

# Blended leren: Hype of verrijking van het onderwijs?

---

Ingrid A. E. Spanjers, Karen D. Könings, Jimmie Leppink & Jeroen J. G. van Merriënboer

April 2014

Deze studie is tot stand gekomen met behulp van  
de stimuleringsregeling “Kennis van Waarde Maken” van Kennisnet.

Hoofdaanvrager: dr. Karen D. Könings

Mede-aanvrager: prof. dr. Jeroen J. G. van Merriënboer

# Kennisnet

De studie is uitgevoerd binnen



## Maastricht University

&

**SHE** School of  
Health Professions  
Education

# Inhoudsopgave

1	Introductie	3
1.1	Wat is blended leren?	3
1.2	Wat zijn de drie belangrijkste redenen voor het gebruik van blended leren?	4
1.3	Hoe zou blended leren het onderwijs kunnen verrijken?	5
1.3.1	Door meer studietijd?	5
1.3.2	Door betere, andere of authentieke instructiemiddelen?	6
1.3.3	Door aan te zetten tot actievere en diepgaandere verwerking?	8
1.3.4	Door ondersteuning van zelfsturing en aanpassing aan behoeften en verschillen?	9
2	Opzet van het onderzoek	12
2.1	Doel van dit onderzoek	12
2.2	Wat is onderzocht?	12
2.3	Aanpak van het onderzoek	12
2.3.1	Eisen aan artikelen	13
2.3.2	Effectgroottes	13
2.3.3	Beïnvloedende factoren	14
3	Resultaten	17
3.1	Is blended leren effectiever dan meer traditioneel onderwijs?	17
3.2	Effectiviteit van blended leren afhankelijk van omstandigheden?	19
3.3	Wat zijn meest effectieve vormen van blended leren?	22
3.3.1	Beschrijving van vier studies met de grootste objectieve effectiviteit	22
3.3.2	Interpretatie van vier studies met de grootste objectieve effectiviteit	23
3.3.2.1	Betere of andere instructiemiddelen	24
3.3.2.2	Aanzetten tot actievere en diepgaandere verwerking	24
3.3.2.3	Ondersteuning van zelfsturing en aanpassing aan behoeften en verschillen	25
3.3.3	Beschrijving van drie studies met de grootste subjectieve effectiviteit	26
3.3.4	Interpretatie van drie studies met de grootste subjectieve effectiviteit	27
3.3.4.1	Betere of andere instructiemiddelen	28
3.3.4.2	Aanzetten tot actievere en diepgaandere verwerking	28
3.3.4.3	Ondersteuning van zelfsturing en aanpassing aan behoeften en verschillen	29
3.4	Zijn studenten tevredener met blended leren dan met meer traditioneel onderwijs?	30
3.5	Tevredenheid met blended leren afhankelijk van omstandigheden?	31
3.6	Met welke vormen van blended leren zijn studenten het meest tevreden?	32
3.6.1	Beschrijvingen van drie studies met de meest tevreden studenten	32
3.6.2	Interpretatie van drie studies met de meest tevreden studenten	33
3.7	Is blended leren efficiënter dan meer traditioneel onderwijs?	34
4	Conclusie: Is blended leren beter dan meer traditioneel onderwijs?	35
4.1	Wat zijn de beperkingen in dit type onderzoek?	37
4.2	Wat leert dit onderzoek ons voor blended leren in de praktijk?	40
5	Literatuurreferenties	45
6	Appendix A	53

# Blended leren:

## Hype of verrijking van het onderwijs?

---

### 1. Introductie

Blended leren is een trendy topic (o.a., Graham, 2006; Simons, 2004). Internet heeft een grote invloed op verschillende sectoren van de maatschappij. Het onderwijs blijft daar niet van uitgezonderd. SLO (nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling) vond dat in het voortgezet onderwijs het gebruik van elektronische leeromgevingen is gestegen. In 2007/2008 en 2008/2009 gebruikte 44% van de leraren in het voortgezet onderwijs een elektronische leeromgeving. Dit aantal is in de jaren daarna steeds gestegen. In 2011/2012 gebruikte 72% van de leraren een elektronische leeromgeving (SLO, 2012). Dit zou een indicatie kunnen zijn dat blended leren meer wordt gebruikt in, in ieder geval, het voortgezet onderwijs. Maar deze populariteit van blended leren en het toenemende gebruik ervan leiden tot de vraag of er eigenlijk wel bewijs voor de effectiviteit, aantrekkelijkheid en efficiëntie van blended leren is? Leidt de invoering van blended leren tot een verrijking van het onderwijs, of is het een hype die beperkte meerwaarde heeft voor het onderwijs of waar we zelfs beter niet in kunnen investeren?

#### 1.1 Wat is blended leren?

Voor we naar de effectiviteit, aantrekkelijkheid en efficiëntie van blended leren kijken, is het van belang om te weten wat blended leren inhoudt. Blended leren is een vaag begrip, maar gemeenschappelijk aan veel definities van blended leren is dat het een combinatie van online leren en contactonderwijs is (Graham, 2013). Er is geen sprake van blended leren, wanneer er alleen contactonderwijs is en geen online leren/onderwijs, of wanneer al het onderwijs en leren online plaatsvindt en de studenten<sup>1</sup> elkaar en/of de docent niet in levende lijve ontmoeten in een leersituatie. Blended leren zit op het continuüm tussen deze twee uitersten: contactonderwijs zonder online leren en volledig online leren zonder ontmoeting in levende lijve (e.g., Graham, 2013; Picciano, 2009).

---

<sup>1</sup> We gebruiken de term 'studenten' als algemene term voor alle deelnemers aan alle soorten onderwijs, cursussen en trainingen, van basisschoolleerlingen tot deelnemers van trainingen voor gezondheidszorgpersoneel. Hier kan dus ook leerlingen of deelnemers gelezen worden.

Sommige auteurs geven echter extra beperkingen aan in hun definitie van blended leren. In sommige definities wordt een kwaliteitsaspect meegenomen (Graham, 2013). Garrison en Kanuka (2004) schrijven 'blended leren is de doordachte integratie van klassikale leerervaringen waarbij men elkaar in levende lijve ontmoet en online leerervaringen' (p. 96<sup>2</sup>). Soms wordt er ook aangegeven dat de hoeveelheid klassikale tijd verminderd moet zijn om te spreken van blended leren (Graham, 2013). Kavadella, Tsiklakis, Vougiouklakis, en Lionarakis (2012) beschouwen blended leren als 'een onderwijsmethode waarbij online leren wordt gecombineerd met traditionele instructie en het online gedeelte van de cursus een deel van de klassikale tijd vervangt' (p. e89). Een andere beperking die soms wordt aangegeven in definities voor blended leren is dat een bepaald percentage van de cursus online moet zijn (Graham, 2013). Allen, Seaman en Garret (2007) geven bijvoorbeeld als extra restrictie aan dat tussen de 30% en 80% van het instructiemateriaal online moet worden geleverd om een cursus blended te noemen.

Omdat de resultaten van volledig online leren tegen bleken te vallen, werden er contactmomenten toegevoegd aan programma's die voorheen volledig uit online leren bestonden. Daarnaast werden er online elementen toegevoegd aan programma's die voorheen alleen uit contactonderwijs bestonden. Beide trends leiden tot het ontstaan van allerlei vormen van blended leren (Graham, 2009; Simons, 2004). Blended leren kan hierdoor het beste van zowel contactonderwijs als van online onderwijs combineren (bijv. Korkmaz & Karakus, 2009; Taradi, Taradi, Radic & Pokrajac, 2005; Vernadakis, Antoniou, Giannousi, Zetou & Kioumourtzoglou, 2011; Vernadakis, Giannousi, Tsitskari, Antoniou, & Kioumourtzoglou, 2012). Maar blended leren kan ook nadelen van beide vormen van onderwijs combineren (Graham, 2009). Daarom is het nodig dat er gekeken wordt of er bewijs is voor de effectiviteit, aantrekkelijkheid en efficiëntie van blended leren.

## **1.2 Wat zijn de drie belangrijkste redenen voor het gebruik van blended leren?**

Volgens Graham (2006; 2009) zijn de drie belangrijkste redenen om blended leren te gebruiken in het onderwijs: verbeterde toegang tot het onderwijs, kosteneffectiviteit en onderwijsverbetering. Wanneer studenten minder tijd op school of op de universiteit aanwezig hoeven te zijn, kan dat het voor hen makkelijker maken om een studie te combineren met werk en/of de zorg voor een familie (bijv. Graham, 2006, 2013; Salyers, 2005; Vaughan, 2007). Ook voor studenten die ver van het onderwijsinstituut af wonen, kan het volgen van een studie toegankelijker gemaakt worden wanneer het onderwijs in een blended vorm wordt aangeboden (bijv. Forte &

---

<sup>2</sup> Alle citaten zijn vanuit het Engels naar het Nederlands vertaald door Ingrid Spanjers.

Root, 2011; Picciano, 2009). Op deze manier zou de invoering van blended leren de toegang tot het onderwijs kunnen verbeteren. Wanneer studenten minder tijd aanwezig zijn binnen de school, het onderwijsinstituut of de trainingsafdeling, dan zijn de kosten voor het lokaal of de lokalen en voor de benodigde docenten, lager. Op deze manier zou blended leren de kosteneffectiviteit van het onderwijs kunnen verbeteren (bijv. Perkins et al., 2012; zie ook Graham, 2013)<sup>3</sup>. Deze twee redenen zijn praktische redenen voor de invoering van blended leren. De derde belangrijke reden is verbetering van het onderwijs (Graham, 2006; 2009).

### 1.3 Hoe zou blended leren het onderwijs kunnen verrijken?

Onderwijs zou verbeterd kunnen worden door de invoering van blended leren, omdat het nieuwe vormen van organiseren en aanbieden van leermaterialen en leeractiviteiten mogelijk maakt (zie bijvoorbeeld Van Merriënboer & Brand-Gruwel, 2005). Op deze manier zou blended leren een verrijking van het onderwijs kunnen zijn, en daarmee een pedagogische toegevoegde waarde kunnen hebben.

#### 1.3.1 Door meer studietijd?

Het is door blended leren mogelijk om studenten gemakkelijk toegang tot meer instructiemateriaal te geven (bijvoorbeeld Graham & Robinson, 2007; Means, Toyama, Murphy & Baki, 2013; Van Merriënboer & Brand-Gruwel, 2005). Wanneer ze hierdoor meer tijd besteden aan hun leerproces, kan dat een positief effect hebben op de effectiviteit van het leren, maar het hoeft niet per sé positief te zijn voor de efficiëntie van het leren. Om een positief effect te hebben op de efficiëntie van leren zou de extra tijdsinvestering in verhouding moeten zijn met de verbetering van de leerresultaten. Om het gezang van vogels te leren kan gebruik worden gemaakt van geluidsopnames, maar ook van papier met notenbalkjes. Beide kunnen effectief zijn om van te leren. Maar voor een student die geen noten kan lezen, zijn de geluidsopnames wel efficiënter voor het leren dan de papieren, want om te leren van de geluidsopname hoeft hij niet eerst tijd te besteden aan het leren lezen van noten (Cobb, 1997). Deze efficiëntie voor het leren is een andere vorm van efficiëntie dan die van kosten, lokalen en andere middelen die een onderwijsinstelling of docent in het onderwijs investeert.

