

MASTER'S THESIS

Invloed van het Instructieformat op de Inschatting van de Mentale Inspanning, de Self-Efficacy en de Ervaren Taakcomplexiteit.

De Wolf, Roelien

Award date:
2022

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 20. Mar. 2025

Open Universiteit
www.ou.nl



**Invloed van het Instructieformat op de Inschatting van de Mentale Inspanning, de Self-Efficacy en
de Ervaren Taakcomplexiteit**

**Effects of the Instruction Format on Anticipated Mental Effort, Self-Efficacy and Perceived Task
Complexity**

Roelien de Wolf

Master Onderwijswetenschappen, Open Universiteit

E-mailadres: roeliendewolf@gmail.com

Cursuscode en cursusnaam: OM9906 - Masterthesis

Naam begeleider: Dr. Kevin Ackermans

Woordenaantal: 12355

Datum: 09-04-2022

Samenvatting

Studenten schatten in dat ze met een instructievideo makkelijker leren dan met een instructietekst. Dit heeft mogelijk een keerzijde. Uitgaande van de *Cognitive Load Theory* (Sweller, 2011) schatten studenten die leren met video in dat ze minder mentale inspanning hoeven te leveren voor een taak, rapporteren een hoge self-efficacy en ervaren daardoor een leertaak als complexer dan verwacht. Dit onderzoek richt zich op deze potentiële nadelen van leren met multimedia. Met een kwantitatief experimenteel onderzoek met een pre-test post-test design werd onderzocht of het instructieformat (video of tekst) invloed had op de inschatting van mentale inspanning, self-efficacy en ervaren taakcomplexiteit. Voor de doelgroep, mbo-studenten uit leerjaar 2 en 3 van een *Manager Retail*-opleiding ($n = 44$), maakte het niet uit of ze leerden met video of tekst. De mentale inschatting van studenten in beide condities was nagenoeg gelijk. Er is echter wel een substantieel bewijs dat er verschil is tussen de self-efficacy voorafgaand aan het bekijken van de instructievideo en de self-efficacy erna. Ditzelfde kunnen we concluderen voor de instructietekstconditie. We kunnen niet stellen dat dit verschil komt door het instructieformat. Tot slot rapporteerde de tekstconditie een mindere hoge mate van taakcomplexiteit dan de videoconditie. Dit zou een bewijs zijn voor de aanname dat studenten die een video bekeken weliswaar een hogere self-efficacy rapporteerden, maar vervolgens wel lager scoorden op de toets én de taak als complexer ervaren dan studenten die een tekst lazen. Hier is echter vervolgonderzoek naar nodig.

Keywords: Instructievideo, Instructietekst, Inschatting mentale inspanning, Self-efficacy, Taakcomplexiteit, Leeropbrengst

Abstract

Students estimate that it is easier to learn with an instructional video than with an instructional text. This may have a downside. Based on *The Cognitive Load Theory* (Sweller, 2011), students who learn from video estimate that they need less mental effort for a task. They also have a high self-efficacy towards video learning, which can lead to a higher perceived task complexity. This research focuses on these potential disadvantages of multimedia learning. A quantitative experimental research with a pre-test post-test design investigated whether the instruction format (video or text) influenced the anticipated investment of mental effort, self-efficacy and perceived task complexity. For the participants, MBO students from year 2 and 3 of a Retail Manager course ($n = 44$), it did not matter whether they learned with video or text. The anticipated investment of mental effort of both conditions was almost the same. There is, however, substantial evidence that there is a difference between the self-efficacy before watching the instructional video and the self-efficacy after watching. The same can be concluded for the instruction text condition. However, we cannot determine that the difference is due to the instruction format. Finally, the text condition reported a lower degree of task complexity than the video condition. This would support the assumption that students who watched a video reported a higher self-efficacy, but then rated lower on the test and perceived the task as more complex than students who read a text. Nevertheless, further research is needed on this subject.

Keywords: Instruction video, Instruction text, Anticipated investment of mental effort, Self-efficacy, Task complexity, Learning outcome

Inhoud

Samenvatting.....	2
Abstract	3
Inhoud	4
1. Inleiding	7
1.1 Probleemstelling.....	8
1.2 Theoretisch Kader	9
Leren met Multimedia: de Theorieën.....	9
Leren met Video	9
Leren met Tekst	10
Inschatting van de Mentale Inspanning	11
Ervaren Taakcomplexiteit	12
Self-Efficacy.....	12
1.3 Huidige Studie	13
2. Methode	16
2.1 Deelnemers	16
Algemene Kenmerken Mbo-Studenten.....	17
Specifieke Kenmerken Mbo-Opleiding Manager Retail (Niveau 4).....	17
2.2 Meetinstrumenten	19
Inschatting Mentale Inspanning - Mental-Effort Rating Scale.....	20
Self-Efficacy - Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)	20
Ervaren Taakcomplexiteit - Perceived Task Difficulty Scale	21
Leeropbrengsttoets	21
2.3 Materialen	22
Materiaal Experiment 1 (Leerjaar 3).....	22
Materiaal Experiment 2 (Leerjaar 2).....	23

2.4 Procedure	23
Ethische Toetsing Onderzoek (cETO).....	23
Toewijzing Deelnemers aan Conditie	24
Uitvoering Experiment.....	24
Opslaan en Bewaren van Onderzoeksgegevens.....	25
2.5 Data-Analyse.....	25
Controle van Assumpties.....	26
Interne Consistentie van de Vragenlijsten.....	27
Missing Data	27
Uitschieters.....	27
Frequentistische Analyse.....	28
Bayesiaanse Analyse	28
3. Resultaten.....	30
3.1 Ingeschatte mentale inspanning	30
Ingeschatte Mentale Inspanning in Beide Conditie	30
Ingeschatte Mentale Inspanning en Leeropbrengst.....	31
Ingeschatte Mentale Inspanning, Instructieformat en Leeropbrengst	32
3.2 Self-Efficacy	34
Verschil Gemiddelde Self-Efficacy Tussen de Voor- en Nameting	35
Self-Efficacy en de Instructievideo	36
Self-Efficacy en de Instructietekst	37
Self-Efficacy en Leeropbrengst	37
3.3 Ervaren Taakcomplexiteit.....	40
Ervaren Taakcomplexiteit in Beide Conditie	40
Ervaren Taakcomplexiteit en Leeropbrengst.....	41

Ervaren Taakcomplexiteit, Instructieformat en Leeropbrengst	41
4. Conclusie & Discussie	45
4.1 Ingeschatte Mentale Inspanning	45
Ingeschatte Mentale Inspanning en het Instructieformat	45
Ingeschatte Mentale Inspanning en de Leeropbrengst.....	45
Verklaring van de Resultaten.....	46
4.2 Self-Efficacy	47
Self-Efficacy in de Voor- en Nameting.....	47
Self-Efficacy en het Instructieformat.....	47
Self-Efficacy en de Leeropbrengst	47
Verklaring van de Resultaten.....	48
4.3 Ervaren Taakcomplexiteit.....	49
Ervaren Taakcomplexiteit en het Instructieformat	49
Ervaren Taakcomplexiteit en de Leeropbrengst.....	49
Verklaring van de Resultaten.....	49
4.4 Beperkingen van het Onderzoek en Toekomstig Onderzoek.....	50
Doelgroep	50
Experiment op Locatie en Thuis	50
Materiaal.....	51
4.5 Praktische Implicaties.....	52
4.6 Conclusie Centrale Onderzoeksvraag.....	53
Referenties	55
Bijlagen	64

Invloed van het instructieformat op de inschatting van de mentale inspanning, de self-efficacy en de ervaren taakcomplexiteit

1. Inleiding

Studenten vinden het doorgaans leuker, interessanter en stimulerender om een instructievideo te bekijken dan om een instructietekst te lezen (Granitz et al., 2021). Volgens diverse onderzoeken (Davis, 1989; Granitz et al., 2021; Grotenhuis et al., 2016) komt dit onder andere doordat studenten inschatten dat leren met een instructievideo makkelijker is en minder belastend dan leren met behulp van traditionele media, zoals een instructietekst. Maar is deze inschatting wel juist? Salomon (1998) was namelijk minder positief. Hij stelde dat multimedia (bijvoorbeeld video) kunnen uitlokken dat studenten relaxt achterover gaan zitten en inschatten weinig mentale inspanning te hoeven leveren voor een leertaak (Merriënboer & Kester, 2014; Salomon, 1998). Met mentale inspanning wordt de cognitieve belasting bedoeld die wordt ervaren bij het verwerken van informatie of het uitvoeren van een taak (Paas et al., 2003). Een (te) lage mentale inspanning voor een taak kan resulteren in een negatieve score op een toets (Clark & Feldon, 2005; Clark & Feldon, 2014; Feldon et al., 2019; Salomon, 1984).

Filius (2008) stelde tevens dat een video niet lijkt te passen bij een streven naar actief leren omdat een leerling kan consumeren zonder zelf actief bezig te zijn. Dat is nadelig voor het leerproces en de leeruitkomst (Mayer, 1999). Deze negatieve leeruitkomst komt – naast het leveren van minder mentale inspanning (Merriënboer & Kester, 2014) – volgens Salomon (1998) ook doordat de taak na het bekijken van een instructievideo vaak als complexer wordt ervaren dan verwacht.

Avhustiuk et al. (2018) suggereerden daarnaast dat de manier waarop informatie wordt gepresenteerd kan leiden tot de *illusie van competentie*. Met competentie wordt hier het geloof in eigen kunnen bedoeld, ook wel *self-efficacy* (Artino, 2012; Valcke, 2007).

1.1 Probleemstelling

De self-efficacy van studenten met betrekking tot een instructievideo en de leertaak zou in het geval van competentie-illusie weliswaar hoog kunnen zijn, maar de mentale inspanning en prestatie voor de taak vervolgens laag (Clark & Feldon, 2014). Dit onderzoek richt zich op deze potentiële keerzijdes van het leren met multimedia. Aan de hand van een experimentele studie wordt de invloed van het instructieformat (video of tekst) op de inschatting van mentale inspanning, de *self-efficacy* en de ervaren taakcomplexiteit in kaart gebracht. Ook wordt onderzocht wat het effect hiervan is op het leerresultaat.

Onderzoek naar mogelijke schaduwkanten van multimedia is om meerdere redenen van belang. Het gedrag, de houding en de verwachtingen van studenten zijn de afgelopen decennia enorm veranderd (Twenge, 2017). In een tijd waarin leren met multimedia een grote vlucht heeft genomen (Wolfensberger, 2021), is het van betekenis om te onderzoeken op welke manier studenten het leren met technologie ervaren in vergelijking met leren van meer traditionele media, zoals een instructietekst. Veel docenten grijpen nog graag naar een tekstboek, terwijl studenten aangeven deze saai te vinden (Granitz, 2021). De ervaringen van lerenden zouden docenten kunnen helpen hun lesmateriaal beter aan te laten sluiten bij de actuele leerwensen van hun studenten, hierbij rekening houdend met de mogelijke nadelen van het leren met technologie.

Daarnaast is het belangrijk kritisch te blijven op de lovende verhalen over de inzet van technologie. Er wordt vaak te makkelijk aangenomen dat leren met multimedia zal leiden tot significante verandering in het onderwijs terwijl dit niet empirisch is bewezen (Selwyn, 2016). Door in kaart te brengen op welke manier het instructieformat een invloed heeft op de self-efficacy, inschatting van de mentale inspanning en de ervaren taakcomplexiteit van lerenden, wil dit onderzoek bijdragen aan kennis over wat wel en niet werkt bij het leren met multimedia.

1.2 Theoretisch Kader

Allereerst zal kort worden toegelicht wat de achterliggende theorieën voor dit onderzoek zijn. Vervolgens zal worden ingegaan op de twee instructieformats die centraal staan: video en tekst. Tot slot zullen de onderzochte variabelen (inschatting van de mentale inspanning, de self-efficacy, de ervaren taakcomplexiteit en de leeropbrengst) worden uitgewerkt en wordt hun relatie met het instructieformat verduidelijkt.

Leren met Multimedia: de Theorieën

Studenten leren graag met multimedia omdat ze inschatten dat dit makkelijker is dan leren met traditionele media (Granitz, 2021; Grotenhuis et al., 2016). Als lerenden van verbale informatie en visuele content mentale representaties maken, is er sprake van *multimedialeren* (Mayer, 2014). Dat studenten het leren met behulp van multimedia als minder belastend ervaren, kan worden verklaard vanuit Mayers *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (CTML). De kerngedachte van deze theorie is het *multimediaprincipe* van Mayer (2014). Dit principe houdt in dat studenten informatie beter verwerken als tekst wordt gecombineerd met beeld (Kester et al., 2013). Als het gaat om informatieverwerking heeft ons werkgeheugen – als we uitgaan van de *Cognitive Load Theory* (CLT) van Sweller (2011) – echter een geringe capaciteit (Paas & Sweller, 2014). De CLT houdt zich daarom bezig met technieken om zo efficiënt mogelijk met deze beperkte capaciteit om te gaan en externe cognitieve belasting te verminderen (Mayer, 2017; Sweller, 2010). Met externe cognitieve belasting wordt de cognitieve belasting bedoeld die wordt veroorzaakt door de manier waarop de informatie wordt aangeboden (Paas & Sweller, 2014). Een instructievideo zou bijvoorbeeld zo ontworpen moeten zijn dat alle sensorische (verbale, visuele en auditieve) informatie in een video het leerproces van lerenden ondersteunt (Mayer et al., 2020).

Leren met Video

Het presenteren van informatie op verschillende sensorische manieren, wordt gezien als grootste toegevoegde waarde van video-instructie ten opzichte van tekstinstructie (Van der Meij & Van der Meij, 2014). Door informatie zowel visueel als auditief aan te bieden, wordt de cognitieve

belasting voor lerenden gereduceerd, waardoor er meer ruimte is in het gelimiteerde werkgeheugen. Low en Sweller (2014) noemden dit het *modality effect*. Dit modaliteitseffect refereert aan de CLT en gaat ervan uit dat de combinatie van visuele en auditieve informatie effectiever is dan alleen visuele of enkel auditieve content (Low & Sweller, 2014). Low en Sweller (2014) stelden tevens dat een reductie van de cognitieve belasting het leereffect vergroot.

Er zijn overigens wel enkele voorwaarden waar een video aan moet voldoen wil deze de cognitieve overbelasting vermijden. De combinatie van visuele en auditieve content moet zonder afleidende details worden gepresenteerd (Mayer et al., 2020). Brame (2016) voegde hier nog “een van de belangrijkste” ontwerpregels aan toe: “*keep it short*” (p. 4). Als je de aandacht van studenten wilt vasthouden gedurende een video, zorg er dan voor dat een video niet langer dan zes minuten duurt. Alle video’s die langer dan zes minuten duren, zijn eigenlijk verspilde moeite, aldus Brame (2016). Niet alleen voor video’s, ook voor teksten waarin verbale en visuele elementen worden gecombineerd, gelden bepaalde voorwaarden om tot leren te kunnen komen.

