figuur 5).

De acht CSCL-dashboardsituaties werden ieder 50 seconden lang getoond. Na elk CSCL-dashboard kregen de participanten automatisch vragen die ingingen op de detectie en interpretatie van de probleemsituaties. De leerlinginformatie was tijdens het bekijken van het CSCL-dashboard en tijdens het beantwoorden van de vragen in te zien via een klik op de button “Leerlinginformatie”. Eerst diende de participant via een meerkeuzevraag aan te geven welke groep een probleem had, indien aanwezig. Met een open vraag werd gevraagd het aangegeven probleem toe te lichten en aan te geven wat opviel in de situatie. Indien de participant koos voor de optie ‘met geen enkele groep was iets aan de hand’ werd gevraagd deze keuze te motiveren.

Vervolgens werd gevraagd of en op welke manier de participant hulp zou bieden aan het geselecteerde tweetal. Deze vraag is gesteld voor toekomstig onderzoek. Na de laatste CSCL-dashboardsituatie werd gevraagd naar de algemene mening over het onderzoek. Dit omvatte vragen over de duidelijkheid van de procedure, de vragen, de onderdelen van het CSCL-dashboard en de ervaren tijdsdruk.





*Figuur 5.* Weergave onderzoeksproces experimentele groep

*Noot.* Het onderzoeksproces van de controlegroep slaat punt twee ‘leerlinginformatie’ in de cyclus over

## **Analyse**

### **Kwalitatieve analyse**

Voor iedere participant is voor alle acht CSCL-dashboardsituaties data verzameld gericht op het onderzoeken van de rol van leerlinginformatie op detectie en interpretatie van problemen. Er is data verzameld met een meerkeuze vraag voor detectie en met een meerkeuze en open vraag voor de interpretatie en indien er een probleemgroep aanwezig was.

Daarnaast is voor toekomstig onderzoek, met een open vraag naar de beoogde wijze van handelen gevraagd.

Voor detectie werden antwoorden van de participanten op de vraag “In welke groep was er in deze situatie volgens jou iets aan de hand?” gelabeld als juist of onjuist. Indien de participant een groep had geselecteerd dat niet als probleemgroep was bedoeld (in de CSCL-dashboardsituatie), werd dit als onjuist gezien en andersom. In de CSCL-dashboardsituaties 7 en 8 was er geen probleemgroep aanwezig. Deze CSCL-dashboardsituaties zijn om deze reden enkel meegenomen bij het analyseren van detectie. Aangezien de vraag naar de interpretatie van het probleem niet opgaat in deze CSCL-dashboardsituaties.

Naast dat het antwoord op de vraag gericht op detectie bleek het relevant om ook de vervolgvraag bij interpretatie te bekijken. Er is twee keer gebleken dat een participant de verkeerde groep geselecteerd had maar het wel over de juiste groep had bij het de open vraag behorende bij de interpretatie van het probleem.

Voorbeeld: Een participant selecteerde bij CSCL-dashboardsituatie 2 dat groep 1 een probleem had, terwijl groep 2 werkelijk een probleem had. Vervolgens beargumenteerde de participant “Emma leek de stof minder goed te beheersen, omdat het aantal pogingen en de gokkans groter werden, maar Emma meer de leiding nam en Jan (?) meer zijn mond hield.” De namen van de leerlingen behoren bij de juiste probleemgroep, groep 2. De participant maakt kenbaar dat zij de juiste leerlingen linkt aan een probleem dat past binnen de CSCL-dashboardsituatie. Er is besloten om detectie in dit geval alsnog te labelen als juist.

Wanneer de detectie onjuist bleek werden de vervolgantwoorden met betrekking tot de interpretatie van probleem automatisch als onjuist gerekend in de analyse. Er is hiervoor gekozen om te waarborgen dat bij de interpretatie van het probleem enkel data tussen groepen werd vergeleken wanneer zij over dezelfde, juiste probleemgroep gingen. Op deze manier

werd voorkomen dat data over verschillende groepen, uit dezelfde CSCL-dashboardsituatie, met elkaar vergeleken werden.

Voor interpretatie werden antwoorden van de participanten op de volgende vraag geanalyseerd en gecodeerd: “Geef een toelichting op wat volgens jou het probleem was. Wees alsjeblieft zo specifiek mogelijk over wat je in de situatie opgemerkt hebt.”. Gedurende het codeerproces is gebleken het relevant was om daarnaast de vraag gericht op de wijze van handelen te bekijken: “Zou je hulp geven aan het groepje dat je geselecteerd hebt, en zo ja, welke?”. Dit was relevant omdat participanten soms onduidelijke antwoorden gaven bij de vraag naar het soort probleem maar bij de vraag naar de wijze van handelen expliciet kenbaar maakte wat voor probleem de probleemgroep had.

Door middel van *top-down* codering was beoogd het soort probleem op een van de volgende manieren te bestempelen: cognitief, sociaal, cognitief & sociaal. Deze coderingen werden naast het gesimuleerde probleem gelegd en als juist of onjuist gelabeld. Indien de codering in overeenstemming was met het soort probleem op het CSCL-dashboard, werd dit als juist gezien en andersom. Aangezien gedurende het codeerproces bleek dat de opties cognitief, sociaal en cognitief & sociaal niet alomvattend waren, zijn de coderingen ‘anders’ en ‘missende data’ toegevoegd (Bijlage E). De code ‘anders’ werd gebruikt wanneer er wel een probleem geïndiceerd werd door de participant maar dit probleem niet duidelijk te definiëren was als een cognitief, sociaal of cognitief & sociaal. Het kon zijn dat participanten het hadden over een probleem zoals een concentratieprobleem of bij een ‘of/ of’ situatie zoals wanneer er gezegd werd dat het sociaal of een cognitief probleem was. De code ‘missende data’ werd toegekend wanneer er niet genoeg informatie beschikbaar was om een van de overige labels te kunnen gebruiken. Daarnaast werd missende data ook gebruikt wanneer detectie onjuist was.

Voorbeeld anders: “Het gokgedrag van de kinderen is in de loop van de les hoger geworden. Verder is het niveau van beheersing laag in de latere onderwerpen. Lijkt te liggen aan een verminderde concentratie.”

Voorbeeld missende data: “Veel gokgedrag.” De participant maakt niet duidelijk om wat voor soort probleem ging waardoor de interpretatie van het probleem als missende data bestempeld is.