---

<sup>3</sup> Dit zijn de drie belangrijkste redenen die Graham (2006; 2009) noemt. Er zijn echter auteurs (bijvoorbeeld Jaggars & Bailey, 2010; Means, Toyama, Murphy & Baki, 2013) die het aspect van kosteneffectiviteit of toegankelijkheid in twijfel trekken.

Tabel 1: Een aantal manieren waarop blended leren het onderwijs zou kunnen verrijken

Manieren	Voorbeelden
1) Door meer studietijd?	Vervanging van 10.5 uur aan lezingen in het meer traditionele onderwijs door 3 uur aan lezingen en 20 uur aan e-learning in het blended onderwijs (Sung et al., 2008)
2a) Door betere instructiemiddelen?	Gebruik van multimediale leermodules waarbij tijdens het ontwerpen bevindingen van onderzoek naar natuurkunde-onderwijs en leren van multimedia meegenomen zijn (Sadaghiani, 2011)
2b) Door andere instructiemiddelen?	Gebruik van een videodemonstratie van een handeling bij lichamelijk onderzoek (Arroyo-Morales et al., 2012)
2c) Door authentieke instructiemiddelen?	Gebruik van een interactief programma waarmee studenten tegen virtueel geld diagnostische informatie van de patiënt konden bestellen (Woltering et al., 2009)
3a) Door interactie met computers aanzetten tot actievere en diepgaandere verwerking?	Gebruik van online kruiswoordpuzzels, invuloefeningen en oefeningen met meerkeuzevragen, korte antwoord vragen, het ordenen van zinnen, of het zoeken van paren (Pereira et al., 2007)
3b) Door interactie met medestudenten en/of de docent aanzetten tot actievere en diepgaandere verwerking?	Tijdens het geven van reacties op oefeningen, vragen, berichten of moeilijkheden van medestudenten en tijdens het verwerken van zelf ontvangen reacties waren de studenten actief bezig met het leren (Yang, 2012).
4a) Door zelfsturing?	Studenten studeren wanneer het hen uitkomt (Kavadella et al., 2012)
4b) Ondersteuning bij zelfsturing?	Online chat sessies zetten leerlingen ertoe aan om bij te blijven met het bestuderen van leerstof (Chandra & Watters, 2009)
4c) Aanpassing aan behoeften van studenten?	Leerlingen konden een quiz maken bestaande uit vragen die ze fout hadden gemaakt tijdens eerdere quizen (Jia et al., 2012)

### 1.3.2 Door betere, andere of authentieke instructiemiddelen?

Naast verlengde studietijd, zou misschien ook verhoogde effectiviteit van het onderwijs bereikt kunnen worden door andere instructiemiddelen en/of beter gebruik van studietijd. Zo kan er een verschil zijn in kwaliteit tussen

de instructiemiddelen en onderwijsactiviteiten die gebruikt worden bij de twee onderwijsvormen. Wanneer er erg veel tijd, moeite en zorg wordt gestopt in het maken van goede instructiematerialen voor blended leren, dan kan het zijn dat de goede onderwijsmaterialen een verrijking van het onderwijs zijn. Een dergelijke verrijking had dan echter ook ingevoerd kunnen worden zonder blended leren te gaan gebruiken, maar door net zo veel tijd, moeite en zorg te steken in het maken van goede onderwijsmaterialen voor het meer traditionele onderwijs (Clark, 1983).

Verder maakt het gebruik van internet en computers ook gebruik van andere instructiematerialen mogelijk, zoals multimedia, animaties, video, visualisaties, geluidsfragmenten, en simulaties. Volgens het multimedia-principe leren studenten vaak meer als informatie zowel in plaatjes als in tekst wordt aangeboden (Mayer, 2005; zie ook Pashler, Bain, Bottge, Graesser, Koedinger, McDaniel, & Metcalfe, 2007). Dit principe lijkt te pleiten voor het gebruik van computers in het onderwijs en daarmee indirect voor blended leren (Schmid et al., 2014). Hoewel computers ertoe kunnen uitnodigen en het makkelijker kunnen maken om multimediamateriaal te gebruiken, zijn ze niet noodzakelijk om stof multimediaal aan te bieden. Veel docenten maken ook bij het geven van uitleg zonder computer gebruik van gesproken tekst en plaatjes op het schoolbord of smartboard. En ook in boeken wordt vaak gebruik gemaakt van tekst en beeld. Het principe op zich pleit dus niet voor het gebruik van computers, internet en blended leren. Wat in een boek niet mogelijk is, is het presenteren van bewegend beeld, zoals animaties, video's en geluidsfragmenten. Hoe aantrekkelijk bewegend beeld ook is, het heeft niet altijd voordelen en is soms zelfs minder effectief voor leren dan een reeks plaatjes (Höffler & Leutner, 2007). Eén van de situaties waarin bewegend beeld mogelijk wel beter zou kunnen zijn dan niet-bewegend beeld is bij het tonen van bewegingen van personen die bepaalde handelingen uitvoeren (Van Gog, Paas, Marcus, Ayres, & Sweller, 2009). Bewegend beeld en geluidsfragmenten zijn vergankelijke vormen van media: wat er op het ene moment te zien of horen is, is er op het volgende moment niet meer. Door deze vergankelijkheid kan het leren van dergelijke informatie belastend zijn voor het geheugen, wat een negatief effect kan hebben op het diepgaand verwerken en leren van de informatie (Leahy & Sweller, 2011; Segers, 2013). Het gebruiken van andere instructiematerialen kan dus in sommige situaties het onderwijs verbeteren, waardoor blended learning een verrijking is. Maar deze instructiematerialen zijn niet in alle situaties een verbetering of verrijking van het onderwijs. Het gebruik van multimedia en/of web-gebaseerd instructiemateriaal is dus geen wondermiddel om van blended onderwijs onder alle omstandigheden een verbetering of verrijking te maken. Daarnaast is multimedia ook niet hetzelfde als het gebruiken van een computer, aangezien ook zonder

computer tekst en beeld aangeboden kunnen worden door een boek of een docent die in levende lijve uitleg geeft in het klaslokaal.

Ook kunnen als onderdeel van blended leren simulaties en andere vormen van authentieke leeractiviteiten aangeboden worden (Van Merriënboer & Brand-Gruwel, 2005; Woltering, Herrler, Spitzer, & Spreckelsen, 2009). Dat authenticiteit van belang kan zijn voor het leerproces blijkt ook uit het feit dat het één van de vijf belangrijke algemene richtlijnen voor onderwijsvormgeving is, die Merrill (2013) heeft geformuleerd op basis van een review van theorieën en modellen voor effectieve onderwijsvormgeving. Het is ook één van de drie kenmerken van krachtige leeromgevingen die Van Merriënboer en Paas (2003) beschrijven. Om te voorkomen dat dergelijke authentieke taken te complex zijn voor studenten, moeten de aangeboden taken in het onderwijs geordend zijn in moeilijkheid en/of moet er veel hulp zijn in de beginfasen van het proces en moet er in die hoeveelheid hulp een geleidelijke afname zitten (Kester & Van Merriënboer, 2013; Van Merriënboer, Kirschner, & Kester, 2003; Van Merriënboer & Paas, 2003).

### **1.3.3. Door aan te zetten tot actievere en diepgaandere verwerking?**

Voor leren is actieve en diepgaande verwerking van de instructiematerialen belangrijk (Chi, 2009; Mayer, 2005). Door blended leren is het mogelijk om studenten te stimuleren om interactie aan te gaan met door de computer aangeboden instructiemateriaal. Dergelijke interactie met de computer wordt vaak gezien als iets dat mogelijk kan helpen bij de actieve verwerking van lesmaterialen (Atkinson & Renkl, 2007; Moreno & Mayer, 2007; Wouters, Tabbers, & Paas, 2007). Maar interactie heeft alleen positief effect op leren, wanneer het ook daadwerkelijk leidt tot meer actieve verwerking van de kernelementen van het instructiemateriaal (zie bijvoorbeeld Atkinson & Renkl, 2007). Bij het maken van quizzen, testen of frequente tussentijdse testen zijn studenten ook actief bezig met het verwerken van de instructiematerialen (Karpicke & Blunt, 2011; Thalheimer, 2003). Ze halen hierbij informatie op uit hun geheugen, wat bevorderlijk is voor het ophalen van de informatie in een toekomstige situatie. Het maken van quizzen is hierdoor een goede strategie om te leren (Dirkx, Kester, & Kirschner, in press; Karpicke & Blunt, 2011; Pashler et al., 2007; Segers, 2013; Thalheimer, 2003). Daarnaast kunnen quizzen studenten helpen om te zien wat de belangrijke kernelementen van de instructiematerialen zijn (Pashler et al., 2007; Thalheimer, 2003). Verder kunnen klassikale lessen voor een groter deel gebruikt worden voor actieve of diepe verwerking van de instructiematerialen in plaats van voor het herhalen van wat er in het boek staat, wanneer studenten zich voor de klassikale lessen goed voorbereiden met online instructiemiddelen en/of online quizzen (Bartini, 2008; Lancaster, Wong, & Roberts, 2012; Sadaghiani, 2012). Ook kan de docent beter aansluiten bij wat de studenten al weten, wanneer ze zich goed voorbereid hebben (Sadaghiani, 2011).



Studenten online met elkaar laten communiceren en samenwerken kan ook onderdeel van blended leren zijn. Dit onderdeel zou een positief effect op leren kunnen hebben, wanneer het de studenten ertoe aanzet om meer te reflecteren, kritisch na te denken en de instructiematerialen dieper te verwerken (bijvoorbeeld Van Merriënboer & Brand-Gruwel, 2005). Dus niet alleen actievere verwerking van leerstof door interactie met de instructiematerialen, maar ook actieve verwerking van leerstof door interactie met anderen kan bijdragen aan positieve effecten op de leereffectiviteit (Chi, 2009). Van Merriënboer en Paas (2003) beschrijven het gebruik van groepswork waarbij in kleine groepjes wordt samengewerkt als één van de drie kenmerken van krachtige leeromgevingen. Het gebruik van sociale interactie als leeractiviteit past goed bij een sociaal-constructivistisch perspectief op leren, aangezien dat er vanuit gaat dat studenten kennis construeren tijdens sociale activiteiten en op basis van mentale processen (Van Merriënboer & Paas, 2003). Sociale of samenwerkende vormen van leren blijken echter niet in alle situaties een positief effect te hebben (zie bijvoorbeeld Kirschner, Paas, & Kirschner, 2009; Van der Linden, Erkens, Schmidt, & Renshaw, 2000). Van der Linden et al. (2000) schrijven over verschillende factoren die van invloed zijn op de effectiviteit van samenwerkend leren, zoals type taak, samenstelling van de groep, een doel waar iedereen het over eens is, aanvulling van elkaar in expertise en het sociale klimaat waarin het samenwerken plaatsvindt. De invloed van complexiteit van de leertaak is een voorbeeld van hoe het type taak van invloed kan zijn op de effectiviteit van samenwerkend leren. Bij een moeilijke taak kan het verdelen van subtaken over studenten ertoe bijdragen dat iedere student een subtaak heeft die haalbaar is. Samen kunnen ze de dan een taak uitvoeren die ze alleen niet uit hadden kunnen voeren. De hoeveelheid moeite die geïnvesteerd moet worden in communicatie over en coördinatie voor het verdelen van de taken is slechts klein vergeleken met de hoeveelheid moeite die nodig is om een moeilijke taak uit te voeren. Bij een makkelijke taak die een student ook alleen kan uitvoeren, kan het voordeel van het verdelen van subtaken over studenten klein zijn vergeleken met de moeite voor het communiceren over en coördineren van de subtaakverdeling. Hierdoor heeft het samenwerken bij een makkelijke taak geen positief effect op het leren en bij een moeilijke taak wel (Kirschner et al., 2009). De complexiteit van de leertaken zou ook een factor kunnen zijn die bij communicatie en samenwerken binnen blended leren van invloed zou kunnen zijn. Maar daarnaast zullen er ook nog andere factoren op de effectiviteit van communicatie en samenwerken binnen blended leren van invloed zijn.