Leren met Tekst

Schnotz (2005) meldde als voorwaarde dat woorden en beelden in een tekst semantisch overeen moeten komen (coherentieprincipe) en dicht bij elkaar moeten worden geplaatst (contiguiteitsprincipe). Ook voor een tekst geldt namelijk dat studenten beter leren van woord en beeld gecombineerd, dan van woorden alleen (Mayer, 2014; Schnotz, 2005). Als belangrijke argumenten vóór het leren van papier worden verder de structuur, de toegankelijkheid en het bepalen van een eigen leestempo genoemd. Daarnaast hebben lerenden meteen een overzicht van de te bestuderen content (Van der Meij & Van der Meij, 2014). Ook wordt gesteld dat een instructietekst *actief leren* stimuleert: lerenden moeten tijdens het lezen de instructies interpreteren en aan zichzelf uitleggen (Catrambone & Yuasa, 2006). Op deze manier organiseren en integreren lerenden de kennis. Dit zijn twee belangrijke mentale processen bij het verwerken van informatie (Mayer, 2014).

Inschatting van de Mentale Inspanning

De cognitieve belasting die bij het verwerken van informatie of het uitvoeren van een taak wordt ervaren, wordt mentale inspanning (*mental effort*) genoemd (Paas et al., 2003). Lerenden maken allereerst een inschatting van deze mentale inspanning (*anticipated investment of mental effort*) die zij zullen moeten leveren om de informatie te verwerken en een leertaak tot een goed einde te brengen (Feldon et al., 2019).

Een van de genoemde voordelen van het leren met video, is dat de informatie op verschillende sensorische manieren kan worden gepresenteerd en verwerkt (Van der Meij & Van der Meij, 2014). Hierdoor wordt de cognitieve belasting voor lerenden gereduceerd. Er is minder mentale inspanning nodig. In dit voordeel schuilt echter ook een nadeel. Zou deze reductie van externe cognitieve belasting van invloed kunnen zijn op de inschatting van de mentale inspanning van studenten als zij weten dat zij gaan leren met behulp van een video? Salomon (1984) dacht van wel. Zijn onderzoek over de inschatting van de mentale inspanning in relatie tot het instructieformat wordt nog geregeld aangehaald (Clark & Feldon, 2014; Feldon et al., 2019; Merriënboer & Kester, 2014).

Salomon (1984) beargumenteerde dat als lerenden het instructieformat (bijvoorbeeld een instructievideo) inschatten als gemakkelijk, zij minder moeite zullen doen tijdens de leertaak en lager scoren op een toets (Clark & Feldon, 2014; Feldon et al., 2019; Salomon, 1984). Studenten vertonen daardoor minder inzet, presteren vervolgens minder (Clark & Feldon, 2014) en vinden de taak lastig (Salomon, 1998). Deze negatieve kant wordt in verschillende onderzoeken bevestigd (Clark & Feldon, 2014; Grotenhuis et al., 2016). Tabbers et al. (2004) concludeerden dat studenten die naar een audioles hadden geluisterd minder mentale inspanning hadden verricht en lager scoorden op de test dan studenten die alleen de tekst hadden gelezen. Deze uitkomst was volgens hen reden voor verder onderzoek (Tabbers, et al., 2004).

Omgekeerd geldt dat studenten meer mentale inspanning zullen leveren als zij het instructieformat (bijvoorbeeld een instructietekst) inschatten als complex. Volgens Sweller et al.

(2019) leidde meer mentale inspanning tot een betere leerprestatie, oftewel “*no pain no gain*” (p. 284). Daarnaast ervaren lerenden bij een hogere mentale inspanning de taak als minder complex (Feldon et al., 2019; Salomon, 1984).

Ervaren Taakcomplexiteit

Ervaren taakcomplexiteit is een subjectief oordeel van lerenden over de verschillende handelingen die moeten worden gedaan om een taak uit te voeren én de verschillende aanwijzingen die lerenden krijgen tijdens het uitvoeren van deze taak (Jiang & Benbasat, 2007). Net als Feldon et al. (2019) stelden Bambrah et al. (2019) dat lerenden verwachten meer mentale inspanning te moeten leveren als zij inschatten dat ze tijdens een taak veel fouten zullen maken.

Een geheel andere invalshoek is dat van Desender et al. (2015). Zij hadden met de suggestie dat mentale inspanning “besmettelijk” zou kunnen zijn, een primeur. De ervaren taakcomplexiteit wordt beïnvloed door de mate van mentale inspanning die de persoon naast je aan het uitvoeren is, zo hebben Desender et al. (2015) onderzocht. De student die de meeste mentale inspanning verricht, “besmette” volgens Desender et al. (2015) dus de student naast hem en verrichtte een gelijke mate van inspanning, ongeacht het instructieformat of ingeschatte mentale inspanning.

Een juiste inschatting van de vereiste inspanning die nodig is voor een leertaak levert weliswaar belangrijke informatie op, maar is niet de enige voorbode voor een goed leerresultaat of ervaren taakcomplexiteit (Paas et al., 2003). Volgens Bandura (1977) is self-efficacy de variabele die het meeste invloed heeft op het leerresultaat van lerenden (Zheng et al., 2009).

Self-Efficacy

Self-efficacy definieerde Bandura (1977) als “het oordeel over de mate waarin je inschat dat je zelf een taak zou kunnen uitvoeren” (Artino, 2012; Valcke, 2007). Naar self-efficacy is veel onderzoek naar gedaan (Zheng et al., 2009). Zo bleek bijvoorbeeld dat training (het geven van instructies) de self-efficacy van lerenden vergroot (Hommes, 2006). Daarnaast werd in veel onderzoek een hoge mate van self-efficacy als voorbode van een goed leerresultaat gezien (Feldon et al., 2019; Zheng et al., 2009). Er is echter minder aandacht besteed aan de effecten van multimedia

op de mate van self-efficacy, hoewel enkele onderzoeken wel hebben aangetoond dat technologie de self-efficacy van lerenden kan beïnvloeden in het leren (Lancellotti, 2015). Technologie zou zelfs het zelfvertrouwen en het gevoel van competentie van lerenden een boost geven (Zheng et al., 2009).

Is deze mate van zelfvertrouwen en het gevoel van competentie die lerenden ten aanzien van multimedia lijken te hebben (Feldon et al., 2019; Salomon, 1984; Zheng et al., 2009) niet misplaatst? Naast het positieve effect van een hoge mate van self-efficacy op bijvoorbeeld het leerresultaat (Lancellotti, 2015), is er namelijk ook een negatief effect te melden. Verschillende onderzoeken melden dat een hoge mate van self-efficacy kan leiden tot een lagere mentale inspanning voor een leertaak (Vancouver et al., 2001). Zoals Salomon (1984; 1998) stelde, bestaat het gevaar dat studenten achteroverleunen bij het leren met multimedia en minder moeite doen tijdens het leerproces of het uitvoeren van een taak (Feldon et al., 2019). Een hoge mate van self-efficacy ten aanzien van een multimediateaak (Zheng et al., 2009) en tegelijkertijd een onjuiste (lage) inschatting van de hoeveelheid mentale belasting die de taak vereist, zouden hiervan de oorzaak kunnen zijn. In recenter onderzoek noemden Avhustiuk et al. (2018) dit de *Illusion of Knowing* en stelden dat deze overmoed inderdaad afhankelijk leek te zijn van de manier waarop informatie is gepresenteerd.

1.3 Huidige Studie

Een goed ontworpen instructievideo heeft de potentie om cognitieve overbelasting voor lerenden te vermijden. Hierdoor wordt de benodigde mentale inspanning verkleind en het leereffect vergroot (Mayer, 2017; Sweller, 2010). Eveneens kan multimedialeren het zelfvertrouwen (de self-efficacy) van studenten een positieve boost geven (Zheng et al., 2009), wat ook bevorderlijk voor de leeropbrengst kan zijn. Toch lijkt hier een keerzijde aan te zitten. Lerenden verwachten bij een instructievideo wellicht een lagere mentale inspanning te hoeven leveren dan bij een instructietekst, omdat zij ervan uitgaan dat de taak eenvoudiger uit te voeren is (Salomon, 1984). Studenten worden

hierdoor mogelijk te overmoedig als zij aan de slag gaan met een instructievideo (Avhustiuk et al., 2018; Salomon, 1984). Deze overmoed en een te lage inschatting van de mentale inspanning ten aanzien van het instructieformat, kan vervolgens resulteren in een hoge mate van ervaren taakcomplexiteit en een negatief leereffect (Lancellotti, 2015; Salomon, 1984; Zheng et al., 2009).

Op basis van de voorgaande theorie kan de volgende centrale onderzoeksvraag worden geformuleerd: *In welke mate heeft het instructieformat (video of tekst) invloed op de voorgenomen inschatting van de mentale inspanning, de self-efficacy en de ervaren taakcomplexiteit?*

Om deze centrale vraag te kunnen beantwoorden, worden de volgende deelvragen geformuleerd:

1. Wat is het verschil tussen de ingeschatte mentale inspanning bij het leren van video en bij het leren van tekst?
2. Wat is het verschil in de gemeten self-efficacy vóór het bekijken van een instructievideo en ná het bekijken van een instructievideo?
3. Wat is het verschil in de gemeten self-efficacy vóór het lezen van een instructietekst en ná het lezen van de instructietekst?
4. Wat is het verschil in de ervaren taakcomplexiteit tussen de instructieformats?

Omdat op basis van de theorie inschatting van de mentale inspanning, self-efficacy en ervaren taakcomplexiteit van invloed lijken te zijn op de leeropbrengst, wordt ook de leeropbrengst meegenomen in dit onderzoek (Feldon et al., 2019; Salomon, 1984). Hiervoor wordt bij de beantwoording van de voorgaande deelvragen, steeds de volgende vraag meegenomen:

5. Wat is de invloed van de ingeschatte mentale inspanning, self-efficacy en ervaren taakcomplexiteit op de leeropbrengst?

Om een antwoord te kunnen geven op deze deelvragen, is gekozen voor een kwantitatief experimenteel onderzoek met een pre-test post-test design. Voor het meten van een effect van een onafhankelijke variabele op een afhankelijke variabele is een experimenteel design de beste keuze (Creswell, 2014). Er is sprake van een zuiver experiment omdat de proefpersonen random (R) worden toegewezen aan de groep Instructievideo of aan de groep Instructietekst. Op deze manier wordt de invloed van onbekende variabelen zo veel mogelijk geminimaliseerd (Creswell, 2014). Bij beide groepen is sprake van een voor- en nameting. In Tabel 1 staat het design weergegeven.

Tabel 1

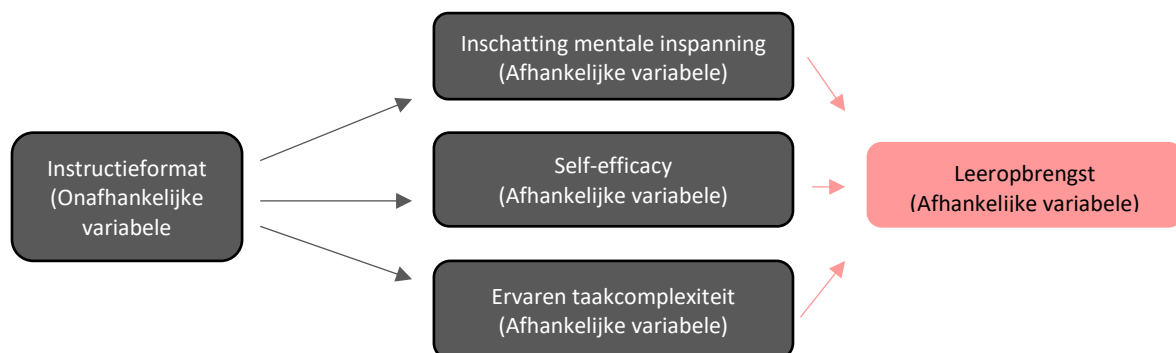
Experimenteel Pre-test Posttest Control Design

Groep	Randomisatie	Meting 1	Interventie	Meting 2
Instructievideo	R	Voormeting	Instructievideo	Nameting
Instructietekst	R	Voormeting	Instructietekst	Nameting

In Figuur 1 is de verwachte relatie weergegeven tussen de afhankelijke variabelen (inschatting van de mentale inspanning, self-efficacy en ervaren taakcomplexiteit) en de onafhankelijke variabele (instructieformat).

Figuur 1

Conceptuele Relatie Tussen de Variabelen



Er is sprake van een *between-subjects-design* omdat de proefpersonen aan slechts een experimentele conditie deelnemen (Creswell, 2014). Hierdoor ontstaan twee groepen: de groep Instructievideo en de groep Instructietekst. Deze groepen kunnen vervolgens met elkaar worden vergeleken om het effect van het instructieformat op de afhankelijke variabelen te kunnen vergelijken. Daarnaast is sprake van een *within-subjects-design* omdat binnen de condities het verschil in self-efficacy op de voor- en nameting wordt onderzocht (Cresswell, 2014).

In Tabel 2 is weergegeven welke variabelen er worden gemeten en op welk moment.

Tabel 2

Variabelen Gemeten in de Voor- en/of Nameting

Variabele	Voormeting	Nameting
Ingeschatte mentale inspanning	x	
Self-efficacy	x	x
Ervaren taakcomplexiteit		x
Leeropbrengst		x

2. Methode

2.1 Deelnemers

Om voldoende betrouwbare conclusies te kunnen trekken, is met een [a priori poweranalyse](#) berekend wat de minimaal benodigde respons is. Er werd gestreefd naar een minimale deelname van 176 deelnemers (88 deelnemers per conditie), waarbij werd uitgegaan van een $\alpha = .05$, $\beta = .20$ (Field, 2013) en een gemiddelde effectgrootte $d = 0.5$ (Van der Meij & Van der Meij, 2014).

Algemene Kenmerken Mbo-Studenten

Het onderzoek vond plaats onder studenten aan het middelbaar beroepsonderwijs (mbo). In vergelijking met hbo- of wo-studenten kenmerkt deze groep studenten zich door een grote diversiteit, onder andere in type en niveau van vooropleiding, leeftijd, sociaaleconomische status van de ouders en beheersing van de basisvaardigheden. Er is wel een gradueel verschil tussen studenten op mbo 1 tot en met mbo 4: mbo-studenten van niveau 4 beheersen de basisvaardigheden beter en stromen vaker door naar vervolgonderwijs dan mbo 1-studenten (Kennisrotonde, 2017).

Hoewel er veel zorg is rondom de zelfdiscipline, motivatie voor leren en vroegtijdige schoolverlating van mbo-studenten, wordt hier weinig onderzoek naar gedaan (De Bruijn, 2016; Engelbert & Crezee, 2020; Van der Veen & Peetsma, 2019).