De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van deze kwalitatieve data is nagegaan door Fleiss's Kappa te berekenen. Fleiss' Kappa is een statistische maat voor het beoordelen van de betrouwbaarheid en kan berekend worden tussen meer dan twee beoordelaars (Fleiss, Levin & Paik, 1981). Een steekproef uit de data is door drie onderzoekers gecodeerd en vervolgens met elkaar vergeleken. De eerste steekproef resulteerde in een Fleiss's Kappa van .63. Na verschillende kalibratiesessies resulteerde de laatste steekproef in een gemiddeld tot goede Fleiss's Kappa van .72. Tijdens de analyse van de kwalitatieve data is een logboek bijgehouden (zie data-package) om het onderzoeksproces zo transparant mogelijk te maken (Anfara, Brown & Mangione, 2002).

### **Kwantitatieve analyses**

De hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen en de hoeveelheid juist geïnterpreteerde problemen waren beoogd te vergelijken tussen de verschillende groepen door t-toetsen. Echter voldeed de data niet aan de normaliteitsassumptie waardoor het analyseplan noodzakelijkerwijs is bijgesteld. Er is besloten om de *Mann-Whitney U* toets te gebruiken voor het toetsen tussen groepen en de *Wilcoxon Signed Ranks* toets te gebruiken voor het toetsen binnen groepen. De Mann-Whitney U toets en de Wilcoxon Signed Ranks toets zijn non-parametrische toetsen die geschikt zijn voor niet normaal verdeelde data en zijn verdelingsvrij (McKnight & Najab, 2010; Rosner, Glynn & Lee, 2006; Twisk, 2010). Deze non-parametrische toetsen zijn daarbij breder toepasbaar dan parametrische toetsen. Echter,

een nadeel is dat zij minder *power* hebben en een lager onderscheidingsvermogen hebben omdat ze geen gebruik maken van de informatie van de onderliggende verdeling (Whitley & Ball, 2002). Daarnaast is het niet mogelijk om effectschattingen en bijbehorende betrouwbaarheidsintervallen te maken (Twisk, 2010).

Allereerst is binnen de controlegroep door een Wilcoxon Signed Ranks toets achterhaald of de even-genummerde (2, 4, 6 en 8) en oneven-genummerde (1, 3, 5 en 7) CSCL-dashboardsituaties hetzelfde effect hadden op detectie en interpretatie. Waarbij zoals eerder toegelicht CSCL-dashboardsituaties 7 en 8 buiten beschouwing bleven bij de analyse van het effect op interpretatie. Dit is relevant om te weten aangezien de experimentele groep met overeenstemmende leerlinginformatie enkel de even-genummerde CSCL-dashboardsituaties (2, 4, 6 en 8) had en de experimentele groep met conflicterende had enkel de oneven-genummerde CSCL-dashboardsituaties (1, 3, 5 en 7).

Vervolgens is voor de analyse van de rol van leerlinginformatie op detectie (subvraag 1) onderzocht aan de hand van drie toetsen. De hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen is vergeleken op de even-genummerde CSCL-dashboardsituaties (2, 4, 6 en 8) tussen de controlegroep en de experimentele groep met overeenstemmende leerlinginformatie door een Mann Whitney U toets. Daarnaast is de hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen vergeleken op de oneven-genummerde CSCL-dashboardsituaties (1, 3, 5 en 7) tussen de controlegroep en de experimentele groep met conflicterende voorkennis door een Mann Whitney U toets. Ook is een Wilcoxon Signed Ranks toets uitgevoerd om het verschil in de hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen te vergelijken tussen de experimentele groep met overeenstemmende leerlinginformatie (2, 4, 6 en 8) en de experimentele groep met conflicterende leerlinginformatie (1, 3, 5 en 7). Voor het toetsen van de rol van leerlinginformatie op de interpretatie (subvraag 2) van problemen is eenzelfde manier van toetsing uitgevoerd.

## Resultaten

### Voorbereiding van de data

Van de 20 verworven participanten in de experimentele groep zijn drie participanten niet meegenomen bij het analyseren van de data omdat zij buiten de onderzoekspopulatie vielen. Deze participanten hadden meer dan vijf jaar leservaring waardoor zij niet voldeden aan de inclusiecriteria. Hierdoor bleven er 17 participanten in de experimentele groep over, waarvan 15 vrouwen en 2 mannen met een gemiddelde leeftijd van 21.25 jaar ( $SD = 1.84$ ). De experimentele groep had gemiddeld 32.71 maanden leservaring ( $SD = 13.81$ , MIN = 18, MAX = 60). De experimentele groep had gemiddeld 2.82 ( $SD = 1.02$ ) ervaring met lesgeven in breuken en gemiddeld 4.18 ( $SD = 1.07$ ) ervaring met lesgeven in samenwerkend leren.

Ook is een participant uit de controlegroep verwijderd omdat deze meer dan vijf jaar leservaring had. Hierdoor bestond de controlegroep uit 16 participanten, waarvan 15 vrouwen en 1 man met een gemiddelde leeftijd van 20.94 jaar ( $SD = 1.95$ ). De controlegroep had gemiddeld 29.63 maanden leservaring ( $SD = 14.17$ , MIN = 5, MAX = 50). De controlegroep had gemiddeld 3.25 ( $SD = 1.44$ ) ervaring met lesgeven in breuken en gemiddeld 4.06 ( $SD = 1.18$ ) ervaring met lesgeven in samenwerkend leren.

### Kwantitatieve analyses

Een *Shapiro-Wilk* toets en histogram toont een significante afwijking van de normaliteit aan voor de afhankelijke variabele detectie op de even-genummerde dashboardsituaties (2, 4, 6 en 8) voor zowel de controlegroep,  $W(16) = .814$ ,  $p = .004$ , als voor de experimentele groep met overeenstemmende leerlinginformatie,  $W(17) = .858$ ,  $p = .014$ . Ook toont een *Shapiro-Wilk* toets en histogram een significantie afwijking van de normaliteit voor de afhankelijke variabele detectie op de oneven-genummerde CSCL-dashboardsituaties (1, 3, 5 en 7) voor de controlegroep als voor de experimentele groep met conflicterende leerlinginformatie. Tevens tonen andere *Shapiro-Wilk* toetsen en

histogrammen aan dat de data van de afhankelijke variabelen interpretatie van het juiste probleem bij de even-genummerde CSCL-dashboardsituaties (2, 4, 6 en 8) en de interpretatie van het juiste probleem op de oneven-genummerde CSCL-dashboardsituaties (1, 3, 5 en 7) niet voldoen aan de normaliteitsassumptie (Tabel 1.).

Aangezien de afhankelijke variabelen niet normaal verdeeld zijn in de onderzoekspopulatie zijn non-parametrische toetsen uitgevoerd.