#### **1.3.4 Door ondersteuning van zelfsturing en aanpassing aan behoeften en verschillen?**

Meta-cognitieve, zelfsturende en zelfregulerende vaardigheden van de studenten die door het online gedeelte van blended leren worden gestimuleerd kunnen er voor zorgen dat het blended leren succesvol is (Kavadella et al.,

2011). Het stimuleren van studenten om verantwoordelijkheid te nemen voor hun eigen leren is ook één van de kenmerken van krachtige leeromgevingen die Van Merriënboer en Paas (2003) beschrijven. Studenten kunnen echter ook merken dat online leren juist erg veel zelfdiscipline vraagt (Kavadella et al., 2011; Xu, Meyer, & Morgan, 2008). Kumrow (2007) geeft aan dat het wenselijk is om - voordat studenten beginnen aan blended leren - te kijken of studenten wel genoeg zelfregulerende vaardigheden hebben. Aycock, Garnham en Kaleta (2002) en Vaughan (2007) bespreken ook dat problemen met time-managementvaardigheden die bij zelfsturing horen, tot moeilijkheden kunnen leiden bij blended leren. Studenten kunnen er moeite mee hebben om zich aan te passen aan een onderwijsvorm die van hen verwacht dat ze hun eigen leerproces sturen, omdat ze niet gewend zijn dat dit van hen wordt verwacht (Kavadella et al., 2011; Vaughan, 2007). Maar ze kunnen er ook moeite mee hebben, omdat ze benodigde kennis en vaardigheden missen, keuzes maken die niet leiden tot effectief leren of te veel keuzes aangeboden krijgen (Kirschner & Van Merriënboer, 2013). Daarom is het vaak nodig om de sturing van de docent, computer of andere externe bron pas geleidelijk te verminderen, wanneer studenten zelf tot meer sturing in staat zijn (Kirschner & Van Merriënboer, 2013; Vermunt, 2003). Bij het ontwerp van blended leren moet er dus rekening gehouden worden met de mate van zelfsturing waar studenten toe in staat zijn.

Blended leren kan veel vragen van studenten in de zin van zelfsturing (Aycock et al., 2002; Kavadella et al., 2011; Kumrow, 2007; Vaughan, 2007; Xu et al., 2008), maar het kan studenten ook ondersteunen in de sturing van hun leren. Riffell en Sibley (2005) stelden dat studenten eerder bereid zijn om het tekstboek van een cursus te bestuderen voor het maken van wekelijks huiswerk dan voor het bijwonen van colleges. Volgens hen zouden wekelijkse quizzes ertoe kunnen leiden dat studenten meer verantwoordelijk zijn voor hun eigen leren. Toch lijkt het dat er onder zelfsturend leren vaak iets anders wordt verstaan in het onderwijs, of althans in de Nederlandse wetenschappelijk literatuur, dan het geven van quizzes die meetellen in het eindcijfer van de cursus. Het regelmatig geven van quizzes die meetellen in het eindcijfer van een cursus, kan er echter wel voor zorgen dat studenten hun studieactiviteiten meer spreiden over het semester en minder alle studieactiviteiten uitstellen tot het laatste moment. Het spreiden van studieactiviteiten over het semester heeft een gunstig effect op het leren (Cepeda, Pashler, Vul, & Wixted, & Rohrer, 2006; Pashler et al., 2007; Thalheimer, 2003). Daarnaast kan de feedback van de quizzes er ook toe leiden dat studenten een beter beeld hebben van hoe goed ze het materiaal nu werkelijk kennen, wat hun misconcepties zijn (Thalheimer, 2003) en welke delen van de stof ze nog niet goed kennen (Pashler et al., 2007). Mensen hebben in het algemeen de neiging om zichzelf te overschatten (Keleman, Winningham, & Weaver III, 2007; Pashler et al., 2007; Thalheimer, 2003; West & Stanovich, 1997). De testen zouden deze neiging wat kunnen corrigeren (Dirkx, Kester, & Kirschner, 2013; Keleman et al., 2007; Pashler et

al., 2007; Thalheimer, 2003) en op die manier studenten kunnen motiveren om bepaalde informatie verder te bestuderen (Pashler et al., 2007; Thalheimer, 2003).

Verder geeft blended leren meer mogelijkheden om het leerproces aan te passen aan individuele behoeften van studenten, bijvoorbeeld met betrekking tot het tempo waarin de instructiematerialen worden bestudeerd (Van Merriënboer & Brand-Gruwel, 2005). Het geven van mogelijkheden om het leerproces aan te passen aan eigen behoeften zou motiverend voor studenten kunnen zijn (Van Hout-Wolters, Simons, & Volet, 2000). Maar zoals hierboven als is aangegeven, moet er wel rekening mee gehouden worden in hoeverre studenten in staat zijn om zelf sturing te geven aan hun leerproces (Aycock et al., 2002; P. A. Kirschner & Van Merriënboer, 2013; Vaughan, 2007; Vermunt, 2003). In een studie van Xu et al. (2008) merkte de docent dat het vooral de studenten met goede prestaties waren, die er voor kozen om naar niet-verplichte klassikale bijeenkomsten te komen.

Daarnaast zou blended leren beter zijn, omdat studenten verschillen in leerstijl (Adileh, 2012; Lapidus, McCord, McCloskey, & Kostka-Rokosz, 2012 ; McFarlin, 2008; Newhouse, Buckley, Grant, & Idzik, 2013; Picciano, 2009; Xu et al., 2008), omdat de huidige generatie van studenten anders zou zijn (Lapidus et al., 2012; zie ook Lancaster et al., 2012) of omdat er verschillende generaties van studenten tegelijk in collegebanken zitten (Picciano, 2009). Kirschner en Van Merriënboer (2013) betwijfelen of generaties en leerstijlen belangrijke kenmerken zijn om rekening mee te houden in het onderwijs. Volgens hen zou er geen reden zijn om aan te nemen dat energie stoppen in het aanpassen van het onderwijs hierop tot verbetering van het onderwijs zou leiden. De verwachtingen of eisen aan het onderwijs, ongeacht of dat de verwachtingen van de huidige generatie van studenten (Djenic, Krneta, & Mitic, 2011; Krawiec, Salter, & Kay, 2005) of eisen en verwachtingen van de huidige maatschappij zijn (Ten Brummelhuis, 2006), zouden er misschien toch toe kunnen leiden dat docenten vinden dat ze blended leren toe moeten passen of zich daarin gestimuleerd of toe gedwongen voelen.

Zoals blijkt uit de beschrijving van de literatuur in deze Introductie zou de invoering van blended onderwijs op een aantal manieren tot een onderwijsverbetering kunnen leiden. Daarom zijn er hooggespannen verwachtingen voor de effectiviteit, aantrekkelijkheid en efficiëntie van blended leren. Wanneer blended leren niet zo effectief, aantrekkelijk en efficiënt zou blijken te zijn als wordt verwacht, moeten we blended learning misschien eerder zien als een hype dan als een verrijking van het onderwijs. Daarom is het belangrijk om te kijken of blended leren leidt tot de gehoopte verbetering in of verrijking van het onderwijs. In ons onderzoek willen we kijken of hiervoor bewijs is.

## 2. Opzet van het onderzoek

### 2.1 Doel van dit onderzoek

Er wordt veel geschreven over blended leren maar om echt uitspraken te kunnen doen over de effecten van blended leren moet in een studie een vergelijking gemaakt worden tussen blended onderwijs en meer traditioneel contactonderwijs. Alleen op basis van dergelijke studies is het mogelijk om te kijken of blended leren inderdaad tot een verbetering in het onderwijs leidt. In ons onderzoek gaan we kijken naar het algemene beeld van de effecten van blended learning, op basis van wat er in eerdere vergelijkende studies is gevonden.

Het doel van onze studie is dus om binnen de wetenschappelijke literatuur te kijken wat er is gevonden in studies die blended onderwijs vergeleken met meer traditioneel onderwijs. We hebben hierbij specifiek gekeken naar de bevindingen met betrekking tot effectiviteit, aantrekkelijkheid en efficiëntie van blended leren. De kwantitatieve bevindingen uit de gevonden studies hebben we met behulp van statistische meta-analyses samengenomen om te komen tot een samenvatting van de bevindingen.

Vervolgens hebben we gekeken of positieve (of negatieve) effecten van blended leren samenhangen met bepaalde kenmerken van de studenten, het onderwijs, de onderwijsvormgeving of de studie. Om een indruk te krijgen van wat er nodig is om blended leren tot een succes te maken, zoomen we ook specifiek in op de studies met de meest positieve resultaten.

### 2.2 Wat is onderzocht?

Met dit onderzoek willen we drie vragen beantwoorden, namelijk:

- Is blended leren effectiever, aantrekkelijker en/of efficiënter dan meer traditioneel onderwijs?
- Is blended leren onder bepaalde omstandigheden effectiever en aantrekkelijker dan onder andere omstandigheden?
- Wat zijn de meest effectieve en de meest aantrekkelijke vormen van blended leren?

### 2.3 Aanpak van het onderzoek

Aangezien ons onderzoek kijkt naar in de wetenschappelijke literatuur beschreven effecten van blended leren vergeleken met meer traditioneel onderwijs, zijn we eerst op zoek gegaan naar artikelen die een dergelijke vergelijking maakten. We hebben gezocht in drie databases, namelijk in ERIC, PsycInfo, en PubMed.

Vervolgens hebben we gekeken welke van de gevonden artikelen voldeden aan een aantal eisen. We hebben uiteindelijk 47 artikelen gevonden die voldeden.