Specifieke Kenmerken Mbo-Opleiding Manager Retail (Niveau 4)

Het onderzoek werd uitgevoerd binnen een mbo-opleiding Manager Retail (niveau 4). Er is voor gekozen de school anoniem te houden, omdat deelnemers geïdentificeerd kunnen worden door het aangeven van hun opleiding, leeftijd en leerjaar. Studenten aan deze opleiding krijgen zowel op afstand als op locatie les. Zij hebben voor hun lessen een laptop of pc nodig. Er werd daarom vanuit gegaan dat deelnemers werken met een pc en dat het deelnemen aan een online experiment voor hen geen probleem zou vormen. De deelnemers waren afkomstig uit leerjaar 2 en leerjaar 3 van de opleiding en zijn aan de hand van *convenience sample* geselecteerd (Creswell, 2014). In totaal tellen leerjaar 2 en 3 van Manager Retail 89 studenten. Van deze studenten hebben er 44 deelgenomen aan het onderzoek ($n = 44$).

In Tabel 3 zijn de demografische gegevens van de deelnemers per conditie weergegeven.

Tabel 3*Demografische Gegevens Deelnemers per Conditie*

Basiskennmerken	Instructievideo		Instructietekst		Totaal	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Leerjaar						
Leerjaar 2	10	40%	11	57,9%	21	48%
Leerjaar 3	15	60%	8	42,1%	23	52%
Geslacht						
Man	16	64%	16	84,2%	32	73%
Vrouw	7	28%	3	15,8%	10	23%
Anders	2	8%	0	0%	2	4%
Leeftijd						
Leeftijd 18-20	20	80%	16	84,2%	36	82%
Leeftijd 20-22	5	20%	3	15,8%	8	18%
Hoogst genoten opleidingsniveau						
Vmbo-k	2	8%	3	15,8%	5	11%
Vmbo-gl	1	4%	4	21,1%	5	11%
Vmbo-t/mavo	17	68%	11	57,9%	28	64%
Mbo niveau 3	4	16%	1	5,3%	5	11%
Havo	0	0%	0	0%	0	0%
Vwo	1	4%	0	0%	1	3%

Noot. *n* = 44

Studenten uit leerjaar 2 kregen les over maatschappelijk verantwoord ondernemen en kregen uitleg over het werkstuk dat zij moeten inleveren. Studenten in leerjaar 3 kregen les over de missie en visie van bedrijven. De derdejaars zitten in hun examenjaar.

De studenten werden door de betreffende docenten random toegewezen aan de conditie Instructievideo of aan de conditie Instructietekst. Op deze manier werd gecontroleerd voor de verschillende kenmerken van de groep die invloed zouden kunnen hebben op de uitkomst (Creswell, 2014).

De identiteit van de deelnemers werd niet gekoppeld aan de respons. Om het gevoel van anonimiteit voor de deelnemers te versterken (Creswell, 2014), is er voor gekozen om alleen te vragen naar hoe de participant zich identificeert (man, vrouw, anders), naar de leeftijd en hoogst genoten opleiding.

Om de kansen op een goed leerresultaat voor de deelnemers gelijk te houden, kregen deelnemers na de interventie toegang tot beide instructieformats, zodat zij alsnog konden kiezen om het instructieformat van hun voorkeur te kiezen. Op deze manier kregen studenten de kans om de voor hun beste studiemethode te kiezen (Creswell, 2014).

2.2 Meetinstrumenten

In dit onderzoek werd gekeken naar de invloed van het instructieformat op de inschatting van de mentale inspanning, de self-efficacy en de ervaren taakcomplexiteit. Het onderzoek bestond hiermee uit meerdere afhankelijke variabelen. Voor elk van deze afhankelijke variabelen werd ook onderzocht wat de invloed is op de leeropbrengst.

Om iedere variabele te meten, is een set aan vragen samengesteld, afkomstig uit verschillende gevalideerde vragenlijsten en in één vragenlijst samengevoegd (Paas, 1992; Pintrich et al., 1991; Schmeck et al., 2015).

Met uitzondering van de leeropbrengstvragen, werden de vragen voor het meten van mentale inspanning, self-efficacy en taakcomplexiteit vanuit het Engels naar het Nederlands vertaald. Om ervoor te zorgen dat de items uit de vragenlijst zowel taalkundig als conceptueel vergelijkbaar waren, werden de vertalingen door een *native speaker* terugvertaald en werd door middel van een kleine pilotstudie ($n = 7$) gecontroleerd of de vertaling dezelfde conceptuele betekenis heeft als het origineel (Beaton et al, 2000). De gemiddelde leeftijd van de deelnemers aan deze pilotstudie was 35 jaar ($SD = 3,9$). Hierbij moet worden opgemerkt dat deze pilotstudie werd uitgevoerd met als beoogde onderzoeksdoelgroep studenten van de Open Universiteit.

Inschatting Mentale Inspanning - Mental-Effort Rating Scale

Inschatting van de mentale inspanning werd voorafgaand aan de interventie gemeten. Hiervoor is gebruikgemaakt van de *Mental-Effort Rating Scale van Paas (1992)*, bestaande uit één item. Deelnemers werd voorafgaand aan het bekijken van de instructievideo of het lezen van de instructietekst gevraagd hoeveel mentale inspanning zij verwachten nodig te zullen hebben om deze taak te voltooien. Deelnemers beoordeelden zichzelf op een 9-punts Likertschaal variërend van 'heel erg weinig mentale inspanning' (1) tot 'heel erg veel mentale inspanning' (9). De test-hertest betrouwbaarheid van deze schaal is goed ($r = .90$) (Paas, 1992).

Deze zelfrapportage is een veelgebruikte techniek om cognitieve inspanning te meten (Brünken et al., 2003). Zelf de voorgenomen mentale inspanning rapporteren is hiermee een uiterst subjectieve bezigheid. Toch vinden Fennema en Kleinmuntz (1995) deze zelfrapportage een betrouwbaar instrument. Zij stelden dat lerenden in staat zijn om behoorlijk adequate rapportages van hun voorgenomen mentale inspanning te geven. Iedereen maakt immers dagelijks inschattingen van hoe lang een bepaalde taak zal duren of hoe moeilijk we denken dat een bepaalde taak zal zijn. Het inschatten van de vereiste inspanning is voor velen dus een routineklus (Fennema & Kleinmuntz, 1995).

Self-Efficacy - Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)

Om self-efficacy voor en na de interventie te meten, is gebruikgemaakt van een Nederlandse vertaling van de *Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)* (Lodewyk & Winne, 2005; Pintrich et al., 1991; Pintrich et al., 1993). De originele vragenlijst is een valide en betrouwbaar instrument om motivatie en leerstrategieën van studenten voor een les of een cursus te kunnen meten (Pintrich et al., 1991). De MSLQ bestaat uit vijftien subschalen die samen of apart ingezet kunnen worden (Duncan & McKeachie, 2005; Pintrich et al., 1991) en kunnen worden aangepast zodat de items beter aansluiten bij het uit te voeren onderzoek (Pintrich et al., 1991). Voor dit onderzoek werd de subschaal *Self-efficacy For Learning and Performance* gebruikt. Deze schaal (Cronbach's $\alpha = .93$) bevat acht items (Pintrich et al., 1993).

De items zijn vanuit het Engels vertaald naar het Nederlands en licht aangepast om beter aan te sluiten bij dit onderzoek en bij de doelgroep. Hierbij is gebruikgemaakt van het *Van Dale Woordenboek Nederlands voor vmbo en mbo* (2009). 'I believe I will receive an excellent grade in this class' werd voor studenten uit het tweede leerjaar bijvoorbeeld 'Ik denk dat ik een uitstekende beoordeling zal halen voor het werkstuk bij kerntaak 4' en voor de derdejaars 'Ik denk dat ik een uitstekende beoordeling zal halen voor het verslag Duurzaamheid op stage. 'I'm certain I can master the skills being taught in this class' werd voor de tweedejaars 'Ik weet zeker dat ik de vaardigheden die voor het maken van dit werkstuk nodig zijn, onder de knie kan krijgen' en voor de studenten in het derde leerjaar 'Ik weet zeker dat ik de vaardigheden die voor het maken van dit verslag nodig zijn, onder de knie kan krijgen.'

Studenten beoordeelden zichzelf op een 7-punts Likertschaal, variërend van 'past helemaal niet bij mij' (1) tot 'past helemaal bij mij' (7). De self-efficacy werd twee keer gemeten, in pre-test en in een posttest.

Ervaren Taakcomplexiteit - Perceived Task Difficulty Scale

Om de ervaren taakcomplexiteit te meten, werd gebruikgemaakt van de *Perceived Task Difficulty Scale* bestaande uit één item. Deelnemers werd na het uitvoeren van de taak gevraagd hoe moeilijk ze de leerstof die tijdens de video of in de instructietekst werd uitgelegd, hebben ervaren. Dit werd gemeten op een 7-punts Likertschaal, variërend van 'erg makkelijk' (1) tot 'erg moeilijk' (7) (Schmeck et al., 2015). Deze subjectieve meting met slechts één item wordt bekritiseerd (Brunken et al., 2003), maar tegelijkertijd door velen als de meest gevoelige meting beschouwd die beschikbaar is om taakcomplexiteit te meten (Schmeck et al., 2015). Ervaren taakcomplexiteit werd eenmaal gemeten met een posttest na de interventie.

Leeropbrengsttoets

De *leeropbrengsttoets* bestond uit zeven multiplechoicevragen met drie antwoordmogelijkheden. Deze toets werd opgenomen in de posttest en was voor beide condities hetzelfde, maar verschilde per leerjaar. Een voorbeeldvraag uit de toets voor leerjaar 2 was: 'Waar

staat de afkorting MVO voor?’ Een voorbeeld uit de toets voor leerjaar 3 was: ‘Welk woord hoort in de open ruimte? Coolblue heeft als ‘Alles voor een glimlach’.

In Tabel 4 is een overzicht van de complete pre-testen en posttesten per conditie en leerjaar te vinden.

Tabel 4

Vindplaats Complete Vragenlijsten in de Pre- en Posttest

Afnamemoment	Conditie	Leerjaar
Pre-test	Video- en tekstconditie	Leerjaar 2 Duurzaamheid
Pre-test	Video- en tekstconditie	Leerjaar 3 Missie en visie
Posttest	Videoconditie	Leerjaar 2 Duurzaamheid
Posttest	Tekstconditie	Leerjaar 2 Duurzaamheid
Posttest	Videoconditie	Leerjaar 3 Missie en visie
Posttest	Tekstconditie	Leerjaar 3 Missie en visie

2.3 Materialen

Als interventie kregen deelnemers of een instructievideo te zien of een instructietekst te lezen. Er waren dus twee condities. Het experiment is uitgevoerd onder studenten van leerjaar 2 (Experiment 2) en onder studenten van leerjaar 3 (Experiment 1). Experiment 1 is eerder afgenomen dan experiment 2. Per conditie kregen de deelnemers een pre-test en een posttest. De pre-test was voor beide condities hetzelfde, maar per leerjaar verschillend omdat de lesstof per leerjaar anders is. De posttest was per leerjaar verschillend en verschilde per conditie licht. Er werd alleen onderscheid gemaakt in de introductie van de posttest (*Je hebt zojuist een video gelezen of Je hebt zojuist een tekst gelezen*).

Materiaal Experiment 1 (Leerjaar 3)

In het eerste experiment kregen de studenten in de conditie Instructievideo een instructievideo met als onderwerp ‘Missie en visie van bedrijven’ te zien. In [deze video](#) was de

instructeur in beeld en werden powerpointslides gebruikt om de kennis over te brengen. De instructeur was tevens de docent van de klas. De video duurde 5.09 minuten.

[De instructietekst over 'Missie en visie van bedrijven'](#) had precies dezelfde inhoud als de video. De instructietekst bevatte 519 woorden en de tekst werd afgewisseld met screenshots van de powerpointpresentatie. Belangrijke termen of begrippen waren in de tekst vet weergegeven.

Materiaal Experiment 2 (Leerjaar 2)

In het tweede experiment kregen studenten in de conditie Instructievideo een video over Duurzaamheid aangeboden. In [deze video](#) kregen zij een korte herhaling van de theorie over duurzaamheid en vervolgens een uitleg over de eisen waaraan de eindopdracht moet voldoen. In deze video was de instructeur niet in beeld en werden er powerpointslides gebruikt om de gesproken tekst te ondersteunen. De tekst van de video werd ingesproken door de docent van de klas. De instructievideo duurde 10.57 minuten.

[De instructietekst over Duurzaamheid](#) had precies dezelfde inhoud als de video. De instructietekst bevatte 1305 woorden en de tekst werd afgewisseld met screenshots van de powerpointpresentatie. Belangrijke termen of begrippen waren in de tekst vet weergegeven.

2.4 Procedure

Ethische Toetsing Onderzoek (cETO)

Voordat het experiment uitgevoerd kon worden, werd het onderzoeksvoorstel ter goedkeuring voorgelegd aan de commissie Ethische Toetsing Onderzoek (cETO) van de Open Universiteit. Na goedkeuring van cETO werden de informatiebrief, de toestemmingsverklaring, de vragenlijsten voor de voor- en nameting én de twee instructieformats door de docenten van de opleiding Manager Retail in de elektronische leeromgeving (*Three Ships*) van de mbo-school geplaatst. De docenten waren hier vooraf over geïnformeerd en hadden hun medewerking aan het onderzoek verleend.

Toewijzing Deelnemers aan Conditie

Het eerste experiment werd op locatie uitgevoerd en vond plaats op 16 december 2021 tijdens een vaststaand contactmoment. Het tweede experiment vond plaats op 21 december 2021 en op 10 januari 2022. Dit experiment moest online worden gedaan vanwege een lockdown.

Studenten werden door hun docent geïnformeerd over het doel en de achtergrond van het experiment in de vorm van een [informatiebrief](#) (*informed consent*; Creswell, 2014). Als studenten wilden meewerken aan het experiment, werden zij door de betreffende docent at random toegewezen aan de conditie Instructievideo of aan de conditie Instructietekst. Dit gebeurde bij het eerste experiment bij binnenkomst in het lokaal. De docent gaf de studenten een briefje met daarop een 1 (Instructievideo) of een 2 (Tekstinstructie). Deelnemers aan het tweede experiment werden door hun docent at random toegewezen aan een conditie met behulp van break-outrooms in Microsoft Teams.

Er werd van de studenten verwacht dat zij in hun leeromgeving zelfstandig naar de conditie zouden gaan waar zij aan waren toegewezen.

Uitvoering Experiment

Voordat deelnemers startten met het experiment, ondertekenden zij eerst een digitale [toestemmingsverklaring](#). Vervolgens kregen zij een digitale vragenlijst. Dit is de pre-test. De pre-test opende in een nieuw scherm en startte met een korte instructie voor het invullen van de vragenlijst. Aan het eind van de vragenlijst werd het advies gegeven om meteen na de pre-test de interventie te ondergaan en direct na de interventie de posttest in te vullen. Op deze manier kostte het de deelnemers zo min mogelijk tijd, en werden de resultaten betrouwbaarder. De tijd die deelnemers gemiddeld kwijt waren aan deze vragenlijst was 5 minuten.