Tabel 1

*Normaliteitstoetsen*

	Groep	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Even-dashboards Detectie	1	.257	16	.006	.814	16	.004
	2	.209	17	.048	.858	17	.014
Even-dashboards Interpretatie	1	.330	16	<.001	.778	16	.001
	2	.265	17	.003	.855	17	.013
Oneven- dashboards Detectie	1	.414	16	<.001	.664	16	<.001
	2	.323	17	<.001	.775	17	.001
Oneven-dashboards Interpretatie	1	.222	16	.034	.883	16	.043
	2	.265	17	.003	.815	17	.003

a. Lilliefors Significance Correction

Met een Wilcoxon Signed Ranks toets is onderzocht of binnen de controlegroep, waarbij geen leerlinginformatie beschikbaar was, de scores op detectie en interpretatie van de even-genummerde CSCL-dashboardsituaties (2, 4, 6 en 8) significant verschillen van de scores op de oneven-genummerde CSCL-dashboardsituaties (1, 3, 5 en 7). De controlegroep scoorde niet significant verschillend op detectie ( $Z = -1.811$ ,  $p = .070$ ) en interpretatie ( $Z = -1.588$ ,  $p = .112$ ). De even-genummerde CSCL-dashboards en oneven-genummerde CSCL-dashboards hebben hetzelfde effect binnen de controlegroep. Omdat er geen significant verschil is gevonden wordt in dit onderzoek ervan uitgegaan dat de verschillende groepen CSCL-dashboardsituaties, de even-genummerde en de oneven-genummerde, dezelfde

moeilijkheidsgraad hebben. Met dit resultaat in ogenschouw is verdergegaan met de rest van de analyses bij de experimentele groep. Er is aangenomen dat het de rol van leerlinginformatie, zowel overeenstemmend als conflicterend, getoetst kan worden met behulp van verschillende CSCL-dashboardsituaties (de even-genummerde en oneven-genummerde).

Bij kleine steekproeven en niet normaal verdeelde data is het gebruikelijk om zowel medianen als gemiddelden te vermelden. De mediaan is ongevoelig voor *outliers* waar het gemiddelde dit wel is (Hozo, Djulbegovic & Hozo, 2005; Te Grotenhuis, 2008; Twisk, 2010). De gemiddelde scores en medianen van de verschillende groepen voor detectie en interpretatie zijn terug te vinden in Tabel 2. Onder subvraag 1 en subvraag 2 wordt nagegaan of deze verschillen significant zijn.

Tabel 2

*Groepsgemiddelden en medianen*

Groep		Even-dashboards	Oneven-dashboards	Even-dashboards	Oneven-dashboards
		Detectie	Detectie	Interpretatie	Interpretatie
1	Gemiddelde	3.13	3.56	.88	1.31
	Std. Deviatie	.72	.73	.62	.87
	Mediaan	3.00	4.00	1.00	1.00
	N	16	16	16	16
2	Gemiddelde	2.88	3.12	1.00	1.00
	Std. Deviatie	1.05	.78	.87	.71
	Mediaan	3.00	3.00	1.00	1.00
	N	17	17	17	17

*Noot.* Groep 2 kreeg overeenstemmende leerlinginformatie bij de even-dashboards en conflicterende leerlinginformatie bij de oneven-dashboards

**Subvraag 1.** Een Mann-Whitney U toets (Tabel 3) toont aan dat de hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen niet significant verschillen tussen de controlegroep ( $Mdn = 3.00$ ) en de experimentele groep met overeenstemmende leerlinginformatie ( $Mdn = 3.00$ ),  $U$  ( $N_{\text{geen leerlinginformatie}} = 16$ ,  $N_{\text{overeenstemmende leerlinginformatie}} = 17$ ) = 122.0,  $Z = -.534$ ,  $p =$



.594. Ook toont een Mann-Whitney U toets (Tabel 3) aan dat de hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen niet significant verschillen tussen de controlegroep ( $Mdn = 4.00$ ) en de experimentele groep met conflicterende leerlinginformatie ( $Mdn = 3.00$ ),  $U(N_{\text{geen leerlinginformatie}} = 16, N_{\text{conflicterende leerlinginformatie}} = 17) = 88.5, Z = -1.884, p = .060$ .

Daarnaast toont een Wilcoxon Signed Ranks toets (Tabel 4) aan dat er ook geen significant verschil zit in de hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen tussen de experimentele groep met overeenstemmende leerlinginformatie ( $Mdn = 3.00$ ) en de experimentele groep met conflicterende leerlinginformatie ( $Mdn = 3.00$ ),  $Z = -.849, p = .396$ .

Tabel 3

*Mann Whitney U toets statistieken voor afhankelijke variabele detectie*

	Even-dashboards Detectie	Oneven-dashboards Detectie
Mann Whitney U	122.00	88.500
Wilcoxon W	275.00	241.500
Z	-.534	-1.884
Asymp. Sig. (2-tailed)	.594	.060
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.631 <sup>b</sup>	.087 <sup>b</sup>

- a. Grouping Variable : group  
b. Not corrected for ties

Tabel 4

*Wilcoxon Signed Ranks toets voor afhankelijke variabele detectie*

Group	Oneven-dashboard detective – Even-dashboard detective
2 Z	-.849 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.396
Exact Sig. (2-tailed)	.498
Exact Sig. (1-tailed)	.249
Point Probability	.077

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test  
b. Based on negative ranks.

**Subvraag 2.** Een Mann-Whitney U toets (Tabel 5) toont aan dat de hoeveelheid juist geïnterpreteerde problemen niet significant verschillen tussen de controlegroep ( $Mdn = 1.00$ )

en de experimentele groep met overeenstemmende leerlinginformatie ( $Mdn = 1.00$ ),  $U$  ( $N_{\text{geen leerlinginformatie}} = 16$ ,  $N_{\text{overeenstemmende leerlinginformatie}} = 17$ ) = 129.0,  $Z = -.279$ ,  $p = .780$ .

Daarnaast toont een Mann-Whitney U toets (Tabel 5) aan dat de hoeveelheid juist geïnterpreteerde problemen niet significant verschillen tussen de controlegroep ( $Mdn = 1.00$ ) en de experimentele groep met conflicterende leerlinginformatie ( $Mdn = 1.00$ ),  $U$  ( $N_{\text{geen leerlinginformatie}} = 16$ ,  $N_{\text{conflicterende leerlinginformatie}} = 17$ ) = 108.0,  $Z = -1.082$ ,  $p = .279$ .