### **2.3.1. Eisen aan artikelen**

De belangrijkste eisen met betrekking tot artikelkenmerken zijn: geschreven in het Engels, gepubliceerd in een wetenschappelijk tijdschrift dat collega-onderzoekers het artikel op kwaliteit laat beoordelen alvorens het te publiceren, en gepubliceerd in de periode 2005-zomer 2013. Daarnaast moest blended leren bestaan uit online onderwijs/leren en contactonderwijs. Wanneer het blended onderwijs daaraan voldeed, hebben we grotendeels de auteurs van de gevonden artikelen gevolgd in wat zij blended leren noemden. Maar het online gedeelte van de blended leren moest wel meer zijn dan enkel een toevoeging aan het onderwijs; het moest een vervanging zijn van een deel van het contactonderwijs of van huiswerk of een geïntegreerd deel van het onderwijs zijn. We hebben ook gekeken of er geen te grote verschillen zaten tussen de onderwijsactiviteiten in de blended leren groep en de groep die meer traditioneel onderwijs kreeg. Wanneer informatie werd gegeven in het artikel over de verschillende leeractiviteiten in de beide onderwijsvormen dan moest deze mix uit dezelfde soort activiteiten bestaan bij de beide onderwijsvormen. De proporties van de verschillende leeractiviteiten in de mix mocht wel verschillen. Tevens moest het verschil voornamelijk beschreven zijn als een overgang naar blended leren en niet zozeer als een gelijktijdige verandering in pedagogische strategieën of leeractiviteiten. Het onderwijs in de meer traditionele groep moest bestaan uit contactonderwijs met of zonder materiaal dat thuis bestudeerd moest worden en met weinig of geen gebruik van internet voor het aanbieden van leerstof. Ook hier hebben we grotendeels de auteurs gevolgd in wat zij als hun vergelijkingsgroep zagen. Verder moesten er in de studie voor elke groep genoeg kwantitatieve resultaten, bijvoorbeeld in de vorm van gemiddelden, standaardafwijkingen en aantallen studenten of in de vorm van frequentietabellen, gerapporteerd worden. Een studie kan kwantitatieve resultaten rapporteren voor één of voor meerdere van de aspecten waar we in dit onderzoek naar kijken.

### **2.3.2 Effectgroottes**

Om te weten of de studenten bijvoorbeeld meer leren wanneer ze blended onderwijs kregen dan wanneer ze meer traditioneel onderwijs kregen, hebben we een maat nodig. We berekenen daartoe eerst per studie het verschil tussen de gemiddelde scores van de groep die blended onderwijs kreeg en van de groep die meer traditioneel onderwijs kreeg. Dit verschil is echter afhankelijk van de maten die gebruikt zijn. Het maakt natuurlijk wel uit of de scores kunnen variëren tussen 1 en 10 (zoals cijfers in het Nederlands onderwijs) of tussen 0 en 100 (zoals percentage vragen goed gemaakt). Het is echter mogelijk om hiervoor te corrigeren. Een dergelijk gecorrigeerd verschil wordt een effectgrootte genoemd (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009; Lipsey & Wilson,

2001). Een effectgrootte van 0.20 geeft aan dat er een klein positief effect is van blended onderwijs vergeleken met meer traditioneel onderwijs aan. Een effectgrootte van 0.50 geeft een middelgroot<sup>4</sup> of medium positief effect van blended leren vergeleken met meer traditioneel onderwijs aan. Een effectgrootte van 0.80 geeft een groot positief effect van blended leren vergeleken met het effect van meer traditioneel onderwijs aan. Een effectgrootte van 0 geeft aan dat geen verschil is tussen de gemiddelden voor de beide groepen, en het aftrekken van het gemiddelde van het meer traditionele onderwijs van het gemiddelde van het blended onderwijs op 0 uitkomt. Het kan natuurlijk ook zijn dat het gemiddelde van het meer traditionele onderwijs hoger is dan het gemiddelde van het blended onderwijs. Het verschil tussen de gemiddelden, en daarmee de effectgrootte, is dan negatief. Effectgroottes van -0.20, -0.50 en 0.80 geven dan een klein, middelgroot en groot negatief effect van blended leren vergeleken met meer traditioneel onderwijs aan (Cohen, 1988).

Op basis van de effectgroottes van alle studies hebben we een gemiddelde effectgrootte berekend. Bij het berekenen van deze gemiddelde effectgrootte hebben we er rekening mee gehouden dat grotere studies (met veel studenten) mogelijk een beter beeld kunnen geven van hoe het effect van blended leren is dan kleinere studies (met weinig studenten) (Borenstein et al., 2009; Lipsey & Wilson, 2001).

We hebben ook naar de variatie in de effectgroottes tussen studies gekeken. Het is van belang om daarnaar te kijken, omdat de praktische betekenis of implicaties van een effect makkelijker aan te geven zijn, wanneer er in verschillende studies een effect van ongeveer dezelfde grootte en in dezelfde richting wordt gevonden. Het maakt nogal uit of blended leren gemiddeld een klein tot middelgroot positief effect heeft, maar in sommige studies een groot negatief effect en in andere een groot positief effect, of dat het gemiddeld een klein tot middelgroot positief effect heeft, maar in sommige studies een triviaal positief effect en in andere een middelgroot tot groot positief effect. De maat voor variatie die we gebruiken ( $I^2$ ) heeft een schaal van 0 tot 100. Een  $I^2$  van 25 wordt gezien als weinig variatie tussen studies, 50 als een middelgrote hoeveelheid variatie tussen studies en 75 als veel variatie tussen studies (Higgins, Thompson, Deeks, & Altman, 2003).

### 2.3.3 Beïnvloedende factoren

Wanneer er erg veel variatie tussen studies is in de effectgroottes, dan is het waarschijnlijk dat dit niet enkel door toeval komt. Bij erg veel verschil is het aannemelijk dat er ook bepaalde kenmerken van de studenten, het onderwijs, de onderwijsvormgeving of de studie zijn die er voor zorgen dat in de ene studie het effect groter is dan in de andere studie. Daarom hebben we van een aantal van deze kenmerken gekeken of die samenhangen

---

<sup>4</sup> Middelgroot is hier gebruikt als aanduiding voor een effectgrootte die tussen klein en groot inzit. Dit moet niet opgevat worden als iets dat meer richting groot dan richting klein zit.

met het gevonden effect van blended leren. De kenmerken en de gebruikte indeling in categorieën staat in Tabel 2.

Tabel 2: *Door ons onderzochte kenmerken van de studenten, het onderwijs, de studies en de onderwijsvormgeving*

Kenmerk	Categorieën
Onderwijsniveau (studentkenmerk)	a) Basisonderwijs of voortgezet onderwijs b) Vervolgonderwijs
Onderwerp waarover werd geleerd (onderwijskenmerk)	a) Alpha (zoals vreemde talen of muziek) b) Beta (zoals natuurkunde of informatica) c) Gamma (zoals economie of psychologie) d) Gezondheidszorg-gerelateerd (medicijnen, verpleegkunde, tandheelkunde en fysiotherapie)
Duur van het onderwijs (onderwijskenmerk)	a) Kort, dat is enkele uren op één dag tot 13 weken b) Lang, dat is 14 weken of langer, of een semester van onbekende lengte
Toewijzing aan de onderwijsvormen (studiekenmerk)	a) Gehele groepen (zoals klassen, collegejaren of semester) b) Keuze gemaakt door de student
Communicatie in het online of afstandsgedeelte van het blended leren (onderwijsvormgevingskenmerk)	a) Zowel synchrone als asynchrone communicatie b) Asynchrone communicatie c) Geen communicatie
Aanwezigheid van quizzen, zelftesten of tussentijdse testen (onderwijsvormgevingskenmerk)	a) In beide onderwijsvormen b) In blended onderwijs c) In geen van beide onderwijsvormen

Voor ieder van de categorieën van een bepaald kenmerk kan een eigen gemiddelde effectgrootte berekend worden. Er kan bijvoorbeeld een gemiddelde effectgrootte berekend worden voor de leerlingen in het basis- en voortgezet onderwijs en voor studenten en deelnemers in het vervolgonderwijs. De analyses die we uitgevoerd hebben, keken of de gemiddelde effectgrootte van de ene categorie van een kenmerk, bijvoorbeeld leerlingen in het basis- en voortgezet onderwijs, significant verschilde van de gemiddelde effectgrootte van een andere categorie, bijvoorbeeld studenten en deelnemers in het vervolgonderwijs, of de gemiddelde effectgroottes van de andere categorieën van dat kenmerk (wanneer er meer dan twee categorieën waren).

Voor de analyses hebben we gebruik gemaakt van Comprehensive Meta-Analysis (CMA). Dit is een softwareprogramma om meta-analyses mee uit te voeren.



## 3. Resultaten

### 3.1 Is blended leren effectiever dan meer traditioneel onderwijs?

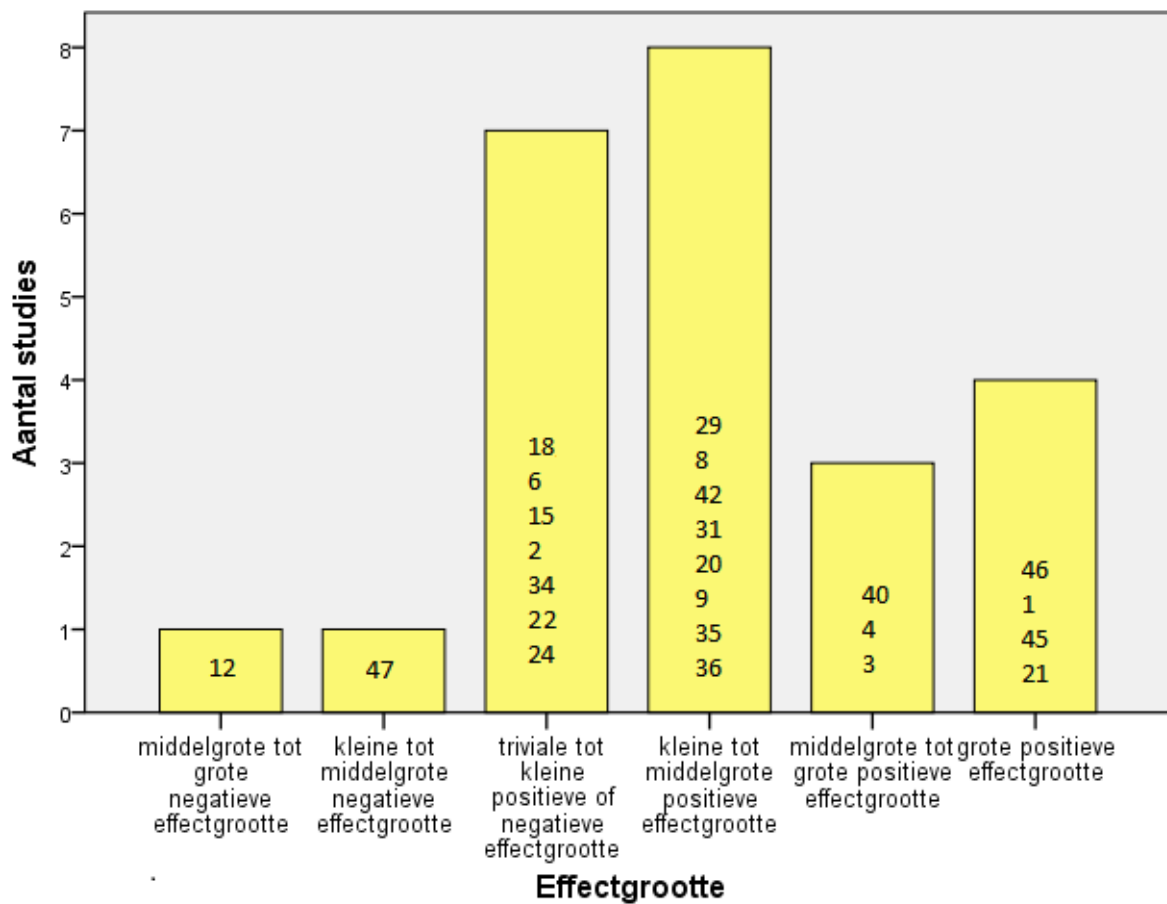
In 24 studies werden resultaten gepresenteerd over de prestaties van studenten die blended onderwijs kregen of die meer traditioneel onderwijs kregen. De prestaties van de in totaal 4155 studenten in deze 24 studies waren beoordeeld door een ander dan de student zelf, meestal de docent of de onderzoeker. Deze prestaties beoordeeld door een ander geven een beeld van de effectiviteit van blended onderwijs vergeleken met meer traditioneel onderwijs. We noemen deze effectiviteitsmaat in het vervolg 'objectieve effectiviteit'. In 11 studies gaven in totaal 950 studenten zelf een evaluatie van hoeveel ze geleerd hadden of hoe goed ze bepaalde vaardigheden beheersten. Ook deze zelfbeoordelingen door de studenten kunnen een beeld geven van de effectiviteit van blended onderwijs vergeleken met meer traditioneel onderwijs. We noemen deze effectiviteitsmaat 'subjectieve effectiviteit'.