Na het invullen van de pre-test kregen studenten of een instructievideo of een instructietekst te zien. De instructievideo en de instructietekst waren opgenomen in de elektronische leeromgeving van de betreffende mbo-school. In de videoconditie kregen deelnemers de link naar een

afgeschermd YouTube-video. In de tekstconditie kregen studenten een Worddocument dat ze moesten openen.

Na het lezen van de tekst of het bekijken van de video kregen deelnemers de tweede vragenlijst (posttest). De nameting werd op dezelfde manier uitgevoerd als de voormeting. Het invullen van de posttest kostte ongeveer 10 minuten.

Na het afronden van de posttest, werd de deelnemers bedankt voor deelname aan het onderzoek (*debriefing*), kregen de gegevens voor vragen aan de onderzoekers en de gelegenheid om aan te geven dat zij ook het andere instructieformat wilden inzien. Op deze manier kregen studenten de kans om de voor hun beste studiemethode te kiezen (Creswell, 2014).

Deelnemers mochten op elk moment stoppen met het experiment. Hierdoor was de kans op uitval aanwezig.

Opslaan en Bewaren van Onderzoeksgegevens

De identiteit van de participanten werd niet gekoppeld aan de respons. De metadata werd opgeslagen in een document met ID en de antwoorden op de vragen worden bewaard in een ander document zonder persoonsgegevens. De ruwe en geanalyseerde data werden opgeslagen op de *Research-Drive*. Het opslaan van data gebeurde conform de datamanagementmatrix van de Open Universiteit.

2.5 Data-Analyse

In dit onderzoek staat de vraag centraal of het instructieformat een invloed heeft op de voorgenomen inschatting van de mentale inspanning, de self-efficacy en de ervaren taakcomplexiteit van studenten.

Allereerst wordt aan de hand van een frequentistische vooranalyse gekeken naar de verkregen data. Deze analyse werd gedaan met behulp van *IBM SPSS Statistics 28*. Vervolgens wordt de interne betrouwbaarheid van de gebruikte vragenlijsten onderzocht en wordt gemeld hoe er met *missing data* en uitschieters wordt omgegaan. Tot slot worden de assumpties gecontroleerd en een

korte frequentistische analyse gedaan. Na deze korte frequentistische analyse wordt toegelicht waarom er uiteindelijk is gekozen om de data te analyseren volgens de *Bayesiaanse methode*.

Controle van Assumpties

Aan de hand van een frequentistische analyse is gekeken naar de verdeling van de data. Met behulp van Q-Q-plots en aan de hand van de uitkomsten van de *Shapiro-Wilk*-test is gecontroleerd of de afhankelijke variabelen normaal zijn verdeeld. Voor alle afhankelijke variabelen geldt dat deze normaal zijn verdeeld ($p > 0.05$). Uit Levene's Test of Equality of Variances blijkt dat voor de variabelen Ingeschatte mentale inspanning en Self-efficacy op de voormeting niet kan worden voldaan aan de aanname van homogene varianties ($p < .05$).

In Tabel 5 zijn de gemiddelden en standaarddeviaties van de afhankelijke variabelen weergegeven.

Tabel 5

Gemiddelden en Standaarddeviaties van de Afhankelijke Variabelen per Conditie

Afhankelijke variabele	Conditie	M(SD)	n
Ingeschatte mentale inspanning	Instructievideo	5.70(1.19)	23
	Instructietekst	5.65(1.06)	17
Self-efficacy voor de interventie	Instructievideo	5.15(.97)	24
	Instructietekst	5.00(.51)	19
Self-efficacy na de interventie	Instructievideo	5.45(.70)	21
	Instructietekst	5.34(.57)	16
Ervaren taakcomplexiteit	Instructievideo	3.18(1.67)	17
	Instructietekst	3.75(1.18)	16

Interne Consistentie van de Vragenlijsten

Uit de betrouwbaarheidsanalyse bleek dat de vragenlijst die de self-efficacy onderzocht (acht items) een hoge interne betrouwbaarheid had (Cronbach's $\alpha = .89$).

De leeropbrengsttoets Duurzaamheid heeft een Cronbach's $\alpha = .223$ en de toets van Missie en visie heeft een Cronbach's $\alpha = .582$ en kunnen daarom niet als betrouwbaar meetinstrument worden gezien (Pallant, 2013). Bij gebrek aan een alternatief werd er toch voor gekozen om in deze masterthesis met de resultaten van de leeropbrengsttoets te werken.

De [cesuur voor deze kennistoets](#) is bepaald in overleg met de betreffende docenten van de opleiding Manager Retail. Na het toekennen van een rapportcijfer is in de data nog een extra kolom toegevoegd waarin wordt weergegeven of de student op de leeropbrengsttoets een voldoende of een onvoldoende heeft behaald.

Missing Data

De ontbrekende data is in SPSS gecodeerd met een 98 (geen antwoord) of een 99 (verkeerd ingevuld). Om te onderzoeken of de ontbrekende data at random zijn verdeeld in de dataset, werd een *Missing Values Analysis* uitgevoerd in SPSS. Hieruit bleek dat vooral door de deelnemers van de conditie Instructievideo de vragenlijst voor Ervaren taakcomplexiteit niet of verkeerd is ingevuld (32%). In de conditie Instructietekst ontbrak 16% van de antwoorden in deze vragenlijst.

De ontbrekende data zullen *pairwise* buiten de analyse worden gehouden. Alleen de niet ingevulde vragen worden uitgesloten, de rest van de *case* blijft behouden (Field, 2013).

Uitschieters

De data is gecontroleerd op uitschieters. Eén respondent sprong er uit omdat deze als enige bij vooropleiding 'vwo' had ingevuld en bij sekse 'anders'. Er is voor gekozen om deze respondent mee te nemen in de analyse omdat deze deelnemer de diversiteit van de mbo-doelgroep representeert (Kennisrotonde, 2017).

Frequentistische Analyse

Om te onderzoeken of de gemiddelde ingeschatte mentale inspanning, de gemiddelde self-efficacy voor en na de meting en de ervaren taakcomplexiteit significant van elkaar verschillen, zijn er allereerst klassieke t-toetsen uitgevoerd in SPSS.

Uit een onafhankelijke t-toets bleek dat er geen significant verschil bestaat in ingeschatte mentale inspanning tussen de groep die de video gaat bekijken of tussen de groep die de tekst gaat lezen, $t(36) = .103$, $p = .918$. Er werd ook geen significant effect gevonden van de conditie op de ervaren taakcomplexiteit, $t(31) = -1,133$, $p = .266$.

Uit de gepaarde t-toets bleek dat er een significant verschil bestaat tussen de gemiddelde self-efficacy van deelnemers aan de conditie Instructievideo gemeten voorafgaand aan de interventie en gemeten na de interventie, $t(19) = -3,09$, $p = .006$. Er bleek tevens een significant verschil te bestaan tussen de gemiddelde self-efficacy van de deelnemers aan de conditie Instructietekst gemeten voorafgaand aan de interventie en gemeten na de interventie, $t(15) = -3,53$, $p = .003$.

Bayesiaanse Analyse

Toch is het de vraag, gezien het lage aantal deelnemers en de *missing data*, of we op basis van voorgaande frequentistische analyses betrouwbare uitspraken kunnen doen. Daarnaast zijn we niet geïnteresseerd in de nulhypothese, maar zijn er verwachtingen over hoe de relatie tussen de onderzochte variabelen eruit zou moeten zien. Het is daarom logischer om de alternatieve hypothese rechtstreeks te evalueren in plaats van de nulhypothese te toetsen (Schoot et al., 2011). Dit is mogelijk met de Bayesiaanse methode.

Deze methode geniet in dit onderzoek de voorkeur boven de frequentistische analyse omdat met deze manier van analyseren ten eerste de steekproefgrootte niet relevant is voor de interpretatie van de data. Daarnaast maakt de Bayesiaanse analyse het mogelijk om het bewijs te meten ten gunste van zowel de alternatieve- als van de nulhypothese, in plaats van alleen de nulhypothese aan te nemen of te verwerpen zoals gebeurt bij de klassieke aanpak (Wetzels & Wagenmakers, 2012). Tot slot kwantificeert de Bayes Factor wat de kans per hypothese is dat deze

de beste is (Schoot et al., 2011; Wetzels & Wagenmakers, 2012). Het tegen elkaar afwegen van de beide hypothesen kan zelfs tot de conclusie leiden dat er voor geen van beide hypothesen bewijs te vinden is (Zeppenfeldt, 2017).

De Bayes Factor wordt uitgedrukt in een getal tussen 0 en > 100 , en is een maat voor het onderlinge verschil in het bewijs voor de waarschijnlijkheid van verschillende hypothesen (Zeppenfeldt, 2017). In dit onderzoek wordt uitgegaan van BF_{10} . Dit betekent dat we uitgaan van de alternatieve hypothese (H_1) en deze vergelijken met de nulhypothese (H_0). In Tabel 6 staat weergegeven hoe de Bayes Factor kan worden geïnterpreteerd (Waterink et al., 2021).

Tabel 6

Interpretatie van de Bayes Factor (Wetzels & Wagenmakers, 2012)

Bayes factor (BF_{10})	Interpretatie
> 100	Beslissend bewijs voor H_1
30-100	Zeer sterk bewijs voor H_1
10-30	Sterk bewijs voor H_1
3-10	Substantieel bewijs voor H_1
1-3	Anekdotisch bewijs voor H_1
1	Geen bewijs
.33 – 1.00	Anekdotisch bewijs voor H_0
.10 - .33	Substantieel bewijs voor H_0
.03 - .10	Sterk bewijs voor H_0
.10 - .001	Zeer sterk bewijs voor H_0
.001 >	Beslissend bewijs voor H_0

Noot. BF_{10} staat voor de Bayes Factor wanneer $BF = p(D/H_1) / (D/H_0)$ en BF_{01} staat voor de Bayes Factor wanneer $BF = p(D/H_0) / (D/H_1)$ (Zeppenfeldt, 2017).

Er wordt dus gekeken in welke mate de gevonden data bewijs levert voor zowel de alternatieve hypothese als de nulhypothese, waarbij we steeds uitgaan van de alternatieve hypothese (Beard et al., 2016).

De Baysesiaanse zal worden uitgevoerd met het open source softwarepakket JASP (JASP Team, 2022).

3. Resultaten

In dit onderzoek staat de volgende vraag centraal: *In welke mate heeft het instructieformat (video of tekst) invloed op de voorgenomen inschatting van de mentale inspanning, de self-efficacy en de ervaren taakcomplexiteit?* Om een antwoord op deze vraag te formuleren, worden allereerst de resultaten van de analyse gegeven met betrekking tot de ingeschatte mentale inspanning, vervolgens wordt self-efficacy besproken en tot slot komt de ervaren taakcomplexiteit aan bod.

3.1 Ingeschatte mentale inspanning

Ingeschatte Mentale Inspanning in Beide Conditie

De deelvraag waarop een antwoord wordt gezocht, luidt: Wat is het verschil ingeschatte mentale inspanning bij het leren van video en bij het leren van tekst?

De nulhypothese (H_0) is dat ingeschatte mentale inspanning bij beide groepen gelijk is aan elkaar. De alternatieve hypothese (H_1) is dat er een verschil is tussen beide groepen. In Tabel 7 is de gemiddelde inschatte mentale inspanning per conditie weergegeven.

Tabel 7*Gemiddelde Ingeschatte Mentale Inspanning per Conditie*

Conditie	<i>M(SD)</i>	<i>N</i>
Instructievideo	5.70(1.19)	23
Instructietekst	5.65(1.06)	17

Om de gemiddelde ingeschatte mentale inspanning voorafgaand aan het experiment tussen de twee condities met elkaar te vergelijken, wordt een Bayesiaanse onafhankelijke t-toets uitgevoerd.

De Bayes Factor (BF_{10}) van .313 laat zien dat er in de data een minimale steun is voor de alternatieve hypothese (H_1 : er is een verschil tussen de gemiddelde ingeschatte mentale inspanning bij het leren van video en bij het leren van tekst). Met een BF_{10} kleiner dan 1 kan worden gesteld dat het waarschijnlijker is dat de geobserveerde data voorkomen onder H_0 dan onder H_1 (Wetzels & Wagenmakers, 2012). Sterker nog, de BF_{10} van .313 laat een substantieel bewijs (Wetzels & Wagenmakers, 2012) zien voor de nulhypothese (H_0 : er is geen verschil tussen beide groepen).

Ingeschatte Mentale Inspanning en Leeropbrengst

Naast een invloed van het format op de ingeschatte mentale inspanning, werd verwacht dat een lage inschatting van de mentale inspanning zou kunnen leiden tot een negatief leereffect (een onvoldoende op de toets). Of zoals Sweller et al., (2019) stelden: '*no pain no gain*'. Studenten presteren beter als ze meer mentale inspanning leveren. In Tabel 8 is de gemiddelde inschatte mentale inspanning weergegeven van de groep die een voldoende op de leeropbrengsttoets scoorde en van de groep die een onvoldoende scoorde.

Tabel 8*Gemiddelde Ingeschatte Mentale Inspanning en Score op de Leeropbrengsttoets*

Score Leeropbrengsttoets	<i>M(SD)</i>	<i>N</i>
Voldoende	5.73(1.70)	22
Onvoldoende	5.61(1.46)	18

De nulhypothese (H_0) luidt: er is geen verschil in ingeschatte mentale inspanning tussen de groep die een onvoldoende scoorde op de toets en de groep die een voldoende scoorde. De alternatieve hypothese (H_1) is dat er een verschil is in mentale inspanning tussen de twee groepen (onvoldoende en voldoende).

Om te onderzoeken in welke mate de verzamelde data bewijs levert voor deze hypothesen wordt er allereerst een Bayesiaanse onafhankelijke t-toets uitgevoerd met Ingeschatte mentale inspanning als afhankelijke variabele en Leeropbrengst als onafhankelijke variabele.

De Bayes Factor $BF_{10} = .317$ laat zien dat er in de data nauwelijks steun is voor de alternatieve hypothese (er is een verschil tussen de gemiddelde ingeschatte mentale inspanning tussen de groep met een onvoldoende en die met een voldoende). De BF_{10} van .317 laat een substantieel bewijs zien (Wetzels et al., 2012) voor de nulhypothese (er is geen verschil tussen beide groepen).