Ook toont een Wilcoxon Signed Ranks toets (Tabel 6) aan dat er geen significant verschil zit in de hoeveelheid juist geïnterpreteerde problemen tussen de experimentele groep met overeenstemmende leerlinginformatie ( $Mdn = 1.00$ ) en de experimentele groep met conflicterende leerlinginformatie ( $Mdn = 1.00$ ),  $Z < .001$   $p = 1.000$ .

Tabel 5

*Mann Whitney U toets voor afhankelijke variabele interpretatie*

	Even-dashboards Interpretatie	Oneven-dashboards Interpretatie
Mann Whitney U	129.00	108.00
Wilcoxon W	265.000	261.000
Z	-.279	-1.082
Asymp. Sig. (2-tailed)	.780	.279
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.817 <sup>b</sup>	.326 <sup>b</sup>

- a. Grouping Variable : group  
b. Not corrected for ties.

Tabel 6

*Wilcoxon Signed Ranks toets voor afhankelijke variabele interpretatie*

Group	Oneven-dashboard Interpretatie – Even-dashboard Interpretatie
2	Z
	Asymp. Sig. (2-tailed)
	Exact Sig. (2-tailed)
	Exact Sig. (1-tailed)
	Point Probability

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test  
b. The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.

## Discussie

### Conclusie

Het doel van deze studie was om een antwoord te formuleren op de onderzoeksvraag: *Wat is de rol van leerlinginformatie bij het detecteren en interpreteren van problemen tussen samenwerkende leerlingen weergegeven op een CSCL-dashboard?* Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden is onderzoek gedaan onder 33 basisschoolleraars (in opleiding). Deze basisschoolleraars namen deel aan een digitaal onderzoek waarbij zij fungeerden als invalleren van gesimuleerde klassen. Verworven kwalitatieve data zijn gekwantificeerd, waarna statistische analyses zijn uitgevoerd.

Eerst is onderzocht of er een significant verschil is in het aantal juist gedetecteerde probleemgroepen wanneer er (1) geen, (2) overeenstemmende of (3) conflicterende leerlinginformatie wordt aangeboden (subvraag 1). Er werd verwacht dat de juiste probleemgroep significant vaker werd gedetecteerd wanneer leerlinginformatie, overeenstemmend of conflicterend, wel werd aangeboden in vergelijking met wanneer er geen leerlinginformatie werd aangeboden. Bij het vergelijken van de controlegroep, zonder leerlinginformatie, met de experimentele groep met overeenstemmende leerlinginformatie blijkt daarentegen dat de hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen niet significant verschillen. Ook tonen de resultaten aan dat de hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen niet significant verschillen tussen de controlegroep, zonder leerlinginformatie, en de experimentele groep met conflicterende leerlinginformatie. De gevonden resultaten bevestigen de opgestelde hypothesen niet. Daarnaast werd verwacht dat er geen significant verschil is in het aantal juist gedetecteerde probleemgroepen wanneer de overeenstemmende leerlinginformatie of conflicterende leerlinginformatie wordt aangeboden. Deze hypothese werd door middel van een statistische toets bevestigd.

Vervolgens is onderzocht of er een significant verschil is in het aantal juist

geïnterpreteerde problemen wanneer er (1) geen, (2) overeenstemmende of (3) conflicterende leerlinginformatie wordt aangeboden (subvraag 2). Er werd verwacht dat de interpretatie van een probleem significant vaker juist is wanneer er overeenstemmende leerlinginformatie werd aangeboden in vergelijking met wanneer er geen leerlinginformatie werd aangeboden. De resultaten tonen echter geen bewijs voor deze hypothese. Daarnaast werd verwacht dat de interpretatie van een probleem niet significant vaker juist is wanneer conflicterende leerlinginformatie werd aangeboden in vergelijking met wanneer er geen leerlinginformatie werd aangeboden. De resultaten laten geen significant verschil zien tussen deze twee condities wat inhoudt dat geen ondersteuning is gevonden voor de opgestelde hypothese. Verder werd verwacht dat de interpretatie van een probleem significant vaker juist is wanneer overeenstemmende leerlinginformatie werd aangeboden dan wanneer er conflicterende leerlinginformatie werd aangeboden. Ook werd voor deze hypothese geen bewijs gevonden in de resultaten.

Aan de hand van de onderzoeksresultaten kan geconcludeerd worden dat het krijgen van leerlinginformatie, overeenstemmend of conflicterend, geen rol heeft bij de detectie en de interpretatie van problemen weergegeven op CSCL-dashboards. De resultaten komen niet overeen met de opgestelde verwachtingen die zijn gebaseerd op theorieën over het primacy effect en cognitieve overbelasting. Daarnaast impliceert deze conclusie dat het hebben van conflicterende leerlinginformatie geen negatief effect heeft op de detectie en interpretatie van problemen op een CSCL-dashboard, en gaat daarmee in tegen de eerder bestudeerde literatuur.

### **Effecten op relevantie**

Met dit huidige onderzoek kan niet worden aangetoond dat het krijgen van conflicterende leerlinginformatie een significant negatief effect heeft op de detectie en de interpretatie van problemen getoond op CSCL-dashboards. Wel is een waarneembaar verschil

gevonden op de gemiddeldes en de medianen van de hoeveelheid juist gedetecteerde probleemgroepen tussen de controlegroep, geen leerlinginformatie, en de experimentele groep met conflicterende leerlinginformatie (Tabel 2). Dit verschil was marginaal significant ( $p = .060$ ) en duidt op een mogelijke trend dat het krijgen van conflicterende leerlinginformatie het detecteren bemoeilijkt ten opzichte van het krijgen van geen leerlinginformatie.

Onderzoek benadrukt het belang van het detecteren van belangrijke gebeurtenissen omdat leraren hierna een interpretatie of diagnose vormen die leiden tot wel of niet handelen (Van Es & Sherin, 2002; Aho et al., 2010). Volgens Aho et al. (2010) voortvloeit het handelen van een leraar uit zijn interpretatie van zijn situatie en zijn verwachtingen over de leerlingen. Dit zou betekenen dat het hebben van conflicterende leerlinginformatie, ofwel onjuiste leerlinginformatie, leraren belemmeren in het bieden van adaptieve hulp. Zij worden belemmerd doordat leraren handelen op basis van leerlinginformatie in plaats van de werkelijke behoeftes van de leerlingen (Feldon, 2007). Echter is er in dit onderzoek geen (marginaal) significant verschil gevonden tussen de hoeveelheid juist geïnterpreteerde problemen tussen de controlegroep, geen leerlinginformatie, en de experimentele groep met conflicterende leerlinginformatie.