De resultaten van CMA lieten zien dat van de 24 effectgroottes voor objectieve effectiviteit er 9 significant positief waren, 1 significant negatief en 14 niet significant. Voor subjectieve effectiviteit vonden we dat 4 effectgroottes significant positief waren en de andere 7 niet significant waren. Deze aantallen studies zijn te klein om te testen of deze verdeling significant afwijkt van wat verwacht zou worden op basis van toeval. Daarnaast geeft de significantie van een studie niet aan hoe groot het effect is en hangt het ook af van het aantal proefpersonen in een studie of een effect van een bepaalde grootte wel of niet significant is. Om in een studie met veel proefpersonen een significant effect te vinden hoeft een effect minder groot te zijn dan in een studie met minder proefpersonen. Dit maakt dat het ook misleidend is om enkel te kijken naar de aantallen studies die wel of geen significante resultaten laten zien. Het uitvoeren van een meta-analyse is daarom een betere manier om de gegevens van verschillende studies samen te vatten (Borenstein et al., 2009; Clark, 1983; Lipsey & Wilson, 2001).

De gemiddelde effectgrootte voor objectieve effectiviteit was 0.34 en voor subjectieve effectiviteit 0.27. Een effectgrootte van 0.2 is klein en van 0.5 middelgroot. Gemiddeld genomen vonden we dus een positief effect in de kleine tot middelgrote range voor de effectiviteit van het blended onderwijs vergeleken met meer traditioneel onderwijs.

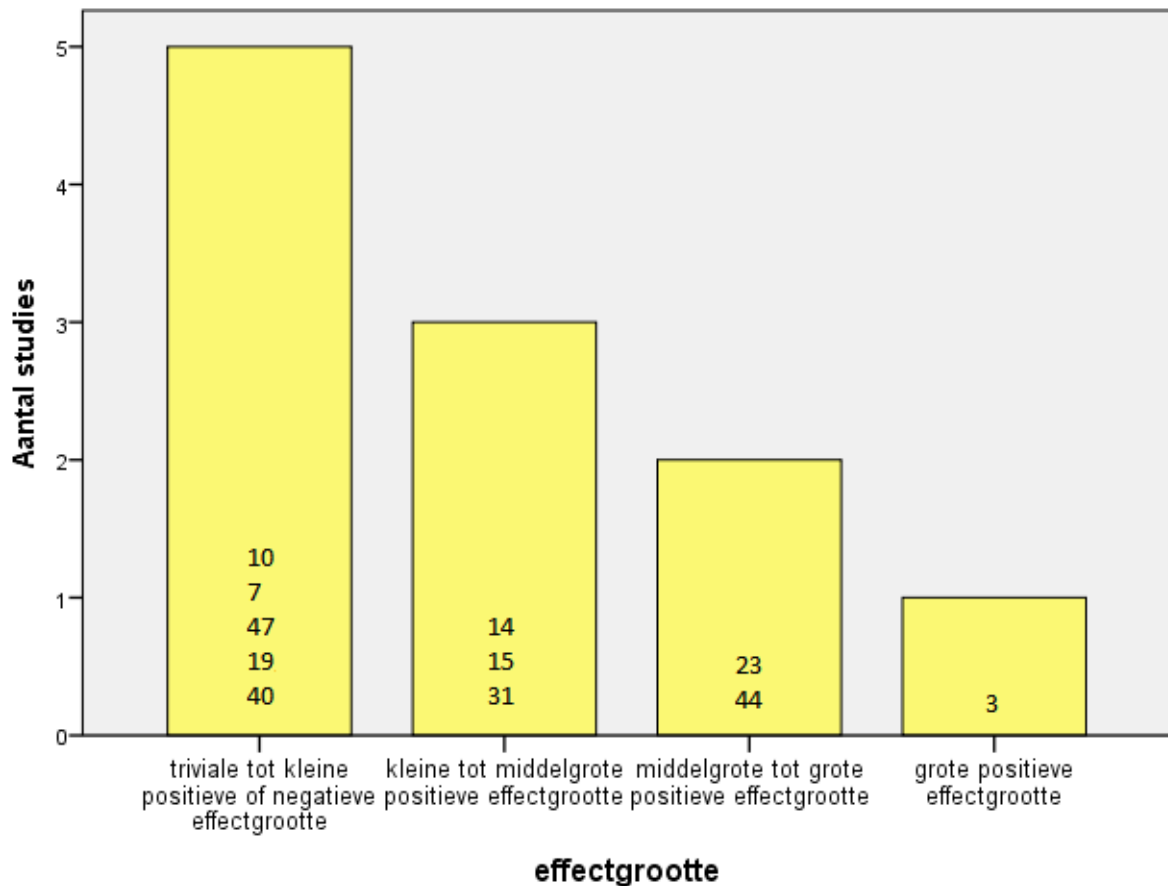
Deze effecten zijn echter gemiddelden over studies heen. Sommige studies vonden een beter effect van blended leren en andere studies vonden geen of zelfs een negatief effect. De positievere effecten van sommige

studies heffen de effecten van de studies waarin blended leren de leerprestaties van de studenten schaadde gedeeltelijk op. Bij objectieve effectiviteit zaten de effectgroottes van de afzonderlijke studies tussen een middelgroot negatief effect en een groot positief effect voor blended leren. Deze grote mate van variatie blijkt ook uit de  $I^2$  van 84 voor objectieve effectiviteit, wat gezien kan worden als een grote mate van variatie. Bij subjectieve effectiviteit waren er ook grote verschillen tussen de studies in de effectgroottes, maar wel iets minder extreem dan bij objectieve effectiviteit. De effectgroottes van de individuele studies zaten daar tussen een negatief effect in de triviale tot kleine range en een groot positief effect voor blended leren. De  $I^2$  was 56, wat gezien kan worden als een middelgrote mate van variatie. De verdelingen van de effectgroottes voor objectieve en subjectieve effectiviteit zijn te zien in Figuur 1 en Figuur 2.



De nummers in de staven verwijzen naar studies (zie Appendix A)

Figuur 1. Verdeling van de effectgroottes voor objectieve effectiviteit



*De nummers in de staven verwijzen naar studies (zie Appendix A)*

*Figuur 2. Verdeling van de effectgroottes voor subjectieve effectiviteit*

### 3.2 Effectiviteit van blended leren afhankelijk van omstandigheden?

We hebben onderzocht of de effectiviteit van blended leren samenhangt met een aantal kenmerken van de studenten, het onderwijs, de studies en de onderwijsvormgeving (zie Tabel 3). We konden de analyses naar relaties tussen deze kenmerken en de verschillen tussen studies in de effectgroottes alleen uitvoeren voor objectieve effectiviteit. Er waren te weinig studies voor subjectieve effectiviteit (11) om daar dergelijke statistische analyses voor uit te voeren. Daarnaast hebben we in de analyses naar de relaties tussen de kenmerken en de verschillen tussen studies in de effectgroottes voor objectieve effectiviteit alleen categorieën meegenomen waar we vijf of meer studies voor hadden gevonden. In Tabel 3 is te zien welke categorieën we met elkaar hebben vergeleken en wat de resultaten waren.

Tabel 3. Resultaten voor de analyses naar de relaties tussen objectieve effectiviteit en kenmerken van de studenten, het onderwijs, de studies en de onderwijsvormgeving

Kenmerk	Vergeleken factoren & resultaten
Onderwijsniveau	Geen significant verschil in gemiddelde effectgroottes tussen a) basis- en voortgezet en b) vervolgonderwijs
Onderwerp van het onderwijs	Geen significant verschil in gemiddelde effectgroottes tussen a) beta en b) gezondheidszorg-gerelateerd
Duur van het onderwijs	Geen significant verschil in gemiddelde effectgroottes tussen a) kort onderwijs en b) lang onderwijs
Toewijzing aan de onderwijsvormen	Geen significant verschil in gemiddelde effectgroottes tussen a) toewijzing van gehele groepen en b) keuze gemaakt door de student
Communicatie in het online of afstandsgedeelte van het blended leren	Geen significante verschillen in gemiddelde effectgroottes tussen a) zowel synchrone als asynchrone communicatie b) asynchrone communicatie c) geen communicatie
Aanwezigheid van quizzen	Gemiddeld genomen vonden studies een beter effect van blended leren wanneer er alleen informatie over quizzen was voor de blended conditie dan wanneer er in beide onderwijsvormen quizzen waren.

Zoals te zien is in Tabel 3 vonden we bij slechts één van de door ons onderzochte kenmerken een relatie met de objectieve effectiviteit van blended leren. Gemiddeld genomen vonden studies een positiever effect van blended leren wanneer er quizzen (of zelf-testen, een reeks tussentijdse toetsen of iets soortgelijks) waren in de blended conditie, maar deze er niet waren in het meer traditionele onderwijs, dan wanneer zoiets in beide onderwijsvormen werd aangeboden. De gemiddelde effectgrootte van studies met quizzen bij het blended leren, maar niet in het meer traditionele onderwijs was ook iets groter dan de gemiddelde effectgrootte van studies

waarbij het in beide onderwijsvormen *niet* werd aangeboden. Dit laatste verschil was echter niet zo groot dat uitgesloten kan worden dat het verschil berust op toeval.