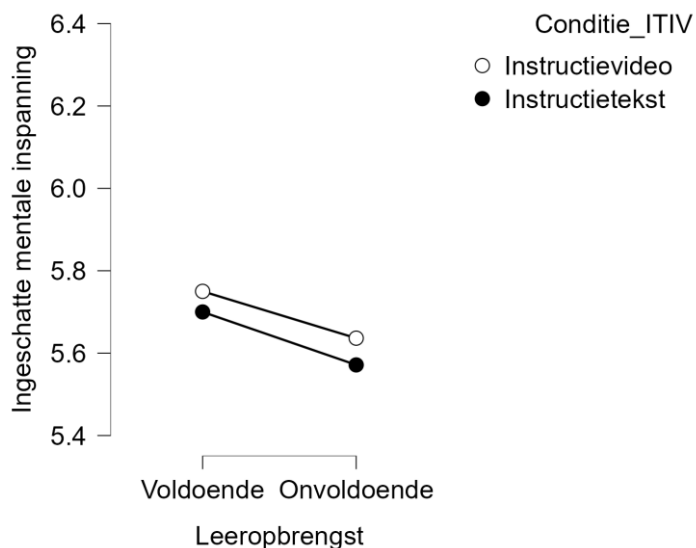
Ingeschatte Mentale Inspanning, Instructieformat en Leeropbrengst

Als het instructieformat (Instructietekst of Instructievideo) wordt meegenomen in de analyse, is te zien dat de gemiddelde ingeschatte mentale inspanning in de groep die een onvoldoende scoorde lager is dan die van de groep die de test wel haalde. Zie Tabel 9 voor de gemiddelde Ingeschatte mentale inspanning.

Tabel 9*Gemiddelde Ingeschatte Mentale Inspanning per Score op de Leeropbrengsttoets en Conditie*

Score leeropbrengsttoets	Conditie	M(SD)	n
Voldoende	Instructievideo	5.75(2.01)	12
	Instructietekst	5.70(1.34)	10
Onvoldoende	Instructievideo	5.64(1.86)	11
	Instructietekst	5.57(0.54)	7

In de groep die een onvoldoende haalde, was de ingeschatte mentale inspanning van de conditie Instructietekst lager dan de ingeschatte mentale inspanning van de conditie Instructievideo. Ook in de groep die een voldoende haalde, rapporteerden studenten in de conditie Instructietekst een lagere gemiddelde ingeschatte mentale inspanning dan de studenten in de conditie Instructievideo. Zie Figuur 2 voor de visuele weergave.

Figuur 2*Leeropbrengst en Gemiddelde Ingeschatte Mentale Inspanning per Conditie*

Noot. Conditie_ITIV staat voor Conditie Instructietekst Instructievideo

Uit de Bayesiaanse ANOVA met Ingeschatte mentale inspanning als afhankelijke variabele en Instructieformat en Score op de leeropbrengsttoets als *fixed factors* (zie Tabel 10) blijkt dat er in de data nauwelijks bewijs is te vinden voor de alternatieve hypothese (dat er een verschil is in ingeschatte mentale inspanning tussen de groep die een onvoldoende en de groep die een voldoende scoorde op de leeropbrengsttoets en de conditie waarin deze studenten zaten). Met een Bayes Factor van .101 is er een zeer sterk bewijs voor de nulhypothese dat er geen verschil is in ingeschatte mentale inspanning als werd gekeken aan welke conditie de studenten waren toegewezen en de score op de leeropbrengsttoets.

Tabel 10

Bayesiaanse ANOVA met Ingeschatte Mentale Inspanning (Afhankelijke Variabele), Instructieformat en Leeropbrengst (Fixed Factors)

Conditie	BF ₁₀	Interpretatie BF ₁₀ ^a
Instructieformat	.313	Nauwelijks bewijs voor H ₁ Substantieel bewijs voor H ₀
Score op de leeropbrengsttoets	.317	Nauwelijks bewijs voor H ₁ Substantieel bewijs voor H ₀
Score op de toets + Instructieformat	.101	Zeer sterk bewijs voor H ₀
Score op de toets + Instructieformat + score op de toets * Instructieformat	.038	Zeer sterk bewijs voor H ₀

Noot. ^a Interpretatie van de Bayes Factor volgens Wetzels et al., (2012)

3.2 Self-Efficacy

Self-efficacy is zowel in de voormeting als in de nameting gemeten. Er wordt een antwoord gezocht op de vraag wat het verschil is in de gemeten self-efficacy vóór het bekijken van een instructievideo en na het bekijken van een instructievideo. Vervolgens zal dit ook worden gedaan voor de conditie Instructietekst. Allereerst zal worden gekeken naar het verschil in self-efficacy tussen de voor- en nameting zonder dat de conditie wordt meegenomen.

Verskil Gemiddelde Self-Efficacy Tussen de Voor- en Nameting

In Tabel 11 is de totale gemiddelde self-efficacy op de voor- en nameting af te lezen. Uit deze gegevens valt af te leiden dat de self-efficacy voorafgaand aan de interventie lager is dan na de interventie.

Tabel 11*De Gemiddelde Self-Efficacy in de Voor- en Nameting*

Meetmoment	<i>M(SD)</i>	<i>n</i>
Voormeting	5.09(0.80)	43
Nameting	5.40(0.64)	37

Om te onderzoeken hoeveel bewijs er is voor de alternatieve hypothese (H_1) dat er een verschil bestaat tussen de totale self-efficacy in de voor- en nameting, wordt er een Bayesiaanse paired samples t-test uitgevoerd. De nulhypothese (H_0) luidt: 'Er is geen verschil tussen de gemiddelde self-efficacy in de voor- en nameting'. De condities worden hier nog even buiten beschouwing gelaten. Met een BF_{10} van 149 (> 100) is er een 'beslissend bewijs voor de alternatieve hypothese' (Wetzels & Wagenmakers, 2012). Deze Bayes Factor van $BF_{10} = 149$ betekent dat het 149 keer waarschijnlijker is dat de geobserveerde data voorkomt onder de alternatieve hypothese (H_1) dan onder de nulhypothese (H_0).

Nu wordt gekeken naar het verschil in gemiddelde self-efficacy tussen de studenten die een instructievideo bekeken en studenten die een instructietekst lazen. Hoe sterk is het bewijs voor de alternatieve hypothese als de condities worden vergeleken in zowel de voor- als in de nameting? Hoe dicht liggen de Bayes Factors bij elkaar?

Als we kijken naar de twee condities, ligt de gemiddelde self-efficacy van de studenten in de conditie Instructievideo in de voormeting hoger dan die van de studenten in de Instructietekstconditie. In de conditie Instructievideo is de gemiddelde self-efficacy na de interventie

hoger dan de self-efficacy in de Instructietekst. Zie Tabel 12 voor de gemiddelde self-efficacy in de voor- en nameting per conditie.

Tabel 12

De Gemiddelde Self-Efficacy in de Voor- en Nameting per Conditie

Meetmoment	Conditie	<i>M(SD)</i>	<i>n</i>
Voormeting	Instructievideo	5.15(0.97)	24
	Instructietekst	5.00(0.51)	19
	Totaal	5.09(0.80)	43
Nameting	Instructievideo	5.45(0.70)	21
	Instructietekst	5.34(0.57)	16
	Totaal	5.40(0.64)	37

Self-Efficacy en de Instructievideo

Om te onderzoeken of de self-efficacy bij studenten aan de videoconditie voor het bekijken van de video hoger is dan na het bekijken van de video, wordt een Bayesiaanse Paired Samples t-test uitgevoerd. Hierbij formuleren we de nulhypothese (H_0) als 'in de conditie Instructievideo is er geen verschil tussen de gemiddelde self-efficacy voorafgaand aan de interventie en na de interventie'. De alternatieve hypothese gaat uit van een verschil tussen deze gemiddelden (H_1).

De Bayesiaanse factor van $BF_{10} = 7.868$ laat zien dat er in de data een substantieel bewijs is voor de alternatieve hypothese, namelijk dat er verschil bestaat tussen de gemiddelde self-efficacy van deelnemers aan de conditie Instructievideo gemeten voorafgaand aan de interventie en gemeten na de interventie. Deze Bayes Factor van ongeveer 8 betekent dat het 8 keer waarschijnlijker is dat de geobserveerde data voorkomt onder de alternatieve hypothese (H_1) dan onder de nulhypothese (H_0).

In de theorie werd verondersteld dat studenten vóór het bekijken van een instructievideo een hogere mate van self-efficacy zouden rapporteren dan erna (Feldon et al., 2019; Salomon, 1984; Zheng et al., 2009). Er wordt daarom gekeken of de self-efficacy voor de interventie hoger was voor

de videoconditie dan na de interventie (measure 1 > measure 2). De alternatieve hypothese die we onderzoeken luidt dus: 'De gemiddelde self-efficacy in de conditie Instructievideo is in de voormeting hoger dan de gemiddelde self-efficacy in de nameting'. De Bayes Factor is echter 0.070: er is nauwelijks bewijs voor deze hypothese als we deze hypothese vergelijken met de nulhypothese ($BF_0 = 0.070$).

Self-Efficacy en de Instructietekst

De Bayes Factor van $BF_{10} = 14.750$ laat zien dat er – net als in de instructievideo - in de data een substantieel bewijs bestaat voor de alternatieve hypothese (H_1), namelijk dat er verschil bestaat tussen de gemiddelde self-efficacy van deelnemers aan de conditie Instructietekst gemeten voorafgaand aan de interventie en gemeten na de interventie. Deze BF_{10} van ongeveer 15 betekent dat het 15 keer waarschijnlijker is dat de geobserveerde data voorkomt onder de alternatieve hypothese (H_1) dan onder de nulhypothese (H_0). De Bayes Factor in de conditie Instructietekst is echter wel hoger dan die in de conditie Instructievideo (Instructievideo $BF_{10} = 7.868$ en Instructietekst $BF_{10} = 14.750$). Toch krijgen beide factors hetzelfde label 'substantieel bewijs' als we uitgaan van Wetzels en Wagenmakers (2012).

Op basis van de theorie werd gesteld dat de gemiddelde self-efficacy van de conditie Instructietekst voor de interventie lager ligt dan ná de interventie. Om te onderzoeken hoeveel bewijs we hiervoor kunnen vinden in de data, specificeren we de alternatieve hypothese (H_1) als 'de gemiddelde self-efficacy van de deelnemers in de conditie Instructietekst is lager in de voormeting dan in de nameting' (measure 1 < measure 2). De bijbehorende Bayes Factor is 297, en laat hiermee zien dat er in de data een 'beslissend bewijs' is voor deze alternatieve hypothese.

Self-Efficacy en Leeropbrengst

In de theorie werd gesuggereerd dat een hoge mate van self-efficacy ten aanzien van het instructieformat zou kunnen leiden tot een negatief leerresultaat (Bernard et al., 2004). Er wordt gekeken of in de verzamelde data bewijs is te vinden voor de alternatieve hypothese dat er een verschil is in de gemiddelde self-efficacy tussen de groep die een onvoldoende scoorde op de

leeropbrengsttoets en de groep die een voldoende behaalde. Hierbij wordt alleen gekeken naar self-efficacy in de voormeting. Zie Tabel 13 voor de gemiddelde self-efficacy in de voormeting per conditie en leeropbrengst.

Tabel 13

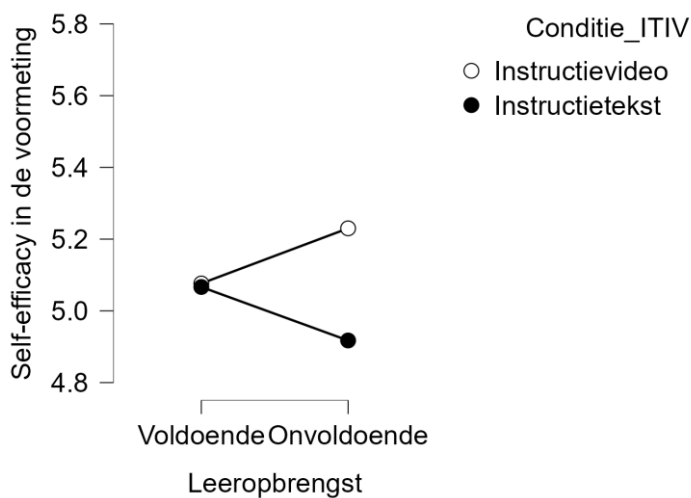
De Gemiddelde Self-Efficacy in de Voormeting per Conditie en Leeropbrengst

Conditie	Leeropbrengst	M(SD)	N
Instructievideo	Voldoende	5.08(0.95)	12
	Onvoldoende	5.23(1.03)	12
Instructietekst	Voldoende	5.07(0.56)	11
	Onvoldoende	4.92(0.46)	8

In Figuur 3 is te zien dat studenten die een onvoldoende scoorden in de conditie Instructievideo voorafgaand aan de interventie een hogere gemiddelde self-efficacy rapporteerden dan de studenten uit diezelfde conditie die een voldoende scoorden.

Figuur 3

De Gemiddelde Self-Efficacy in de Voormeting per Conditie en Leeropbrengst



Noot. Conditie_ITIV staat voor Conditie Instructietekst Instructievideo

In de conditie Instructietekst lijkt het precies andersom. Studenten die in deze conditie een onvoldoende scoorden, rapporteerden een lagere mate van self-efficacy dan studenten in dezelfde conditie die een voldoende scoorden.

Er wordt een Bayesiaanse ANOVA uitgevoerd met als afhankelijke variabele self-efficacy in de voormeting en als *fixed factors* de onafhankelijke variabelen Instructieformat en Leeropbrengst (zie Tabel 14). H_1 luidt: er is een verschil in self-efficacy op de voormeting tussen de groep die een onvoldoende en de groep die een voldoende scoorde op de leeropbrengsttoets en de conditie waarin deze studenten zaten. H_0 gaat uit van geen verschil tussen de groepen.

Tabel 14

Bayesiaanse ANOVA met Self-Efficacy in de Voormeting (Afhankelijke Variabele), Instructieformat en Leeropbrengst (Fixed Factors)

Conditie	BF ₁₀	Interpretatie BF ₁₀ ^a
Instructieformat	.350	Anekdotisch bewijs voor H_0
Score op de leeropbrengsttoets	.303	Substantieel bewijs voor H_0
Score op de toets + Instructieformat	.102	Zeer sterk bewijs voor H_0
Score op de toets + Instructieformat + score op de toets * Instructieformat	.067	Zeer sterk bewijs voor H_0

Note. ^a Interpretatie van de Bayes Factor volgens Wetzels en Wagenmakers (2012)

Uit Tabel 14 valt af te lezen dat er in de data nauwelijks bewijs is te vinden voor de alternatieve hypothese (dat er een verschil is in self-efficacy op de voormeting tussen de groep die een onvoldoende en de groep die een voldoende scoorde op de leeropbrengsttoets en de conditie waarin deze studenten zaten). Met een Bayes Factor van .102 is er een zeer sterk bewijs voor de nulhypothese dat er geen verschil is in self-efficacy als werd gekeken aan welke conditie de studenten waren toegewezen en de score op de leeropbrengsttoets.

3.3 Ervaren Taakcomplexiteit

Naast de ingeschatte mentale inspanning en self-efficacy werd bij studenten de ervaren taakcomplexiteit gemeten.

Ervaren Taakcomplexiteit in Beide Conditie

Of de studenten als instructie een video of een tekst kregen, zou namelijk van invloed kunnen zijn op de ervaren taakcomplexiteit. Daarom kregen studenten na de interventie de vraag hoe moeilijk zij de video of de tekst vonden. De deelvraag waarop een antwoord wordt gezocht, luidt: 'Wat is het verschil in de ervaren taakcomplexiteit tussen de instructieformats?' In Tabel 15 is de gemiddelde ervaren taakcomplexiteit van de conditie Instructievideo en de conditie Instructietekst weergegeven.