### **Beperkingen en verklaring**

Dat in het huidige onderzoek geen significante verschillen zijn gevonden, kan verklaard worden door het gebruik van een relatief kleine steekproef. Er is geprobeerd meer mensen te werven maar dit is niet gelukt. Naast de beschreven participanten zijn ook 66 mensen begonnen aan het experiment maar maakte dit niet af. In de wervingsbrief is benoemd dat het experiment tot drie kwartier kon duren. Waarom deze mensen de link hebben aangeklikt en alsnog gestopt zijn is onduidelijk. Het gebruiken van een kleine steekproef zorgt voor een lage power van het onderzoek, wat de kans op een type II fout vergroot. Het is weldegelijk mogelijk dat er in de populatie een significant verschil bestaat, ondanks dat dit

verschil niet in de onderzochte steekproef is gevonden.

Een ander gebrek aan dit onderzoek is dat een bestaande dataset gebruikt is als controlegroep. Deze groep participanten heeft in 2019 het experiment digitaal uitgevoerd. Het is onduidelijk of de controlegroep en experimentele groep daardoor als vergelijkbaar beschouwd mogen worden. Er is beoogd om de groepen het experiment onder gelijke omstandigheden te laten uitvoeren en de data op eenzelfde manier te analyseren. Beide groepen konden het experiment maken vanuit huis en kregen een vergelijkbare instructievideo. Daarnaast is de ruwe dataset van de controlegroep opnieuw geanalyseerd op detectie en interpretatie, op dezelfde manier als de ruwe dataset van de experimentele groep is geanalyseerd. Dit is gedaan om de interne validiteit te waarborgen en daarmee systematische fouten te voorkomen. Tevens is gekozen voor onderzoekertriangulatie om een bias effect te voorkomen (Wester & Peters, 2004). De data zijn door drie onafhankelijke beoordelaars onderzocht om uiteindelijk tot coderingen te komen met een goede interbeoordelaarsbetrouwbaarheid.

Er is een mogelijke trend gevonden dat het krijgen van conflicterende leerlinginformatie het detecteren van probleemgroepen bemoeilijkt ten opzichte van het krijgen van geen leerlinginformatie. Er werd verwacht dat de juiste probleemgroep vaker gedetecteerd werd wanneer conflicterende leerlinginformatie werd aangeboden in vergelijking met wanneer geen leerlinginformatie werd aangeboden. Dit werd verwacht omdat conflicterende leerlinginformatie niet conflicteert met de probleemgroep, enkel met het soort probleem getoond op een CSCL-dashboard. Daarnaast werden de participanten met conflicterende leerlinginformatie geattendeerd op de probleemgroep voor het zien van het CSCL-dashboard. De participanten zonder leerlinginformatie werden niet op de probleemgroep geattendeerd. Bij de CSCL-dashboardsituaties 1, 3, 5 en 7 werd conflicterende leerlinginformatie geboden aan de experimentele groep. In CSCL-dashboardsituaties 1, 3 en 5

was er sprake van een probleemgroep, waarna verwezen werd in de conflicterende leerlinginformatie. In CSCL-dashboardsituatie 7 was geen probleemgroep. In de conflicterende leerlinginformatie werd daarentegen gesuggereerd dat er wel een groep met een probleem was. De leerlinginformatie bij CSCL-dashboardsituatie 7 conflicteert op een andere manier dan dat de leerlinginformatie bij CSCL-dashboardsituaties 1, 3 en 5. De leerlinginformatie bij CSCL-dashboardsituatie 7 stuurt op een ander probleem aan dan dat het CSCL-dashboard laat zien. Op basis van het primacy effect en cognitieve overbelasting werd verwacht dat CSCL-dashboardsituatie 7 de reden was dat de experimentele groep marginaal slechter scoorde op detectie ten opzichte van de controlegroep, geen leerlinginformatie. Een aanvullende Mann-Whitney U toets is uitgevoerd om de scores op detectie tussen de controlegroep, zonder leerlinginformatie, te vergelijken met de experimentele groep met conflicterende leerlinginformatie voor CSCL-dashboardsituatie 7. Deze resultaten blijken niet (marginaal) significant te verschillen. De gebruikte theorieën in dit onderzoek kan het gevonden verschil niet onderbouwen.

De leerlinginformatie binnen dit onderzoek is door ons opgesteld aan de hand van het overzicht van Van Leeuwen & Rummel (2019) waarin beschreven staat welke indicatoren zijn aangepast voor een bepaald soort probleem (cognitief, sociaal, cognitief en sociaal of geen probleem) op het CSCL-dashboard (Bijlage B). In de experimentele groep is telkens leerlinginformatie gegeven over slechts één groep, de juiste probleemgroep, binnen de CSCL-dashboardsituaties. Dit heeft samen met de onderzoeksopzet van gesimuleerde CSCL-dashboardsituaties kunnen zorgen voor reactiviteit. Dit houdt in dat het gedrag van participanten beïnvloed worden door de onderzoeksetting (Paterson, 1994). Een participant heeft na het experiment aangegeven door te hebben waar het onderzoek voor diende. De participant benoemde daarbij dat de gemaakte keuzes om sommige momenten zijn beïnvloed. De reactiviteit kon verminderd worden door voor iedere groep binnen een CSCL-

dashboardsituatie leerlinginformatie te geven. Dit is echt niet gedaan om de duur van het experiment te beperken.

### **Vervolgonderzoek**

Ondanks de verschillende implicaties, heeft het huidige onderzoek geleid tot verschillende mogelijkheden voor vervolgonderzoek. Een eerste suggestie voor een vervolgonderzoek is dit onderzoek op grote schaal nogmaals uitvoeren waardoor de kans op een type II fout en een generalisatieprobleem wordt verlaagd (Button, Ioannidis, Mokrysz, Nosek, Flint, Robinson & Munafo, 2013; Twisk, 2010). Het is relevant om te onderzoeken of er binnen een grotere steekproef een significant negatief effect vindbaar is van conflicterende leerlinginformatie op zowel detectie als interpretatie van problemen weergegeven op CSCL-dashboardsituaties. Daarnaast kan de ervaren cognitieve overbelasting tijdens het beoordelen van de CSCL-dashboards onderzocht worden. Van Leeuwen & Rummel (2020a) tonen aan dat de advising CSCL-dashboardconfiguratie minder cognitief belastend zijn voor participanten. Er kan worden onderzocht of het krijgen van advies op een advising CSCL-dashboard leraren ondersteunt bij het detecteren en interpreteren van problemen weergegeven op een CSCL-dashboard.