Op basis van deze bevindingen is het niet mogelijk om met zekerheid te concluderen dat het invoeren van quizzes, zelftesten of een reeks tussentijdse testen tot het positieve effect heeft geleid. Meta-analyses zijn niet in staat om te bepalen door welke factoren bepaalde effecten worden veroorzaakt. Er kan ook iets anders zijn dat kenmerkend is voor studies waarin quizzes wordt gebruikt en tot het effect heeft geleid. Een voorbeeld kan dit misschien wat verduidelijken. Mensen die vaak naar de dokter gaan sterven eerder. Dit betekent natuurlijk niet dat het beter is om niet naar de dokter te gaan, omdat je dan langer leeft. De mensen die vaker naar de dokter gaan zijn vaker mensen die ernstig ziek zijn, en mensen die ernstig ziek zijn hebben een grotere kans om te sterven (Janssens, 2001). Daarnaast is onduidelijk of we geen verschillen vonden, omdat er werkelijk geen verschillen zijn of omdat de statistische test die we gebruikte niet krachtig genoeg was om het bewijs te vinden. Daarom kan niet definitief uitgesloten worden dat deze kenmerken er echt niet toe doen met betrekking tot de effectiviteit van blended leren.

### 3.3 Wat zijn de meest effectieve vormen van blended leren?

Om op een andere manier te kijken naar mogelijke redenen voor de positieve effecten van blended leren zoomen we in op de studies met de meest positieve effecten van blended leren op objectieve effectiviteit en subjectieve effectiviteit.

#### 3.3.1 Beschrijvingen van de vier studies met de grootste objectieve effectiviteit

Er waren vier studies die op objectieve effectiviteit een effectgrootte hoger dan 0.8 hadden. De aanpak van het blended leren in deze studies beschrijven we hier eerst. Daarna gaan we in op drie kenmerken die tot de zeer positieve effecten geleid kunnen hebben in deze studies.

1) Yapici en Akbayin (2012) bestudeerden biologie-onderwijs op een school voor Voortgezet Onderwijs. De leerlingen die blended onderwijs kregen, moesten zich voorbereiden voor hun klassikale lessen door te leren in een online leeromgeving en onderzoeksoopdrachten te maken. De online leeromgeving bevatte de onderzoeksoopdrachten en allerlei andere cursusmaterialen, zoals samenvattingen, visuele presentaties, plaatjesreeksen, multimediamateriaal, een soort woordenboek, links naar andere relevante websites, aankondigingen, een forum en informatie over hoe de leerlingen verwacht werden zich te gedragen en over de methode. In de klassikale lessen werd vraag-en-antwoord en discussie gebruikt en werden de onderzoeksoopdrachten gepresenteerd, activiteiten uit de leeromgeving bekeken en extra uitleg gegeven over zaken die de leerlingen niet goed begrepen. De docent kon leerlingen waarschuwen wanneer ze niet genoeg in de online leeromgeving werkten. Verder moesten de leerlingen na ieder deelonderwerp een quiz maken. De leerlingen konden niet verder met een volgend deelonderwerp, wanneer ze het vorige niet afgesloten hadden. De leerlingen kregen voor de studie instructies over wat er van hen werd verwacht en hoe ze de online leeromgeving moesten gebruiken.

2) Adileh (2012) deed onderzoek binnen een universitaire cursus over muziek. De studenten die blended onderwijs kregen, hadden naast klassikale bijeenkomsten, toegang tot een website met aankondigingen, college-aantekeningen en multimediamaterialen, zoals afbeeldingen van computerschermen, simulaties van beoordelingssituaties en online zelfstudiemateriaal. Deze studenten konden ook e-mailen met hun docent en medestudenten. Verder werkten de studenten samen met medestudenten tijdens klassikale discussies en teamopdrachten.

3) In een studie door Yang (2012) werd gekeken naar een remediërend programma voor Taiwanese studenten die moeite hadden met lezen in het Engels. In de eerste weken leerden studenten in face-to-face

bijeenkomsten bepaalde leesstrategieën. In de weken daarna hadden de studenten face-to-face instructie en oefenden ze in een online leeromgeving. In de online leeromgeving konden de studenten niet alleen oefenen, maar ook gebruik maken van een dialoogvenster, een discussieforum, een chatgedeelte, een woordenboek en een aantekeningfunctie. Voor sommige onderdelen van de oefenopdrachten hadden de studenten deze mogelijkheden van de online leeromgeving ook nodig. Communicatie met anderen was mogelijk door hulp te vragen in het chatgedeelte, een bericht te sturen naar medestudenten of de docent, te discussiëren in het discussieforum en peer feedback te geven en te ontvangen. Verder konden studenten zichzelf testen met behulp van een online tekstbegripstest. De studenten die blended onderwijs volgden, kregen instructies over de online leeromgeving voor ze hem gingen gebruiken.

4) Kavadella en collega's (2012) deden onderzoek in een orale-radiologiecursus voor studenten tandheelkunde. De studenten die blended onderwijs kregen, bereidden zich met een online leeromgeving voor op een klassikale bijeenkomst aan het eind van de cursus. De online leeromgeving bestond uit een beschrijving van de cursus en het te lezen materiaal, aankondigingen, informatie met betrekking tot planningen en datums van tussentijdse testen, PowerPoint presentaties met aantekeningen, verschillende zelftesten en links naar andere relevante websites. Daarnaast konden studenten de docent een e-mail sturen. In de klassikale bijeenkomst werd het materiaal dat de studenten online hadden bestudeerd samengevat, extra aandacht gegeven aan belangrijke aspecten en extra uitleg gegeven over moeilijke kwesties.

### **3.3.2 Interpretatie van de vier studies met de grootste objectieve effectiviteit**

De net beschreven studies hadden grote positieve effectgroottes voor objectieve effectiviteit. Zoals in de inleiding is aangegeven zijn er een aantal manieren waarop blended leren tot een verrijking van het onderwijs zou kunnen leiden. Dit is samengevat in Tabel 1. In deze sectie gaan we in op drie kenmerken die geleid kunnen hebben tot de positieve effecten in de vier studies met grote positieve effectgroottes voor objectieve effectiviteit: a) betere, andere of authentieker instructiemiddelen, b) aanzetten tot actievere en diepgaandere verwerking door interactie met de computer of door interactie met medestudenten en/of de docent, en c) ondersteuning bij zelfsturing en aanpassing aan behoeften en verschillen. We beperken ons in onze bespreking tot kenmerken die voor de praktijk van belang zijn. We gaan daarom niet in op eventuele zwaktes in de uitvoeringen van de studies die ook tot positieve effecten geleid kunnen hebben. Ook gaan we niet in op andere kenmerken die bijgedragen kunnen hebben, maar waar niet genoeg informatie is, zoals voor meer studietijd, of op kenmerken die voor de praktijk mogelijk niet van belang zijn, zoals het effect van anonimiteit bij het plaatsen van online reacties waarvan we niet weten of resultaten gelijk zijn voor verschillende culturen.

### 3.3.2.1 Betere, andere of authentieke instructiemiddelen

Een mogelijke factor die een rol gespeeld kan hebben in het verbeteren van onderwijs is de kwaliteit van de instructiemiddelen, de beschikbaarheid van andere instructiemiddelen voor de studenten die blended onderwijs volgden dan voor de studenten die het meer traditionele onderwijs volgden en het gebruik van authentieke instructiemiddelen. In de studie van Yapici en Akbayin (2012) konden de studenten die blended onderwijs kregen video's en animaties bekijken. Volgens de auteurs is hun cursus bijzonder geschikt voor blended leren, vanwege de vele visuele elementen in de cursusinhoud. In de studie van Adileh (2012) was het online instructiemateriaal voor de groep die blended onderwijs kreeg speciaal ontworpen, konden studenten kijken en luisteren naar veel video's en geluidsfragmenten en konden de studenten gebruik maken van een simulatie van een echt instrument. Een dergelijke simulatie kan bijdragen aan een authentieke context voor leren.

### 3.3.2.2 Aanzetten tot actievere en diepgaandere verwerking

Behalve verschillen in de instructiematerialen, kunnen er ook verschillen zijn in de mate waarin actief verwerken van de instructiematerialen wordt gestimuleerd. In de studies van Yapici en Akbayin (2012) en Kavadella et al. (2012) werd er van de studenten die blended onderwijs kregen verwacht dat ze zich voorbereiden voor de klassikale lessen. Het kan zijn dat studenten actief bezig waren tijdens het maken van het huiswerk en het bestuderen van de online materialen. De studenten in alle vier deze studies (Adileh, 2012; Kavadella et al; 2012; Yang, 2012; Yapici & Akbayin, 2012) konden gebruik maken van een vorm van quizen, zelf-testen of simulaties van beoordelingssituaties. Quizen, zelftesten en andere situaties waarin studenten het geleerde op moeten roepen uit hun geheugen zijn effectief voor het leren (Dirkx et al., in press; Karpicke & Blunt, 2011; Pashler et al., 2007; Segers, 2013; Thalheimer, 2003). Ook interactie met de computer kan bijdragen aan beter leren, wanneer het leidt tot meer actieve verwerking van de kernelementen van de instructiematerialen (Atkinson & Renkl, 2007). In de studie van Adileh (2012) wordt beschreven dat studenten die blended onderwijs kregen, konden interacteren met de 'online tutor', video's, plaatjes van computerschermen en simulaties van beoordelingssituaties en van instrumenten. Zij konden deze video's pauzeren en terugspoelen en deze simulaties gebruiken om in een veilige omgeving oefenen. Ook hielpen de instructiematerialen hen om met vele kleine stapjes vaardigheden te leren, wat belangrijker is dan het leren van concepten in het muzikale domein. Hierdoor konden de studenten die blended onderwijs kregen beter ondersteund worden bij het verwerven van vaardigheden.

Actievere verwerking kan ook worden gestimuleerd door samenwerking en/of communicatie met anderen. Samenwerking en/of communicatie met anderen speelde vooral in de studie van Yang (2012) een grote



rol. Het feit dat medestudenten of de docent konden reageren op gemaakte oefeningen, vragen, berichten of moeilijkheden, stimuleerde de studenten om meer te oefenen (in de online leeromgeving). Tijdens het reageren op oefeningen, vragen, berichten of moeilijkheden van medestudenten en door het geven van feedback en steun aan medestudenten, waren de studenten ook actief bezig. Daarnaast waren ze actief bezig tijdens het verwerken van reacties die ze zelf kregen. De sociale interactiemogelijkheden in de studie kunnen dus op verschillende manieren ertoe hebben bijgedragen dat studenten meer en/of actiever bezig waren. Daarnaast was er online goede documentatie van wat de studenten deden. Dit is makkelijk bij het geven van feedback en bij het formuleren van de feedback gericht op individuele studenten. In de studie van Yapici en Akbayin (2012) konden leerlingen in het discussieforum met elkaar communiceren over de inhoud van de cursus en konden ze vragen stellen die ze niet tijdens de les hadden gesteld. Gebruik van e-mail werd expliciet genoemd in de beschrijvingen van de studies van Adileh (2012) en Kavarella et al. (2012).