Tabel 15

De Gemiddelde Ervaren Taakcomplexiteit in de Nameting per Conditie

Conditie	<i>M(SD)</i>	<i>n</i>
Instructievideo	3.17(1.67)	17
Instructietekst	3.75(1.18)	16

H_1 wordt geformuleerd als: er is een verschil in ervaren taakcomplexiteit tussen de beide condities. H_0 luidt: er is geen verschil in ervaren taakcomplexiteit tussen de beide condities.

Om bewijs voor deze hypothesen te verkrijgen, wordt een Bayesiaanse onafhankelijke t-toets uitgevoerd. De Bayes Factor BF_{10} van .544 laat zien dat er in de data anekdotisch bewijs is voor de nulhypothese, namelijk dat er geen verschil wordt ervaren in taakcomplexiteit tussen beide condities.

In het theoretisch kader werd gesteld dat na aan het bekijken van de video een hogere mate van ervaren taakcomplexiteit zou kunnen worden gerapporteerd dan bij het lezen van de tekst (Clark & Feldon, 2014; Feldon et al., 2019; Salomon, 1984). We willen dus weten of het anekdotische bewijs voor de nulhypothese ook opgaat als de alternatieve hypothese wordt geformuleerd als 'deelnemers

aan de conditie Instructievideo rapporteren een hogere ervaren taakcomplexiteit dan deelnemers aan de conditie Instructietekst (Group 1 > Group 2; JASP, 2022). BF_0 voor deze alternatieve hypothese is .179: een substantieel bewijs voor de nulhypothese als we deze afzetten tegen de alternatieve hypothese (Wetzels et al., 2012).

Ervaren Taakcomplexiteit en Leeropbrengst

In Tabel 16 wordt de gemiddelde ervaren taakcomplexiteit per leeropbrengst gemeten (voldoende of onvoldoende). De gemiddelde ervaren taakcomplexiteit is in de groep die een voldoende halen iets hoger ($M = 3.48$) dan in de groep die een onvoldoende haalde ($M = 3.42$).

Tabel 16

De Gemiddelde Ervaren Taakcomplexiteit en Leeropbrengst

Score op de leeropbrengsttoets	$M(SD)$	n
Voldoende	3.48(1.29)	21
Onvoldoende	3.42(1.78)	12

Er wordt gekeken of in de verzamelde data genoeg bewijs is te vinden voor de alternatieve hypothese (H_1) dat er een verschil is in de gemiddelde ervaren taakcomplexiteit tussen de groep die een onvoldoende scoorde op de leeropbrengsttoets en de groep die een voldoende behaalde. Om bewijs voor deze hypothesen te verkrijgen, wordt een Bayesiaanse onafhankelijke t-toets uitgevoerd. De Bayesiaanse factor van $BF_{10} = .344$. Deze factor kan worden geïnterpreteerd als een anekdotisch bewijs voor de hypothese dat er geen verschil is in gemiddelde ervaren taakcomplexiteit tussen de groep die een voldoende of een onvoldoende scoorde (H_0).

Ervaren Taakcomplexiteit, Instructieformat en Leeropbrengst

In Tabel 17 is de gemiddelde ervaren taakcomplexiteit uitgesplitst in instructieformat en leeropbrengst.

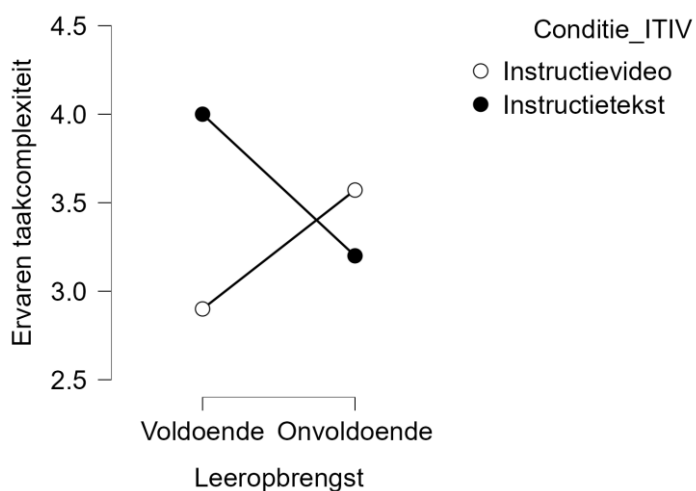
Tabel 17*Gemiddelde Ervaren Taakcomplexiteit per Score op de Leeropbrengsttoets en Conditie*

Score leeropbrengsttoets	Conditie	M(SD)	N
Voldoende	Instructievideo	2.90(1.20)	10
	Instructietekst	4.00(1.18)	11
Onvoldoende	Instructievideo	3.57(2.23)	7
	Instructietekst	3.20(1.10)	5

Uit Tabel 17 valt af te leiden dat de gemiddelde ervaren taakcomplexiteit voor de groep die een instructievideo bekeek én een voldoende haalde, lager ligt dan de studenten in dezelfde conditie die een onvoldoende haalde. Voor de studenten die een instructietekst kregen, is dit andersom. Studenten uit deze conditie die een voldoende scoorden, rapporteerden een hogere gemiddelde ervaren taakcomplexiteit dan studenten uit dezelfde conditie die een onvoldoende scoorden. Zie Figuur 4 voor een visuele weergave van deze resultaten.

Figuur 4

Visuele Weergave Gemiddelde Ervaren Taakcomplexiteit per Score op de Leeropbrengsttoets en Conditie



Noot. Conditie_ITIV staat voor Conditie Instructietekst Instructievideo

Uit de Bayesiaanse ANOVA (zie Tabel 18) valt af te leiden dat de hoogste Bayes Factor ($BF_{10} = .543$) wordt gevonden als alleen het instructieformat wordt meegenomen in het model.

Tabel 18

Bayesiaanse ANOVA met Ervaren Taakcomplexiteit (Afhankelijke Variabele), Instructieformat en Leeropbrengst (Fixed Factors)

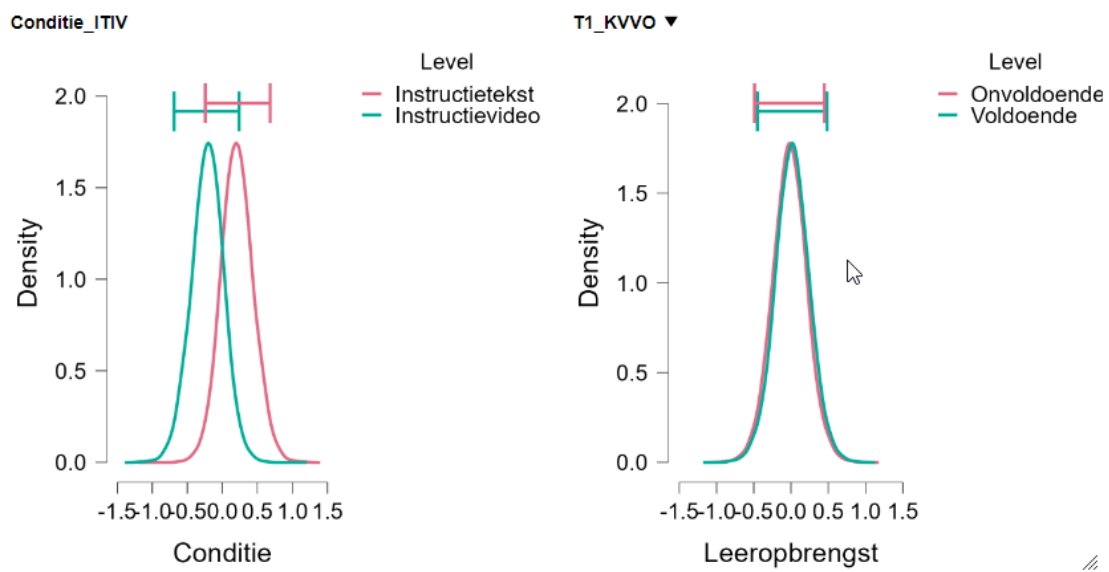
Conditie	BF_{10}	Interpretatie BF_{10} ^a
Instructieformat	.543	Nauwelijks bewijs voor H_1 Anekdotisch bewijs voor H_0
Score op de leeropbrengsttoets	.344	Nauwelijks bewijs voor H_1 Anekdotisch bewijs voor H_0
Score op de toets + Instructieformat	.186	Substantieel bewijs voor H_0
Score op de toets + Instructieformat + score op de toets *	.158	Substantieel bewijs voor H_0
Instructieformat		

Noot. ^a Interpretatie van de Bayes Factor volgens Wetzels et al., 2012

Als alleen wordt gekeken naar de leeropbrengst, varieert deze erg weinig als het gaat om de totale gemiddelde (zie Figuur 5). Als alleen naar het effect van het format op de ervaren taakcomplexiteit wordt gekeken, dan zien we een verschil. De ervaren taakcomplexiteit heeft geen of nauwelijks invloed op de leeropbrengst. Of de studenten een video of een tekst kregen, lijkt meer effect te hebben.

Figuur 5

Conditie en Ervaren Taakcomplexiteit en Leeropbrengst en Ervaren Taakcomplexiteit



Noot. Conditie_ITIV staat voor Conditie Instructietekst Instructievideo en T1_KVVO staat voor Leeropbrengst Voldoende Onvoldoende

4. Conclusie & Discussie

In dit onderzoek werd een antwoord gezocht op de volgende vraag: *In welke mate heeft het instructieformat (video of tekst) invloed op de voorgenomen inschatting van de mentale inspanning, de self-efficacy en de ervaren taakcomplexiteit?*

4.1 Ingeschatte Mentale Inspanning

Ingeschatte Mentale Inspanning en het Instructieformat

In dit onderzoek gingen we ervan uit dat studenten die een video bekeken, inschatten dat ze minder mentale inspanning hoeven te verrichten voor een leertaak dan studenten die een instructietekst voor zich zouden krijgen (Clark & Feldon, 2014; Feldon et al., 2019; Merriënboer & Kester, 2014). Als we naar de resultaten kijken, kunnen we deze aanname niet bevestigen. In tegenstelling tot de verwachting, schatte de groep die de tekst zou gaan lezen in dat ze minder mentale inspanning zouden hoeven te verrichten dan de groep die de video bekeek. Al is dit gemiddelde verschil heel minimaal. Als we kijken naar de gemiddelde ingeschatte mentale inspanning ($M = 5.70$ voor de instructievideo en $M = 5.65$ voor de instructietekst) kunnen we concluderen dat beide groepen inschatten dat ze 'een beetje mentale inspanning' nodig zullen hebben (volgens de *mental-effort rating scale* van Paas, 1992).

Ingeschatte Mentale Inspanning en de Leeropbrengst

We zagen weliswaar dat de gemiddelde mentale inspanning in de groep die een onvoldoende scoorde, iets lager was dan in de groep die een voldoende scoorde, maar ook voor de veronderstelling dat een lage inschatting van de mentale inspanning zou leiden tot een onvoldoende leerresultaat was er in de data nauwelijks steun te vinden. Ook was er amper bewijs dat de conditie waarin studenten zaten van invloed was op de leeropbrengst.

Verklaring van de Resultaten

Het feit dat er geen invloed van het instructieformat op de inschatting van mentale inspanning lijkt te zijn, kan allereerst worden verklaard door de kenmerken van de onderzochte doelgroep. De theorieën waarop de aannames waren gebaseerd, waren afkomstig van onderzoek onder hbo- of wo-studenten (Filius, 2008; Merrienboer & Kester, 2014; Salomon, 1984). Het huidige onderzoek vond plaats onder mbo-studenten. Deze groep studenten kenmerkt zich door een grote diversiteit, onder andere in type en niveau van vooropleiding, leeftijd, sociaaleconomische status van de ouders en beheersing van de basisvaardigheden (Kennisrotonde, 2017). Het is daardoor mogelijk dat onderzoeksresultaten die voor hbo- of wo-studenten gelden, niet opgaan voor mbo-studenten.

Een andere verklaring voor het gebrek aan verschil in ingeschatte mentale inspanning tussen de instructieformats zou volgens Desender et al. (2015) kunnen liggen in het feit dat 'mentale inspanning besmettelijk is'. De moeite die je moet doen om een taak uit te voeren, wordt beïnvloed door de mate van mentale inspanning die de persoon naast je aan het uitvoeren is, zo hebben Desender et al. (2015) onderzocht. Deze verklaring gaat echter alleen op voor de studenten die het experiment in het klaslokaal hebben ondergaan en dus naast elkaar zaten.

Tot slot stelden we dat zelfrapportage een veelgebruikte techniek is om cognitieve inspanning te meten (Brünken et al., 2003). Hoewel het inschatten van de vereiste inspanning voor velen een routineklus is (Fennema & Kleinmuntz, 1995) zijn er ook kanttekeningen. Ayres en Paas (2012) stellen dat er te veel variaties bestaan van het origineel gevalideerde instrument. Er wordt door onderzoekers veel gevarieerd in verbale labels en items op de schaal. Ook de timing van de vragenlijst maakt uit (Ayres & Paas, 2012). Het zou dus kunnen dat we door het vertalen van de labels net een ander construct hebben gemeten dan Paas (2012) heeft bedoeld.

4.2 Self-Efficacy

Self-Efficacy in de Voor- en Nameting

Als het gaat om de gemiddelde self-efficacy in de voor- en in de nameting, kan worden geconcludeerd dat – ongeacht de conditie – de mate waarin studenten er vertrouwen in hebben dat zij een taak tot een goed einde kunnen brengen ná de interventie een stuk hoger is dan voorafgaand aan de interventie. Dat betekent dat de instructie (of het nu een video of een tekst was) ervoor heeft gezorgd dat het zelfvertrouwen van de studenten was toegenomen. We waren echter geïnteresseerd in het verschil in self-efficacy tussen de condities.

Self-Efficacy en het Instructieformat

De aanname was dat studenten vóór het bekijken van een instructievideo een hogere mate van self-efficacy zouden rapporteren dan erna (Feldon et al., 2019; Salomon, 1984; Zheng et al., 2009). Deze aanname kan niet worden bevestigd. We kunnen zelfs concluderen dat de gemiddelde self-efficacy na het bekijken van de instructievideo juist is toegenomen.

Ook stelden we in de theorie dat de gemiddelde self-efficacy voor het lezen van de instructietekst lager zou liggen dan erna. Er blijkt voor deze hypothese inderdaad een beslissend bewijs te zijn. Het is echter de vraag hoeveel waarde we aan dit bewijs moeten hechten. In beide condities was de self-efficacy toegenomen na de interventie. De stijging van de gemiddelde self-efficacy is dus niet per se toe te schrijven aan het feit dat de studenten een instructietekst hebben gelezen.