Een nieuwe onderzoeksrichting wat dit onderzoek raakt is het veranderen van de onderzoeksgroep. In de praktijk heeft een klas voornamelijk een vaste leraar. Deze klassenleraren zullen vaker met CSCL-dashboards werken wanneer deze worden geïmplementeerd dan invalleraren. Een suggestie is om onderzoek te doen naar de rol van leerling percepties van klassenleraren op het detecteren en interpreteren van CSCL-dashboardsituaties. Deze onderzoeksgroep vraagt om een ander onderzoekaankpak. De suggesties voor vervolgonderzoeken dragen bij aan het overkoepelende doel, het ondersteunen van leraren bij het begeleiden van samenwerkend leren.



**Referenties**

- Aho, E., Haverinen, H. L., Juuso, H., Laukka, S. J., & Sutinen, A. (2010). Teachers' principles of decision-making and classroom management: A case study and a new observation method. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *9*, 395-402.  
doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.171
- Anfara, V. A., Brown, K. M., & Mangione, T. L. (2002). Qualitative analysis on stage: making the research process more public. *Educational Researcher*, *31*, 28-38.  
doi:10.3102/0013189X031007028
- Button, K. S., Ioannidis, J. P., Mokrysz, C., Nosek, B. A., Flint, J., Robinson, E. S., & Munafò, M. R. (2013). Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, *14*(5), 365-376.
- Camp, G., Paas, F., Rikers, R., & van Merriënboer, J. (2001). Dynamic problem selection in air traffic control training: A comparison between performance, mental effort and mental efficiency. *Computers in Human Behavior*, *17*, 575-595. doi:10.1016/S0747-5632(01)00028-0
- Dogger, M. (2017, September 20). 60 basisscholen testen vanaf vandaag Momento.  
Geraadpleegd op <https://www.momento.nl/Actueel/Nieuws/art/3512/60-basisscholen-testen-vanaf-vandaag-momento>
- Duval, E. (2011). Attention please! Learning analytics for visualization and recommendation. In *Proceedings of the 1st international conference on learning analytics and knowledge*, 9–17. New York, NY: ACM. doi:10.1145/2090116.2090118
- Dyckhoff, A. L., Zielke, D., Bültmann, M., Chatti, M. A., & Schroeder, U. (2012). Design and implementation of a learning analytics toolkit for teachers. *Journal of Educational Technology & Society*, *15*(3), 58-76. URL:<https://www.j-ets.net/home>

- Feldon, D. F. (2007). Cognitive load and classroom teaching: The double-edged sword of automaticity. *Educational psychologist*, 42, 123-137.  
doi:10.1080/00461520701416173
- Fleiss, J. L., Levin, B., & Paik, M. C. (1981). The measurement of interrater agreement. *Statistical methods for rates and proportions*, 2(212-236), 22-23.
- Greiffenhagen, C. (2012). Making rounds: The routine work of the teacher during collaborative learning with computers. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7, 11–42. doi:10.1007/s11412-011-9134-8
- Gorilla Experiment Builder. (2016). Geraadpleegd op 4 Juni, 2020, from <https://gorilla.sc/about>
- Holtz, B. C. (2015). From first impression to fairness perception: Investigating the impact of initial trustworthiness beliefs. *Personnel Psychology*, 68, 499-546.  
doi:10.1111/peps.12092
- Hozo, S. P., Djulbegovic, B., & Hozo, I. (2005). Estimating the mean and variance from the median, range, and the size of a sample. *BMC medical research methodology*, 5(1), 13.
- Kirschner, P. (2018, 20 november). Cognitieve Belasting Theorie Eenvoudig Uitgelegd. Geraadpleegd op <https://onderzoekonderwijs.net/2018/11/20/cognitieve-belasting-theorie-eenvoudig-uitgelegd/>
- Kyndt, E., Raes, E., Lismont, B., Timmers, F., Cascallar, E., & Dochy, F. (2013). A meta-analysis of the effects of face-to-face cooperative learning. Do recent studies falsify or verify earlier findings?. *Educational Research Review*, 10, 133-149.  
doi:10.1016/j.edurev.2013.02.002

- Lind, Kray & Thompson, "Primacy effects in justice judgments: Testing predictions from fairness heuristic theory," *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 85, 189-210. doi:10.1006/obhd.2000.2937
- Mann, T. C., & Ferguson, M. J. (2015). Can we undo our first impressions? The role of reinterpretation in reversing implicit evaluations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 108, 823-849. doi:10.1037/pspa0000021
- MathTutor (2018). Copyright 2009-2018 Carnegie Mellon University, Geraadpleegd op 23 maart 2020, op <https://mathtutor.web.cmu.edu/>
- McKnight, P. E., & Najab, J. (2010). Mann-Whitney U Test. *The Corsini encyclopedia of psychology*, 1-1.
- Paterson, B. L. (1994). A framework to identify reactivity in qualitative research. *Western Journal of Nursing Research*, 16(3), 301-316.
- Rummel, N. (2018). One framework to rule them all? Carrying forward the conversation started by Wise and Schwarz. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 13, 123–129. doi:10.1007/s11412-018-9273-2
- Rosner, B., Glynn, R. J., & Lee, M. L. T. (2006). The Wilcoxon signed rank test for paired comparisons of clustered data. *Biometrics*, 62(1), 185-192.
- Schick, A. G., Gordon, L. A., & Haka, S. (1990). Information overload: A temporal approach. *Accounting, organizations and society*, 15, 199-220. doi: 10.1016/0361-3682(90)90005-F
- Schiphorst, S., & Gillijns, P. (2019, 23 januari). *Snel overzicht en tijdbesparing door één overkoepelend dashboard*. Geraadpleegd op <https://www.slimmerlerenmetict.nl/artikel/snel-overzicht-en-tijdbesparing-door-een-overkoepelend-dashboard>