### 3.3.2.3 Ondersteuning van zelfsturing en aanpassing aan behoeften en verschillen

Ook metacognitie, zelfsturing en reflectie op het leren kunnen een rol spelen in positieve effecten van blended leren. De studenten in Yapici en Akbayin (2012) werden door zelftesten geholpen bij het zelf-reguleren van hun leren. Daarnaast konden docenten hun studenten waarschuwen wanneer ze niet genoeg online studeerden. Verder konden studenten niet verder met een nieuw onderwerp wanneer ze het voorafgaande nog niet afgesloten hadden. Zelftesten kunnen ook in de andere studies (Adileh, 2012; Kavarella et al., 2012; Yang, 2012) eraan bijgedragen hebben dat studenten hun leren beter reguleerden, aangezien ze wisten aan welke aspecten ze nog meer aandacht moesten besteden (Pashler et al., 2007). Bij de studie van Yang (2012) kan ook de goede documentatie van wat de studenten deden in de online leeromgeving ertoe hebben bijgedragen dat studenten beter in staat waren om te reflecteren op hun eigen lees- en studeergedrag, en dat van medestudenten. Het kan geholpen hebben dat ze meer en meer individueel gerichte feedback kregen, mede door de goede documentatie. Daarnaast gaf de goede documentatie studenten de mogelijkheid om hun eigen leergedrag te vergelijken met dat van medestudenten en om het leergedrag van betere medestudenten te gebruiken als voorbeeld.

Een andere factor die een rol speelt bij de effecten van blended leren is de mate waarin studenten aspecten van het onderwijs aan kunnen passen aan hun eigen individuele kenmerken en behoeften. Het kunnen studeren in eigen tempo en op een zelf gekozen tijdstip is bijvoorbeeld een mogelijkheid om het onderwijs aan te passen op eigen behoeften en voorkeuren. Volgens Yapici en Akbayin (2012) zou de mogelijkheid voor studenten om wanneer en zo vaak ze dat wilden te studeren en om zelf het studietempo te bepalen, bijgedragen kunnen hebben aan het succes van het blended onderwijs. Zelfregulatie in de zin van het zelf mogen bepalen van het leertempo

en studietijdstip kan ook in de andere studies een rol hebben gespeeld (Adileh, 2012; Kavadella et al., 2012; Yang, 2012). Het zal mogelijk vooral in de studie van Kavadella et al. (2012) van invloed zijn geweest. De klassikale bijeenkomsten in deze studie waren op vrijdagmiddagen, wanneer studenten moeite hadden zich te concentreren. De flexibiliteit voor de studenten die blended onderwijs kregen om op een ander tijdstip te studeren kan eraan hebben bijgedragen dat deze groep zo goed presteerde. Kavadella et al. (2012) opperden ook dat de studenten door het online gedeelte van het blended onderwijs gestimuleerd waren tot zelfsturing, waardoor ze meer betrokken waren bij het leren, actiever leerden en betere leerstrategieën gebruikten.

Er waren echter nog andere voorbeelden van aanpassingen aan verschillen tussen studenten die in de deze studies werden genoemd. Yapici en Akbayin (2012) schrijven dat ze gebruik maakten van ‘methoden passende bij verschillende leerstijlen’ (p. 232). Adileh (2012) schrijft dat het onderwijs volgens de blended leren omgeving beter is om studenten met verschillende leerstijlen en voorkeuren te ondersteunen. Ook kunnen studenten de mogelijkheid krijgen bij hun eigen vaardigheidsniveau aan te sluiten door leesstrategieën en materialen te kiezen die hun aanstaan (Yang, 2012).

### **3.3.3 Beschrijvingen van de drie studies met de grootste subjectieve effectiviteit**

Voor subjectieve effectiviteit was er maar één studie met een grote effectgrootte. Deze studie beschrijven we evenals de twee studies die daarna de grootste effectgroottes hadden. Vervolgens geven we een interpretatie van waarom deze studies positieve effecten gevonden hebben aan de hand van drie kenmerken.

1) Arroyo-Morales, Cantarero-Villanueva, Fernández-Lao, Guirao-Piñeyro, Castro-Martín, & Díaz-Rodríguez (2012) bestudeerden een cursus over onderzoek van de knie voor fysiotherapeuten. Studenten die blended onderwijs kregen, hadden klassikaal een theoretische les en een praktische les en konden daarna gedurende drie weken tijd studeren met een website over onderzoek van zes gewrichten. Op deze website stonden plaatjes en video's waarin een bepaald type onderzoek werd voorgedaan. Daarnaast waren er op de website zelftesten.

2) In de studie uitgevoerd door Korkmaz en Karakus (2009) werd onderzoek gedaan naar aardrijkskundelessen in het Voortgezet Onderwijs. De leerlingen die blended onderwijs kregen, hadden toegang tot een website met teksten, visualisaties en animaties. Tijdens de klassikale lessen gaf de docent een introductie met betrekking tot het onderwerp en maakte hij gebruik van visualisaties van de website. De leerlingen zaten tijdens deze lessen in een computerlokaal. Na de klassikale lessen werd van de leerlingen verwacht dat ze activiteiten deden op de website en voorbeelden bekeken. De leerlingen stuurden dit huiswerk per e-mail naar de docent. Ze konden ook e-mail gebruiken om vragen te stellen. Verder konden mededelingen worden gedaan via

de website en kon bijgehouden worden of leerlingen de online activiteiten deden, zodat ze gewaarschuwd konden worden wanneer dat nodig was. De auteurs stelden dat aardrijkskunde een unieke positie heeft in het bevorderen van kritische denkvaardigheden. Daarom maten ze de verandering in het kritisch denkvermogen van de studenten.

3) Woltering en collega's (2009) bestudeerden medische studenten die een probleemgestuurde onderwijstaak uitvoerden over een medisch probleem van een patiënt. De studenten die blended onderwijs volgden, kwamen eerst in groepjes samen in een klassikale setting om het probleem te bespreken en leerdoelen op te stellen. Tijdens deze eerste bijeenkomst was er in deze groepjes geen tutor aanwezig. Wel konden de studenten gebruik maken van een online leeromgeving. In deze online leeromgeving zaten een multimediale introductie van het probleemgeval, literatuurreferenties en –suggesties, een groepswiki, een interactief programma met betrekking tot de medische voorgeschiedenis van de patiënt, een interactief programma om diagnostische informatie voor testen afgenomen bij de patiënt te bestellen tegen virtueel geld en een mededelingenbord. Tijdens de eerste bijeenkomst werd de omgeving gebruikt om al enkele vragen, bijvoorbeeld naar definities, direct met behulp van online literatuur te beantwoorden. Ook werd de wiki gebruikt om aantekeningen te maken ten aanzien van de bespreking. Daarnaast werden de interactieve programma's voor de medische voorgeschiedenis en de diagnostische informatie gebruikt. Na deze eerste bijeenkomst gingen de studenten zelfstandig informatie zoeken en bestuderen om de leerdoelen te bereiken. Tijdens deze periode konden ze gebruik maken van de wiki en de andere onderdelen van de leeromgeving. De tutor had ook toegang tot de wiki's van de groepen, en hij/zij superviseerde de groepen en gaf zo nodig begeleiding. Tijdens een tweede bijeenkomst onder begeleiding van de tutor presenteerden de studenten wat ze tijdens de zelfstudie gevonden hadden. Aan het eind van de cursus kwam er een online programma beschikbaar dat met behulp van vragen de studenten stap voor stap begeleidde om tot de juiste diagnose te komen. De studenten konden hiermee ook hun kennis testen.

### **3.3.4 Interpretatie van de drie studies met de grootste subjectieve effectiviteit.**

De net beschreven studies waren de drie studies met de grootste effectgroottes voor subjectieve effectiviteit. In de inleiding zijn een aantal manieren aangegeven waarop blended leren tot een verrijking van het onderwijs zou kunnen leiden (zie Tabel 1). In deze sectie gaan we kijken naar drie kenmerken die het positieve effect kunnen verklaren voor de studies met de grootste effectgroottes voor subjectieve effectiviteit: a) betere, andere of authentieke instructiemiddelen, b) aanzetten tot actievere en diepgaandere verwerking door interactie met de

computer of door interactie met medestudenten en/of de docent en c) zelfsturing en aanpassing aan behoeften en verschillen. We gaan weer alleen in op kenmerken die voor de praktijk van belang zijn en dus niet op problemen in het onderzoeksdesign en de rapportage, die tot de positieve effecten geleid kunnen hebben, en op kenmerken waar we niet genoeg informatie over hebben.

#### 3.3.4.1 Betere, andere of authentieke instructiemiddelen

Versillen in de kwaliteit van instructiemiddelen, de beschikbaarheid van andere instructiemiddelen en gebruik van authentieke instructiemiddelen zouden van invloed kunnen zijn geweest op de subjectieve effectiviteit. In de studie van Arroyo-Morales et al. (2012) konden studenten onder andere leren van een demonstratievideo. Zoals is beschreven, zou het kunnen dat specifiek voor het demonstren van bepaalde handelingen, in dit geval onderzoekshandelingen, video effectiever is dan plaatjes (Van Gog et al., 2009). In de video werd een bepaald aspect van het onderzoek benadrukt. De evaluaties van de studenten kunnen dus positief beïnvloed zijn door de benadrukking van dit aspect in de video's en door het gebruik van video's in het algemeen. Korkmaz en Karakus (2009) beschrijven voor de groep die blended onderwijs kreeg dat die toegang had tot een website met visualisaties, animaties en tekst en dat de docent visualisaties van de website gebruikte ter illustratie tijdens het onderwijs in de klassikale bijeenkomsten. In de studie van Woltering et al. (2009) konden de studenten in de blended groep gebruik maken van authentieke instructiemiddelen. Authenticiteit is van belang voor effectieve leersituaties (Merrill, 2013; Van Merriënboer & Paas, 2003).

#### 3.3.4.2 Aanzetten tot actievere en diepgaandere verwerking

De mate waarin de instructiematerialen en leeractiviteiten de studenten aansporen om actief te leren is ook een factor die van invloed is op de effectiviteit (zie bijvoorbeeld Mayer, 2005) en daardoor mogelijk ook op de subjectieve effectiviteit. Korkmaz en Karakus (2009) beschrijven dat de leerlingen online huiswerkopdrachten maakten. Tijdens het maken van dat huiswerk waren de leerlingen waarschijnlijk actief met de leerstof bezig. Verder zou de aanwezigheid van testen ertoe bijgedragen kunnen hebben dat studenten de instructiematerialen beter verwerkten (Dirkx et al., in press; Karpicke & Blunt, 2011; Pashler et al., 2007; Segers, 2013; Thalheimer, 2003). De zelftesten in de studie van Arroyo-Morales et al. (2012) en het programma dat studenten met behulp van vragen naar de juiste diagnose leidde in de studie van Woltering et al. (2009) kunnen daarom ook bijgedragen hebben aan het positieve effect. Actieve verwerking van de materialen zou in de studie van Woltering et al. (2009) ook gestimuleerd kunnen zijn door de twee interactieve programma's.

Samenwerking en interactie met medestudenten en/of de docent kan ook leiden tot actievere verwerking van de instructiematerialen (Chi, 2009) en daardoor mogelijk tot positieve resultaten voor subjectieve

effectiviteit. In de studie van Korkmaz en Karakus (2009) leverden studenten hun huiswerk in per e-mail en konden ze ook e-mail gebruiken om vragen te stellen aan de docent. Om samenwerkend leren te stimuleren konden de leerlingen in de studie van Woltering et al. (2009) tijdens de zelfstudieperiode gebruik maken van de wiki van hun groep. De ruime meerderheid van de studenten (74 van de 97) keek ook daadwerkelijk in de wiki.