Self-Efficacy en de Leeropbrengst

Op basis van eerdere onderzoeken werd tevens gesuggereerd dat een hoge mate van self-efficacy ten aanzien van de instructievideo zou kunnen leiden tot relaxt achteroverleunende studenten (Filius, 2008; Salomon, 1998) en een negatief leerresultaat (Bernard et al., 2004; Clark & Feldon, 2014). Uit de resultaten blijkt inderdaad dat deze suggestie in de juiste richting wijst. Studenten die een video bekeken en een onvoldoende haalde, rapporteerden in de voormeting een hogere gemiddelde self-efficacy dan studenten die een voldoende haalden. In de

instructietekstconditie hadden studenten die een onvoldoende scoorden, juist minder zelfvertrouwen dan studenten die een voldoende scoorden. Toch is er in de data onvoldoende bewijs voor deze uitkomst gevonden.

Verklaring van de Resultaten

Dat het totale zelfvertrouwen van studenten ná de interventie is toegenomen, is geen verrassing. Het is namelijk goed mogelijk dat beide instructies (video of tekst) rechtstreeks effect hebben gehad op de self-efficacy van de studenten (Hommes, 2006). De tekstinstructie had precies dezelfde inhoud als de videoinstructie, inclusief screenshots van de gebruikte powerpointpresentaties in de video. De tekst bevatte dus zowel visuele als tekstuele elementen en wellicht hebben studenten de tekstinstructie niet heel anders ervaren dan de studenten de videoconditie. Dit is in lijn met wat Mayer (2014) het multimediatechnische principe noemt: studenten leren beter van woorden en afbeeldingen, dan van woorden alleen. Schnotz (2005) meldt hierbij nog wel als voorwaarde dat de woorden en beelden semantisch overeen moeten komen (coherentieprincipe) en dicht bij elkaar moeten worden geplaatst (contiguiteitsprincipe). Aan deze voorwaarden was in de tekstinstructies inderdaad voldaan. In beide instructieformats is dus gewerkt met beeld en tekst waardoor de cognitieve belasting wordt gereduceerd (Sweller, 2014). Hierdoor hebben studenten in beide condities wellicht meer vertrouwen in hun eigen kunnen gekregen.

Hoewel er dus wel een verschil te meten was tussen de self-efficacy voor de interventie en na de interventie als we naar de condities keken, kan dit verschil niet worden toegeschreven aan het instructieformat. Allereerst zou dit gebrek aan invloed kunnen worden veroorzaakt door de opzet en inhoud van de videoinstructies. De videoinstructie voor de tweede klas was vrij lang (ongeveer twaalf minuten). Dit gaat volgens Brame (2016) in tegen de 'eerste en belangrijkste richtlijn' omtrent educatieve video's, namelijk 'houd het kort' (minder dan zes minuten). Daarnaast verschilden de formats zoals eerder gesteld misschien te weinig van elkaar.

4.3 Ervaren Taakcomplexiteit

Ervaren Taakcomplexiteit en het Instructieformat

Omdat studenten in de videoconditie wellicht een misplaatste hoge self-efficacy zouden rapporteren (Clark & Feldon, 2014) was de verwachting dat door deze studenten na het bekijken van een video een hogere mate van taakcomplexiteit zou worden gemeld (Clark & Feldon, 2014; Feldon et al., 2019; Salomon, 1984). Uit de resultaten blijkt inderdaad dat studenten die een instructievideo bekeken, de taakcomplexiteit als 'een beetje makkelijk en een beetje moeilijk' hebben ervaren. Studenten die een instructietekst lazen vonden de taak gemiddeld 'soms makkelijk'. Deze labels uit de *Perceived Task Difficulty Scale* (Schmeck et al., 2015) liggen qua betekenis echter erg dicht bij elkaar en er is onvoldoende bewijs in de data terug te vinden dat dit verschil in taakcomplexiteit tussen de condities ook daadwerkelijk bestaat.

Ervaren Taakcomplexiteit en de Leeropbrengst

Een verrassend resultaat was het verschil in de relatie tussen taakcomplexiteit en de leeropbrengst per conditie. In de videoconditie bleek dat studenten die de taak 'soms makkelijk' vonden een voldoende scoorden, en studenten die de taak 'een beetje makkelijk en een beetje moeilijk' vonden juist een onvoldoende scoorden. In de tekstconditie was deze relatie precies omgekeerd: een hoge ervaren taakcomplexiteit resulteerde in een voldoende, een lage ervaren taakcomplexiteit in een onvoldoende. Hoewel er in de data nauwelijks bewijs voor deze resultaten te vinden is, zou dit een interessant vervolgonderzoek kunnen zijn.

Verklaring van de Resultaten

Hoewel de *Perceived Task Difficulty Scale* (Schmeck et al., 2015) als een zeer bruikbare schaal geldt om taakcomplexiteit te meten, zijn er ook kanttekeningen te plaatsen. Het stellen van één vraag over de ervaren taakcomplexiteit vlak na de interventie is weliswaar praktisch, maar het is onduidelijk of studenten die ervaren complexiteit wellicht ook relateren aan het gehele kennisdomein of recente opdrachten waar ze aan het hebben gewerkt of een combinatie ervan (Schmeck et al., 2015). Misschien hebben studenten uit de tekstconditie wel een recente ervaring die

ze gemakkelijk vonden en relateren ze de nieuwe taak hieraan. Daarnaast liggen de verbale labels uit de schaal qua betekenis erg dicht bij elkaar. Het is lastig om precies het verschil te duiden tussen 'een beetje makkelijk en een beetje moeilijk' en 'soms makkelijk'.

4.4 Beperkingen van het Onderzoek en Toekomstig Onderzoek

Om voorgaande conclusies in het juiste perspectief te plaatsen, volgen hier nog enkele beperkingen van het huidige onderzoek. Daarnaast worden er aanbevelingen gedaan voor toekomstig onderzoek.

Doelgroep

Door diverse omstandigheden kon ons beoogde onderzoek onder de studenten aan de Open universiteit niet doorgaan. We waren genoodzaakt snel nieuwe deelnemers te vinden. Deze nieuwe deelnemers vonden we op een mbo-school. Ondanks dat deze nieuwe doelgroep veel diverser (De Bruijn, 2019) en minder leesvaardig is (Groot et al., 2015) hebben we omwille van de planning besloten het experiment zoals we die hadden opgezet, door te laten gaan. Wel hebben we nog enkele vragen iets aangepast zodat deze beter aansloten bij de doelgroep. Hiermee kunnen we onbedoeld de interne betrouwbaarheid van de constructen die we hebben gemeten, omlaag hebben gehaald. Voor toekomstig onderzoek is het aan te bevelen om de vragenlijsten eerst met enkele mbo-studenten door te lopen, zodat de vragenlijsten niet te lang of te lastig zijn voor de doelgroep.

Experiment op Locatie en Thuis

In de week dat we ons experiment in enkele klassen van het tweede leerjaar zouden uitvoeren, werd er een landelijke lockdown ingevoerd. We hebben de helft van ons experiment kunnen uitvoeren op locatie, tijdens een contactuur (het derde leerjaar). Studenten in het tweede leerjaar hebben hun experiment op afstand (thuis) ondergaan.

Tijdens het experiment op locatie was het lastig om de studenten gefocust te houden. Ze hadden moeite zich op hun taak (de voormeting, het filmpje of de tekst en de nameting) te focussen. Daarnaast neigden de studenten steeds naar onderling overleg. De aanwezige onderzoekers

probeerden deze onderonsjes te voorkomen. Deze les week behoorlijk af van wat de studenten normaliter tijdens dit lesuur zouden doen, namelijk werken aan hun eindverslag. Dit gebrek aan focus en concentratie en de wens onderling te overleggen, kan van invloed zijn geweest op de resultaten.

De groep die het experiment online uitvoerden kreeg op afstand wel een gezamenlijke start. De betrokken docent liet de digitale omgeving zien waarin de studenten de vragenlijst en hun instructieformat konden vinden. Na de toewijzing aan de conditie via de break-out-rooms stonden de studenten er alleen voor. Het is niet bekend of deze tweedejaars studenten antwoorden online hebben opgezocht of onderling digitaal contact hebben gehad. Studenten geven aan bij online onderwijs moeite te hebben met zelfdiscipline (Engelbert & Crezee, 2020). Hierdoor is het wellicht mogelijk dat studenten eerder zijn afgehaakt. Ook konden studenten zonder de vragen daadwerkelijk in te vullen door de vragenlijst klikken. Hierdoor is er vooral in de groep die online het experiment onderging, veel *missing data*.

In dit onderzoek is geen onderscheid gemaakt tussen resultaten afkomstig uit het tweede (op afstand) of het derde (op locatie) leerjaar. Toch is het mogelijk dat de locatie (thuis of school) van invloed is geweest op de resultaten.

Voor onderzoek in de toekomst is het aan te bevelen om de experimenten allemaal op dezelfde manier af te nemen. Voor deze doelgroep is een contactuur op school het beste moment. De docent heeft dan overzicht en kan eventueel voorkomen dat studenten voortijdig stoppen of vragenlijsten niet invullen.

Materiaal

Ondanks het besluit om de originele experimentele opzet te handhaven, moesten er onder tijdsdruk twee nieuwe instructiefilmpjes en twee nieuwe instructieteksten worden ontwikkeld. Twee docenten hebben ieder voor hun eigen les een instructievideo gemaakt. We hebben geen invloed gehad op de inhoud of de lengte van deze video's. Een video gaat voornamelijk over de theorie, de andere video is veel meer gericht op het maken van een verslag. Als onderzoekers hebben we geen tijd gehad om met de betrokken docenten de richtlijnen voor effectieve educatieve video's (Brame,

2016) door te spreken. Hierdoor is een van de twee video's bijvoorbeeld langer geworden dan twaalf minuten. Brame (2016) stelt dat de maximale duur van een instructievideo idealiter zes minuten of korter is. Alles langer dan zes minuten is eigenlijk verspilde moeite omdat studenten gewoonweg stoppen met kijken (Brame, 2016).

De instructievideo's vormden de basis voor de instructieteksten. De teksten zijn transcripten van de video's en de powerpointpresentaties zijn als screenshot opgenomen. Hierdoor voldeden de teksten onbedoeld aan het multimediaprincipe (Mayer, 2014) waardoor de teksten wellicht te weinig afweken van de video's.

Voor toekomstig onderzoek is het aan te bevelen om allereerst richtlijnen op te stellen voor het maken van educatieve video's (Brame, 2016) en deze door te spreken met de makers van de video's. Ook is het advies om de instructietekst zo op te stellen dat deze wel dezelfde inhoud heeft, maar afwijkt van een multimediaal product. Alleen op deze manier kunnen verschillen in resultaten worden toegeschreven aan het instructieformat.

4.5 Praktische Implicaties

Mbo-studenten en docenten verdienen het om in de onderzoekspotlights te staan. Het beroepsonderwijs is namelijk cruciaal voor het functioneren van onze economie en maatschappij, zo stelt De Bruijn (2006). Uitkomsten van onderzoek onder leerlingen of studenten hebben doorgaans een positief effect op hun leerprestaties en ontwikkeling. Het is aannemelijk dat dit ook voor mbo-studenten geldt (Kennisrotonde, 2017). Er is echter heel weinig onderzoek gedaan naar wat voor mbo-studenten en -docenten werkt en wat niet werkt en waarom en hoe het anders en beter kan (De Bruijn, 2019), terwijl juist deze doelgroep zo gebaat is bij een genuanceerd beeld van een evidence based pedagogisch-didactische aanpak (De Bruijn, 2019).

Dit onderzoek kan als startpunt gelden voor toekomstig wetenschappelijk onderzoek naar het gebruik multimedia onder mbo-studenten. Voor mbo-docenten kunnen de uitkomsten van dit onderzoek wellicht al een eerste hulpmiddel zijn in het selecteren van hun lesmateriaal. Met dit

onderzoek is aangetoond dat zowel een videoinstructie als een tekstinstructie de self-efficacy van studenten positief versterkt. Het zou voor docenten dus zinvol kunnen zijn om beide formats aan te bieden, al naar gelang de voorkeuren van hun studenten (Granitz et al., 2021). Ook voor ontwerpers van educatief lesmateriaal is onderzoek naar de effectiviteit van video's en tekst relevant. Zij kunnen inspelen op de voorkeur van studenten en docenten.

Dit onderzoek is opgezet en uitgevoerd binnen een thesiskring van de vakgroep Online leren en instructie aan de faculteit Onderwijswetenschappen van de Open Universiteit. Een van de doelen van deze vakgroep is het opstellen van wetenschappelijk bewezen richtlijnen bij het ontwerpen van video's voor online instructie. Dit onderzoek sluit bij dit doel aan omdat met een experiment wetenschappelijk onderzoek is uitgevoerd naar hoe studenten leren van instructievideo's in vergelijking met een instructietekst.

4.6 Conclusie Centrale Onderzoeksvraag

Met behulp van deelvragen is onderzocht wat het effect was van het instructieformat op de inschatting van de mentale inspanning, de self-efficacy en de ervaren taakcomplexiteit van studenten. Voor elke van deze variabelen is ook gekeken naar de invloed op de leeropbrengst.

Als we kijken naar de inschatting van de mentale inspanning lijkt er geen invloed te zijn van het instructieformat. Het maakte voor de studenten dus niet uit of ze een video of een tekst voor zich kregen. De inschatting van studenten in beide condities was dat ze 'een beetje' mentale inspanning moesten verrichten. Als we kijken naar de invloed van het instructieformat op de self-efficacy kunnen we stellen dat er een substantieel bewijs bestaat dat er een verschil is tussen de self-efficacy voorafgaand aan het bekijken van de instructievideo en de self-efficacy erna. Ditzelfde kunnen we concluderen voor de instructietekstconditie. Hiervoor is er echter aanzienlijk meer bewijs voor te vinden. We kunnen dus niet stellen dat het instructieformat invloed heeft op de mate van self-efficacy. Een schrale troost is dat we wel kunnen concluderen dat het geven van een uitleg of instructie invloed heeft op de self-efficacy.

Tot slot lijkt het alsof studenten die een instructietekst lezen een mindere hoge mate van taakcomplexiteit rapporteerden. Dit zou een bewijs zijn voor de aanname dat studenten die een video bekeken weliswaar een hogere self-efficacy rapporteerden, maar vervolgens wel lager scoorden op de toets én de taak als complexer ervaren dan studenten die een tekst lezen. Helaas kunnen we dit niet met voldoende bewijs ondersteunen.

Toch zouden we misschien heel voorzichtig kunnen concluderen dat leren met multimedia niet zaligmakend is, dat het geven van een instructie – ongeacht het format – zin heeft en dat het met de leesvaardigheid van mbo-studenten misschien minder ernstig gesteld is dan gedacht. Laten we ons vooral niet blindstaren op het format, maar ons focussen op welke manier van instrueren het beste werkt. Immers, 'hoe meer tijd je steekt in goede instructie, hoe groter de kans dat er geleerd wordt' (Surma et al., 2019, p. 55).