- Siemens, G., & Gasevic, D. (2012). Guest editorial-learning and knowledge analytics. *Journal of Educational Technology & Society*, 15, 1-2. URL:<https://www.j-ets.net/home>
- Soller, A., Martínez, A., Jermann, P., & Muehlenbrock, M. (2005). From mirroring to guiding: A review of state of the art technology for supporting collaborative learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 15, 261–290. URL:<https://iaied.org/>
- Sweller, J. (1989). Cognitive technology: Some procedures for facilitating learning and problem solving in mathematics and science. *Journal of Cognitive Psychology*, 81, 457–466. doi:10.1037/0022-0663.81.4.457
- Te Grotenhuis, M. (2008). *Statistiek als hulpmiddel*. Uitgeverij Van Gorcum.
- Thijs, A. M., Fisser, P. H. G., & van der Hoeven, M. (2014). *21e eeuwse vaardigheden in het curriculum van het funderend onderwijs*. SLO, nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling.
- Twisk, J. W. R. (2010). *Inleiding in de toegepaste biostatistiek* (2nd ed.). Amsterdam, Netherlands: Reed Business
- Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Educaton*, 10, 571-596. URL:<https://www.aace.org/pubs/jtate/>
- Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24, 244–276. doi:10.1016/j.tate.2006.11.005
- Van Leeuwen, A. (2015). Learning analytics to support teachers during synchronous CSCL: Balancing between overview and overload. *Journal of Learning Analytics*, 2, 138–162. doi:10.18608/jla.2015.22.11

- Van Leeuwen, A., Janssen, J., Erkens, G., & Brekelmans, M. (2014). Supporting teachers in guiding collaborating students: Effects of learning analytics in CSCL. *Computers & Education*, 79, 28–39. doi:10.1016/j.compedu.2014.07.007
- Van Leeuwen, A., Janssen, J., Erkens, G., & Brekelmans, M. (2015a). Teacher regulation of cognitive activities during student collaboration: Effects of learning analytics. *Computers & Education*, 90, 80-94. doi:10.1016/j.compedu.2015.09.006
- Van Leeuwen, A., & Rummel, N. (2020a). Comparing teachers' use of mirroring and advising dashboards. In *Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge*, 26-34. doi:10.1145/3375462.3375471
- Van Leeuwen, A., & Rummel, N. (2020b). Gorilla: Experiment Builder [software en training videos]. Ongepubliceerd instrument. Geraadpleegd op <http://gorilla.sc>
- Van Leeuwen, A., Rummel, N., & Van Gog, T. (2019). What information should CSCL teacher dashboards provide to help teachers interpret CSCL situations? *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 14(3), 261-289. doi:10.1007/s11412-019-09299-x
- Van Leeuwen, A., Van Wermeskerken, M., Erkens, G., & Rummel, N. (2017). Measuring teacher sense making strategies of learning analytics: A case study. *Learning: Research and Practice*, 3, 42-58. doi:10.1080/23735082.2017.1284252
- Verbert, K., Duval, E., Klerkx, J., Govaerts, S., & Santos, J. L. (2013). Learning analytics dashboard applications. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1500-1509. doi:10.1177/0002764213479363
- Wester, F., & Peters, V. (2004). Kwalitatieve analyse. Uitgangspunten en procedures. Bussum: Coutinho
- Whitley, E., & Ball, J. (2002). Statistics review 6: Nonparametric methods. *Critical care*, 6(6), 509.

Wickens, C.D., & Alexander, A. L. (2009). Attentional Tunneling and task management in synthetic vision displays. *The International Journal of Aviation Psychology, 19* (2), 182-199.

Williams, A. M., & Davids, K. (1998). Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 69* (2), 111-128.

## Bijlage A: informed consentformulier

*Je hebt zojuist de introductievideo gekeken. Indien alles duidelijk is, lees dan onderstaande informed consent verklaring door.*

### Informed consent verklaring

Beste deelnemer,

In deze verklaring word je geïnformeerd over het onderzoek dat aan de Universiteit Utrecht wordt uitgevoerd onder leiding van dr. Anouschka van Leeuwen.

Wat is het doel van het onderzoek?

Uit onderzoek blijkt dat samenwerking tussen leerlingen goed is voor hun leerresultaten. Het begeleiden van samenwerkende leerlingen kan een behoorlijke uitdaging zijn voor leerkrachten, omdat er veel groepjes in de gaten gehouden moeten worden, elk met hun eigen hulpbehoefte. Een mogelijke hulp voor leerkrachten is een zogenaamd dashboard dat informatie geeft over samenwerkende leerlingen. Met dit onderzoek willen we graag achterhalen hoe leerkrachten de informatie op dashboards interpreteren.

Wat houdt het onderzoek in?

Het onderzoek bestaat uit een computertaak, waarbij eerst een korte achtergrondvragenlijst wordt ingevuld, en daarna verschillende dashboards worden getoond waarover steeds vragen worden gesteld omtrent de manier waarop de informatie op het dashboard geïnterpreteerd is. In totaal duurt het onderzoek maximaal drie kwartier.

Privacy en vertrouwelijkheid

Alle gegevens worden vertrouwelijk behandeld en anoniem verwerkt. De gegevens worden alleen voor onderzoeksdoeleinden gebruikt.

Vragen

Heeft u vragen voor, tijdens of na afloop van het onderzoek, dan kan u die mailen naar XXX

Verklaring informed consent

Ik heb uitleg gekregen over het onderzoek en ik heb goed nagedacht over of ik aan het onderzoek wil deelnemen. Ik mag op ieder moment stoppen met het onderzoek als ik dat wil. Ik hoef niet uit te leggen waarom ik wil stoppen.

Ja, ik ga akkoord met bovenstaande verklaring.

---

Volgende

**Bijlage B: Problemen in de 8 CSCL-dashboardsituaties**

Dashboard situatie	Event type	Problem description (for me)	Class overview of solved tasks	Number of tries per task	Sorting of mastery per skill	Trial-and-error behavior	Lack of activity in Math tutor	Amount of talk (per student)	Alerted group	Advice for teacher
1	Cognitive	Task is too difficult. Reason: Students do not master a basic skill, because of which they don't perform well on subsequent skill tasks	Behind in subsequent skill tasks	Increases at the end	they master 'naming numerator and denominator', but don't master 'simplifying fractions' and 'adding fractions'	Increases at the end	x	x	1	"The group seems to not grasp simplification, which means they for example add numerators without making them equal"
2	Cognitive	Off-task: Students are not discussing the content of the task	Lower	Lower	Lower	x	Relatively large durations of in-activity	High	2	The group seems to be off-task, and not discussing the task.
3	Social	Dominance: One student is dominating the collaboration, although the other person is trying. Situated at beginning of the lessons, so that there is no	x	Lower	x	x	x	High for one student	4	Student X. In this group seems to dominate the task, so there is no collaboration here. It has no effect yet on their grasp of the material.
4	Social	Cooperation: Students are one by one solving the task, not truly collaborating	x	x	x	x	x	One by one lots of talk from each group member	5	In this group, students seem to be taking turns solving a task, instead of truly collaborating on each one.
5	CogSoc	heated argument. A dyad is stuck in a heated argument, and they can not get out of it. That's why they get stuck on the task, because they disagree.	Slightly lower	x	x	x	Recent occurrence of inactivity	High	4	This group seems to be stuck in an argument, given the high amount of talk, but low progress on the task.
6	CogSoc	Gaming the system: The dyad is not giving their opinions, is not having on topic discussion, is not using a cognitive beneficial strategy, is not gaining understanding	Slightly higher	High	Lower	High	x	Low	3	This group seems to be gaming the system instead of seriously trying: there is a lot of input in the system, but low collaboration and low skill mastery.
7	No event	There is no event.	x	x	x	x	x	x	x	"All groups seem to be progressing well; none of the groups stands out from the others"
8	No event	There is no event.	x	x	x	x	x	x	x	"All groups seem to be progressing well; none of the groups stands out from the others"