Referenties

- Artino, A. R. (2012). Academic self-efficacy: from educational theory to instructional practice. *Perspectives on Medical Education, 1*(2), 76–85. <https://doi.org/10.1007/s40037-012-0012-5>
- Avhustiuk, M. M., Pasichnyk, I. D., & Kalamazh, R. V. (2018). The illusion of knowing in metacognitive monitoring: Effects of the type of information and of personal, cognitive, metacognitive, and individual psychological characteristics. *Europe's Journal of Psychology, 14*(2), 317. <https://doi.org/10.29038/2227-1376-2021-37-10-22>
- Ayres, P., & Paas, F. (2012). Cognitive load theory: New directions and challenges. *Applied Cognitive Psychology, 26*(6), 827-832. <https://doi.org/10.1002/acp.2882>
- Bambrah, V., Hsu, C. F., Toplak, M. E., & Eastwood, J. D. (2019). Anticipated, experienced, and remembered subjective effort and discomfort on sustained attention versus working memory tasks. *Consciousness and cognition, 75*, 102812. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2019.102812>
- Bandura, A. (1977). *Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review, 84*(2), 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. *Self-efficacy beliefs of adolescents, 5*(1), 307-337. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_2631
- Beard, E., Dienes, Z., Muirhead, C., & West, R. (2016). Using Bayes factors for testing hypotheses about intervention effectiveness in addictions research. *Addiction, 111*(12), 2230-2247. <https://doi.org/10.1111/add.13501>
- Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F., & Ferraz, M. B. (2000). Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine, 25*(24), 3186-3191. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014>

Bernard, R. M., Abrami, P. C., Lou, Y., Borokhovski, E., Wade, A., Wozney, L., ... & Huang, B. (2004).

How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of educational research*, 74(3), 379-439.

<https://doi.org/10.3102/00346543074003379>

Brame, C. J. (2016). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student

learning from video content. *CBE—Life Sciences Education*, 15(4).

<https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>

Brunken, R., Plass, J. L., & Leutner, D. (2003). Direct measurement of cognitive load in multimedia

learning. *Educational psychologist*, 38(1), 53-61.

https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_7

Catrambone, R., & Yuasa, M. (2006). Acquisition of procedures: The effects of example elaborations

and active learning exercises. *Learning and Instruction*, 16(2), 139-153.

<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.02.002>

Clark, R., & Feldon, D. F. (2005). Five common but questionable principles of multimedia learning. In

R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge

University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.007>

Clark, R. E., & Feldon, D. F. (2014). Ten common but questionable principles of multimedia

learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 151-173.

<https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.009>

Creswell, J. W. (2014). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and*

qualitative research (4th ed.). Pearson Education Limited.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information

technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>

De Bruijn, E. (2006). *Adaptief beroepsonderwijs. Leren en opleiden in transitie*. Universiteit Utrecht/

CINOP Expertisecentrum.

- De Bruijn, E. (2019, June 3). Leren van en voor werken: de waarde(n) van beroepsonderwijs. *Science Guide*. <https://www.scienceguide.nl/2019/06/leren-van-en-voor-werken>
- Desender, K., Beurms, S., & Van den Bussche, E. (2015). Is mental effort exertion contagious? *Psychonomic Bulletin & Review*, 23, 624–631. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0923-3>
- Dinther, M. van, Docky, F. & Segers, M. (2011). Factors affecting students' *self-efficacy* in higher education. *Educational Research Review* (6)95–108.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2010.10.003>
- Duncan, T. G., & McKeachie, W. J. (2005). The making of the motivated strategies for learning questionnaire. *Educational psychologist*, 40(2), 117-128.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep4002_6
- Engelbert, J., & Crezee, A. (2020). *Wat leert het mbo van de coronaperiode?* MBO Raad.
https://www.mboraad.nl/sites/default/files/documents/final-sectoronderzoek-onderwijs-digitaal_1.pdf
- Feldon, D. F., Callan, G., Juth, S., & Jeong, S. (2019). Cognitive load as motivational cost. *Educational Psychology Review*, 31(2), 319-337. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09464-6>
- Fennema, M. G., & Kleinmuntz, D. N. (1995). Anticipations of effort and accuracy in multiattribute choice. *Organizational behavior and human decision processes*, 63(1), 21-32.
<https://doi.org/10.1006/obhd.1995.1058>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). Sage.
- Filius, R. (2008). De huiskamer als cursuslokaal. Flexibel leren met weblectures. *Develop*, 2008(4), 30-41.
https://www.researchgate.net/publication/27714043_De_huiskamer_als_cursuslokaal_flexibel_leren_met_weblectures

- Granitz, N., Kohli, C., & Lancelotti, M. P. (2021). Textbooks for the YouTube generation? A case study on the shift from text to video. *Journal of Education for Business* 96(5), 299-307.
<https://doi.org/10.1080/08832323.2020.1828791>
- Groot, A., Houtkoop, W., Steehouder, P. & Buisman, M. (2015). *Taalniveaus op het mbo: De leesvaardigheid van Nederlandse mbo'ers in (inter)nationaal perspectief*. ECBO.
- Hommel, M. A. (2006). *Zelfinstructie bij gesprekstraining voor afstandsonderwijs: effecten op vaardigheid, self-efficacy, motivatie en transfer*. Erasmus University Rotterdam. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1765/7685>
- JASP Team (2022). JASP (Version 0.16.1) [Computer software].
- Jiang, Z., & Benbasat, I. (2007). The effects of presentation formats and task complexity on online consumers' product understanding. *Mis Quarterly*, 475-500.
<https://doi.org/10.2307/25148804>
- Kennisrotonde. (2007). *Wat zijn kenmerken van de mbo-populatie en presteren deze studenten beter wanneer de onderwijsaanpak wordt afgestemd op die kenmerken?* Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek. Retrieved March 7, 2022, from <https://www.kennisrotonde.nl/vraag-en-antwoord/kenmerken-mbo-leerlingen>
- Korbach, A., Brünken, R., & Park, B. (2017). Measurement of cognitive load in multimedia learning: a comparison of different objective measures. *Instructional science*, 45(4), 515-536.
<https://doi.org/10.1007/s11251-017-9413-5>
- Lancellotti, M., Thomas, S., & Kohli, C. (2016). Online video modules for improvement in student learning. *Journal of Education for Business*, 91(1), 19-22.
<https://doi.org/10.1080/08832323.2015.1108281>
- Lodewyk, K. R., & Winne, P. H. (2005). Relations among the structure of learning tasks, achievement, and changes in self-efficacy in secondary students. *Journal of educational psychology*, 97(1), 3. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.1.3>

- Low, R., & Sweller, J. (2014). The modality principle in multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 147, 158. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.012>
- Mattis, K. V. (2015). Flipped classroom versus traditional textbook instruction: Assessing accuracy and mental effort at different levels of mathematical complexity. *Technology, Knowledge and Learning*, 20(2), 231-248. <https://doi.org/10.1007/s10758-014-9238-0>
- Mayer, R. E. (2014). Introduction to multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 2, 1-24. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.002>
- Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403-423. <https://doi.org/10.1111/jcal.12197>
- Mayer, R. E., Fiorella, L., & Stull, A. (2020). Five ways to increase the effectiveness of instructional video. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 837-852. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09749-6>
- Merkt, M., Lux, S., Hoogerheide, V., van Gog, T., & Schwan, S. (2019). A Change of Scenery: Does the Setting of an Instructional Video Affect Learning?. *Journal of Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1037/edu0000414>
- Merkt, M., Weigand, S., Heier, A., & Schwan, S. (2011). Learning with videos vs. learning with print: The role of interactive features. *Learning and Instruction*, 21(6), 687-704. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.03.004>
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy?. *Computers & education*, 59(3), 1065-1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- Paas, F. (1992). Training strategies for attaining transfer of problemsolving skills in statistics: A cognitive load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84, 429-434. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.4.429>
- Paas, F. G., Van Merriënboer, J. J., & Adam, J. J. (1994). Measurement of cognitive load in instructional research. *Perceptual and motor skills*, 79(1), 419-430. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01191>

Paas, F., & Sweller, J. (2014). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 27, 27-42.

<https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.004>

Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual*. McGraw hill education. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014>

Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and psychological measurement*, 53(3), 801-813. <https://doi.org/10.1177/0013164493053003024>

Rich, D. L., Powers, T. L., & Powell, J. D. (1988). Textbook satisfaction: A preliminary examination of the student perspective. *Journal of Marketing Education*, 10(2), 29–33.

<https://doi.org/10.1177/105256298801000206>

Salomon, G. (1984). Television is "easy" and print is "tough": The differential investment of mental effort in learning as a function of perceptions and attributions. *Journal of educational psychology*, 76(4), 647. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.76.4.647>

Salomon, G. (1998). Novel constructivist learning environments and novel technologies: Some issues to be concerned with. *Learning and Instruction*, 8, 3-12. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(98\)00007-3](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(98)00007-3)

Scagnoli, N. I., Choo, J., & Tian, J. (2019). Students' insights on the use of video lectures in online classes. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 399-414.

<https://doi.org/10.1111/bjet.12572>

Schmeck, A., Opfermann, M., Van Gog, T., Paas, F., & Leutner, D. (2015). Measuring cognitive load with subjective rating scales during problem solving: differences between immediate and delayed ratings. *Instructional Science*, 43(1), 93-114. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11251-014-9328-3>

- Schnotz, W. (2005). An integrated model of text and picture comprehension. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 49-70). Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511816819.005
- Surma, T., Vanhoyweghen, K., Sluijsmans, D., Camp, G., Muijs, D., & Kirschner, P. A. (2019). *Wijze lessen: twaalf bouwstenen voor effectieve didactiek*. Ten Brink Uitgevers.
- Van de Schoot, R., Mulder, J., Hoijtink, H., Van Aken, M. A., Semon Dubas, J., Orobio de Castro, B., ... & Romeijn, J. W. (2011). An introduction to Bayesian model selection for evaluating informative hypotheses. *European Journal of Developmental Psychology, 8*(6), 713-729. <https://doi.org/10.1080/17405629.2011.621799>
- Schwab, F., Hennighausen, C., Adler, D. C., & Carolus, A. (2018). Television Is Still “Easy” and Print Is Still “Tough”? More Than 30 Years of Research on the Amount of Invested Mental Effort. *Frontiers in psychology, 9*, 1098. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01098>
- Selwyn, N. (2016). Minding our language: why education and technology is full of bullshit... and what might be done about it. *Learning, Media and Technology, 41*(3), 437-443. <https://doi.org/10.1080/17439884.2015.1012523>
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational psychology review, 22*(2), 123-138. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5>
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 55, pp. 37-76). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review, 31*(2), 261-292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>
- Tabbers, H. K., Martens, R. L., & Van Merriënboer, J. J. (2004). Multimedia instructions and cognitive load theory: Effects of modality and cueing. *British journal of educational psychology, 74*(1), 71-81. <https://doi.org/10.1348/000709904322848824>

- Twenge, J. M. (2017). *iGen: Why today's super-connected kids are growing up less rebellious, more tolerant, less happy—and completely unprepared for adulthood (and what this means for the rest of us)*. New York: Atria Books.
- Valcke, M. (2007). *Onderwijskunde als ontwerpwetenschap*. Academia Press.
- Van der Meij, H., & Van Der Meij, J. (2014). A comparison of paper-based and video tutorials for software learning. *Computers & education, 78*, 150-159.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.003>
- Van der Veen, I., & Peetsma, T. (2020). Development of motivation in first-year students in Dutch senior secondary vocational education. *Educational Psychology, 40*(8), 917-940.
<https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1695748>
- Van Merriënboer, J., & Kester, L. (2014). The Four-Component Instructional Design Model: Multimedia Principles in Environments for Complex Learning. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 104-148). Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139547369.007
- Vancouver, J. B., Thompson, C. M., & Williams, A. A. (2001). The changing signs in the relationships among *self-efficacy*, personal goals, and performance. *Journal of applied psychology, 86*(4), 605. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.86.4.605>
- Verhoeven, P. (2020, February 4, 2022). Het succes van de YouTubeleraar. Opgevraagd van <http://www.volkskrant.nl>
- Waterink, W., De Witte, M., & van Hooren, S. A. H. (2021). Introductie van Bayesiaanse analyses binnen de vaktherapie: een eerste verkenning. *Tijdschrift voor Vaktherapie, 1*, 32-39.
<https://kenvak.nl/wp-content/uploads/2021/01/Waterink-W.-De-Witte-M.-en-Van-Hooren-S.-2021.-Introductie-van-Bayesiaanse-analyses-binnen-de-vaktherapie..pdf>
- Wetzels, R., & Wagenmakers, E. J. (2012). A default Bayesian hypothesis test for correlations and partial correlations. *Psychonomic bulletin & review, 19*(6), 1057-1064.
<https://doi.org/10.3758/s13423-012-0295-x>

- Wolfensberger, M. (2021). *De kracht van ontmoeting: communityvorming in het hoger onderwijs, tijdens en na de coronapandemie*. Paper gepresenteerd op NRO Symposium hoger onderwijs: Nieuwe richtingen na de pandemie?, Netherlands. <https://www.nro.nl/bijeenkomsten/nro-symposium-hoger-onderwijs-nieuwe-richtingen-na-de-pandemie>
- Zeppenfeldt, M. (2017). *Het gebruik van de Bayes Factor in Nederlands effectonderzoek: een heranalyse van Nederlandse effectstudies naar justitiële interventies* [Master's thesis, Universiteit van Amsterdam]. <https://scripties.uba.uva.nl/download?fid=673481>
- Zheng, R., McAlack, M., Wilmes, B., Kohler-Evans, P., & Williamson, J. (2009). Effects of multimedia on cognitive load, self-efficacy, and multiple rule-based problem solving. *British Journal of Educational Technology*, 40(5), 790-803. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00859.x>

Bijlagen

De volgende bijlagen zijn beschikbaar via het [Open Science Framework \(OSF\)](#) en worden hierna genoemd in volgorde waarin ze in het onderzoek worden besproken.

[A Priori Poweranalyse](#)

[Mental-Effort Rating Scale](#)

[Self-Efficacy For Learning and Performance](#)

[Perceived Task Difficulty Scale](#)

[Leeropbrengsttoets \(leerjaar 2 en leerjaar 3\)](#)

[Pre-test Video- en tekstconditie Duurzaamheid \(leerjaar 2\)](#)

[Pre-test Video- en tekstconditie Missie en visie \(leerjaar 3\)](#)

[Posttest Videoconditie Duurzaamheid \(leerjaar 2\)](#)

[Posttest Tekstconditie Duurzaamheid \(leerjaar 2\)](#)

[Posttest Videoconditie Leerjaar 3 Missie en visie \(leerjaar 3\)](#)

[Posttest Tekstconditie Leerjaar 3 Missie en visie \(leerjaar 3\)](#)

[Instructietekst over Missie en visie van bedrijven \(leerjaar 3\)](#)

[Instructietekst over Duurzaamheid \(leerjaar 2\)](#)

[Informatiebrief voor deelnemers](#)

[Toestemmingsverklaring voor deelnemers](#)

[Debriefing](#)