**Bijlage C: Opbouw leerlinginformatie**

Dashboard	Voorkennis	over indicatoren	Uiteindelijke voorkennis
COG1	SOC1	Tries lager aan het eind Talking anders Skills neutraal	Groepje 1: Emma en Jan denken goed na voor zij een antwoord invullen. Daarbij praat Jan over het algemeen veel terwijl Emma vaak juist wat stiller is. Ze hebben meestal genoeg aan de uitleg van de rekenles om dan zelf verder te kunnen oefenen.
COG2	COG2	Completed lager Activity lager Trial-and-error neutraal	Groepje 2: Sem en Lucas doen meestal wat langer over het maken van de opdrachten, ze zijn niet altijd bezig met de taak. Ze doen niet uitzonderlijk goed of slecht hun best om tot het goede antwoord te komen.
SOC1	COG1	Completed lager Tries hoger Talking neutraal	Groepje 4: Sam en Roos doen meestal wat langer over het maken van de opdrachten en hebben de neiging om na verloop van tijd snel een antwoord in te vullen. Ze praten over het algemeen niet veel maar ook niet weinig met elkaar.
SOC2	SOC2	Talking lager Tries neutraal Completed neutraal	Groepje 5: Tim en Nina praten meestal weinig met elkaar, ze werken over het algemeen nauwkeurig en lopen vaak op schema met de opdrachten.
COGSOC2	NO1	Completed neutraal Activity neutraal Talking neutraal	Groepje 4: Dex en Jasmijn lopen over het algemeen op schema met de opdrachten en meestal kunnen ze samen goed met de opdrachten bezig blijven. Ze praten meestal niet veel maar ook niet weinig met elkaar.
COGSOC3	COGSOC3	Skills lager Tries hoger Talking lager	Groepje 3: Amy en Jill hebben naast de uitleg van de rekenles vaak behoefte aan extra uitleg voordat ze goed kunnen oefenen. Met het oefenen hebben ze de neiging om snel een antwoord in te vullen, ze praten meestal weinig met elkaar.
NO1	COGSOC2	Completed iets lager Talking hoger Trial-and-error neutraal	Groepje 2: Joop en Harry doen soms wat langer over het maken van de opdrachten en praten over het algemeen veel met elkaar. Ze doen niet uitzonderlijk veel of weinig pogingen om het goede antwoord in te vullen.
NO2	NO2	Skills neutraal Trial-and-error neutraal Completed neutraal	Groepje 1: Lena en Noud hebben genoeg aan de uitleg van de rekenles om dan zelf verder te kunnen oefenen. Ze doen niet uitzonderlijk veel of weinig pogingen om het goede antwoord in te vullen en lopen over het algemeen op schema met de opdrachten.

**Bijlage D: Link instructievideo**

[https://www.youtube.com/watch?v=KdnWHlukX\\_g&t=21s](https://www.youtube.com/watch?v=KdnWHlukX_g&t=21s)

**Bijlage E: Codeboek**

<b>Code</b>	<b>Toelichting/wanneer toegepast</b>	<b>Voorbeeld</b>
<b>Cognitief</b>	1. Probleem gerelateerd aan de taakhoud. Studenten vinden de opdracht moeilijk, begrijpen bepaalde onderdelen niet en lopen daardoor vaak achter	<b>Voorbeeld 1.</b> “Er was wel veel overleg, maar het was duidelijk dat de leerlingen nog niet doorhadden hoe ze de breuken gelijknamig moeten maken en daarna daarmee moeten rekenen.”
<b>Sociaal</b>	1. Probleem gerelateerd aan het samenwerkingsproces	<b>Voorbeeld 1.</b> “Ik zag dat alle groepjes op de andere gebieden geen gek gedrag lieten zien. Echter merkte ik op bij groepje 4 dat het meisje erg veel praatte en de jongen minder. Wat mij betreft is het dan geen samenwerking.”
<b>Cognitief &amp; sociaal (beide)</b>	1. Probleem gerelateerd aan de taakhoud en het samenwerkingsproces	<b>Voorbeeld 1.</b> “Op ongeveer de helft van de opgaven zie je dat de pogingen een stuk meer worden en dat het gepraat ook een stuk meer wordt. In de leerlinginformatie wordt geschreven dat Emma normaal stil is, dit zie je in de grafiek niet terug. Ik denk dat op de helft van de opgaven ze problemen hadden op cognitief niveau. Vanwege de leerlingen informatie heb ik ook sociaal aangeklikt, omdat ik benieuwd ben waarom Emma nu veel meer praat.”
<b>Anders</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wanneer er wel een probleem geïndiceerd wordt, maar het soort probleem niet duidelijk gedefinieerd kan worden. Dit kan zowel concentratie zijn als een of/of situatie zijn.</li> <li>- of/ of probleem (twijfel tussen sociaal en cognitief)</li> <li>- probleem dat niet direct als cognitief of sociaal bestempeld kan worden</li> </ul>	<p><b>Voorbeeld 1. Of/ of</b> “Het kan zijn dat ze meer zijn gaan praten doordat ze de som niet snappen. Maar het kan ook dat ze gaan kletsen en afdwalen. Ik zou eerst observeren wat het geval is en daarna bepalen of ze hulp nodig hebben.”</p> <p><b>Voorbeeld 2.</b> Probleem niet direct definieerbaar als cognitief of sociaal -”het gokgedrag van de kinderen is in de op van de les hoger geworden. Verder is het niveau van beheersing laag in de latere onderwerpen. Lijkt te liggen aan een verminderde concentratie.”</p>
<b>Missende data</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wanneer detectie fout is</li> <li>- de participant onvoldoende informatie om te coderen</li> </ul>	<b>Voorbeeld 1.</b> Onvoldoende informatie - “Veel gokgedrag.”

	- wanneer de participant een probleem heeft aangewezen maar niet toelicht om wat voor probleem het gaat.	
--	--	--