#### 3.3.4.3 Ondersteuning van zelfsturing en aanpassing aan behoeften en verschillen

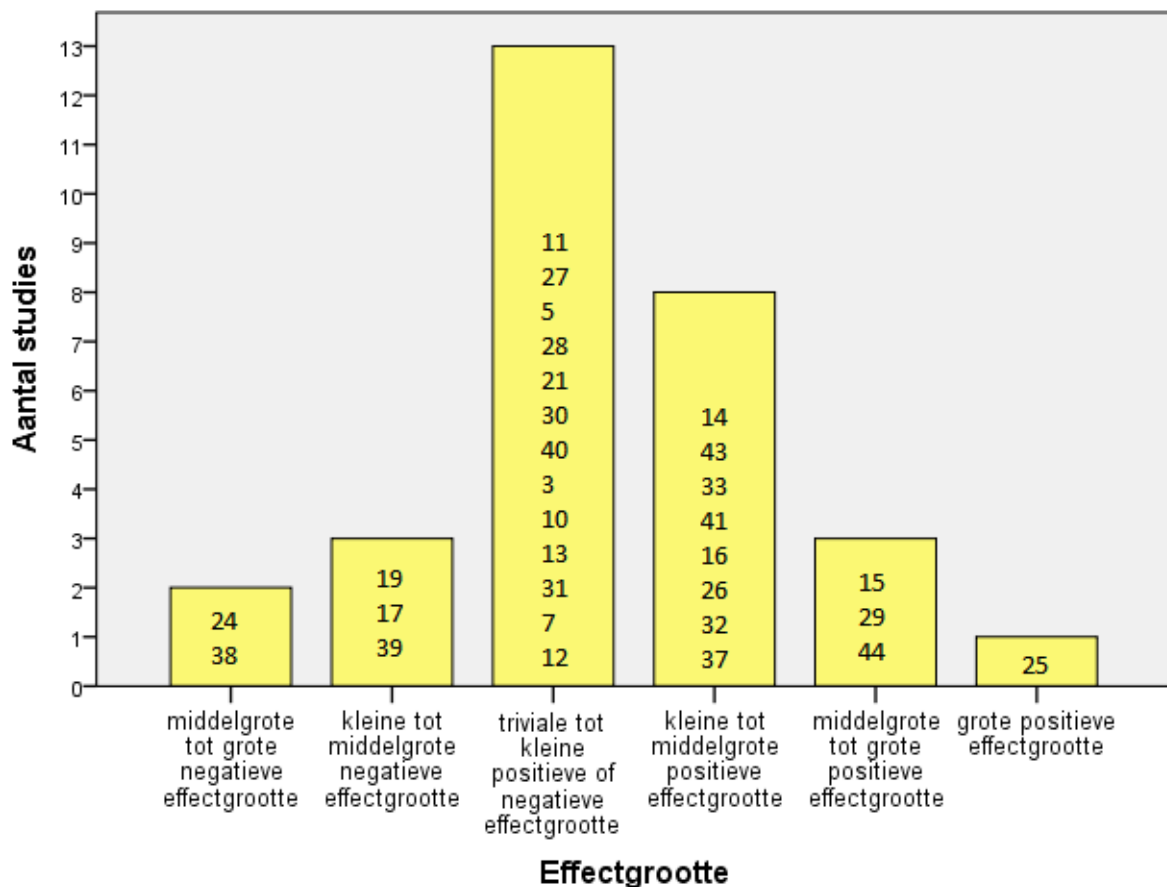
Een andere factor die bij kan dragen aan het succes van blended leren is zelfsturing en ondersteuning van zelfsturing. In de studies van Arroyo-Morales et al. (2012) en Woltering et al. (2009) werden studenten geholpen met het opsporen met welke aspecten ze moeite hadden door zelf-testen. Deze hulp bij het bepalen van welke aspecten van de instructiematerialen ze nog niet beheersten, kan studenten ondersteund hebben om zelfsturend te zijn in hun leergedrag en studeertijd efficiënt te benutten door meer aandacht te besteden aan de stukken die ze moeilijk vonden (Pashler et al., 2007). In de studie van Korkmaz en Karakus (2009) werden de studenten verder ondersteund in hun zelfregulatie doordat ze gewaarschuwd konden worden wanneer ze niet genoeg aan hun huiswerk werkten. Korkmaz en Karakus (2009) noemen dat volgens verschillende auteurs blended leren er voor kan zorgen dat de leerlingen meer eigen controle en onafhankelijkheid hebben bij blended leren, wat een positief effect zou kunnen hebben op hun meta-cognitieve vaardigheden en daarmee op hun kritisch denkvermogen. Kritisch denkvermogen en een positieve verandering in de houding ten opzichte van aardrijkskunde bleken in deze studie met elkaar samen te hangen. De leerlingen die blended onderwijs kregen, veranderden hun houding ten opzichte van aardrijkskunde in positieve zin. Het kan daardoor ook zo zijn dat de positieve effecten voor de houding ten opzichte van aardrijkskunde en het positieve effect voor kritisch denkvermogen elkaar beïnvloeden hebben.

### 3.4 Zijn studenten tevredener met blended leren dan met meer traditioneel onderwijs?

Dertig studies presenteerden gegevens over de tevredenheid van de studenten met het onderwijs of de docent. In totaal waren dit de gegevens van 3574 studenten. De meerderheid van de effecten van deze 30 studies was niet significant, namelijk 22. Van de overige acht effecten waren er vijf significant positief en drie significant negatief.

Gemiddeld zijn studenten die blended onderwijs kregen niet meer of minder tevreden dan studenten die meer traditioneel onderwijs kregen. De gemiddelde effectgrootte was 0.11 op een schaal waarop 0.20 klein wordt genoemd.

Maar ook hier geldt dat het gemiddelde geen goed beeld geeft van wat er in de verschillende studies is gevonden. De effectgroottes van de afzonderlijke studies zaten tussen een middelgroot tot groot negatief effect en een groot positief effect.  $I^2$  was 57, wat gezien kan worden als een middelgrote mate van variatie. De verdeling van de effectgroottes is te zien in Figuur 3.



*De nummers in de staven verwijzen naar studies (zie Appendix A)*

*Figuur 3. Verdeling van de effectgroottes voor tevredenheid*

### 3.5 Tevredenheid met blended leren afhankelijk van omstandigheden?

We hebben onderzocht of de door ons bekeken kenmerken van invloed waren op hoe tevreden de studenten met het blended onderwijs waren. Ook hier hebben we in de analyses categorieën alleen meegenomen wanneer we vijf of meer studies hadden voor die categorie van een kenmerk. Omdat geen van de studies over de tevredenheid uitgevoerd was in het voortgezet of basisonderwijs, konden we niet kijken of deze leerlingen meer of minder tevreden waren dan studenten of deelnemers in het vervolgonderwijs. In Tabel 4 is te zien welke categorieën we met elkaar vergeleken hebben en wat de resultaten waren.

Tabel 4. *Resultaten voor de analyses naar de relaties tussen tevredenheid en kenmerken van de studenten, het onderwijs, de studies en de onderwijsvormgeving*

Kenmerk	Vergeleken factoren & resultaten
Onderwerp van het onderwijs	Geen significant verschil in gemiddelde effectgroottes tussen a) gamma, b) beta en c) gezondheidszorg-gerelateerd
Duur van het onderwijs	Geen significant verschil in gemiddelde effectgroottes tussen c) kort onderwijs en d) lang onderwijs
Toewijzing aan de onderwijsvormen	Geen significant verschil in gemiddelde effectgroottes tussen c) toewijzing van gehele groepen en d) keuze gemaakt door de student
Communicatie in het online of afstandsgedeelte van het blended leren	Geen significante verschillen in gemiddelde effectgrootte tussen a) zowel synchrone als asynchrone communicatie en b) asynchrone communicatie
Aanwezigheid van quizzen	Gemiddeld genomen waren studenten meer tevreden in studies waarin het blended onderwijs quizzen bevatte maar het meer traditionele onderwijs niet, dan in studies waarin beide onderwijsvormen geen quizzen bevatte.

We vonden dat gebruiken van quizen, zelftesten of tussentijdse testen samenhang met hoe aantrekkelijk het blended onderwijs was. De tevredenheid van de studenten was groter in de studies waarin er alleen quizen of iets dergelijks waren voor het blended onderwijs dan in studies waarin er voor beide onderwijsvormen *geen* quizen waren. Het was niet mogelijk om te kijken naar de studies waarin er in beide onderwijsvormen quizen waren, omdat er te weinig studies zijn met data over tevredenheid quizen in beide onderwijsvormen. Ook hier geldt dat het op basis van een meta-analyse niet mogelijk is om te concluderen of de gevonden relatie een causale relatie is, of dat er een ander (onbekend) kenmerk vaak voorkomt in studies met quizen in het blended leren die tot deze resultaten heeft geleid.

Zoals in Tabel 4 te zien is, vonden we voor geen van de andere vier onderzochte kenmerken (onderwerp van het onderwijs, duur, toewijzing en communicatie) een samenhang met hoe tevreden studenten waren met het blended onderwijs. Het is onduidelijk of we bij deze kenmerken geen samenhang vonden omdat er werkelijk geen samenhangen zijn of omdat de gebruikte statistische test niet krachtig genoeg was om het bewijs te vinden. Hierdoor kunnen we niet uitsluiten dat deze kenmerken er echt niet toe doen met betrekking tot de tevredenheid van studenten met blended onderwijs.

## **3.6 Met welke vormen van blended leren zijn studenten het meest tevreden?**

### **3.6.1 Beschrijvingen van de drie studies met de meest tevreden studenten**

Om op een andere manier te kijken waardoor positieve effecten van blended leren zouden kunnen komen, zoomen we ook bij tevredenheid in op de studies met de grootste positieve effectgroottes. Er was één studie met een grote effectgrootte. Deze studie beschrijven we hieronder, evenals de twee studies die daarna de grootste effectgroottes hadden. Vervolgens geven we een interpretatie van mogelijke redenen waarom deze studies positieve effecten gevonden hebben.

- 1) Kumrow (2007) deed onderzoek in een cursus over economisch beleid en management in de gezondheidszorg voor universitaire verpleegkundestudenten. Het blended onderwijs vond ongeveer voor de helft van de cursus online plaats. De rest van de cursus werd klassikaal in een traditionele vorm gegeven.
- 2) Lim, Kim, Chen en Ryder (2008) onderzochten een universitaire wellness-cursus. Studenten kregen of klassikaal onderwijs volgens de meer traditionele methode, of volledig online onderwijs of blended onderwijs. Het blended onderwijs was een combinatie van de meer traditionele methode en online onderwijs. Tijdens de eerste week van de studie leerden de studenten die gebruik maakten van de online leeromgeving om die



omgeving en mogelijkheden zoals een discussiebord, e-mail, online lessen, weblinks en ander online cursusmateriaal te gebruiken. Online lessen gebruikten interactieve streaming lezingen, online labs, online quizzes met directe feedback, online discussies en vele weblinks. Het is onduidelijk of deze online lessen gelijk waren voor de studenten die het volledig online onderwijs volgden en voor de studenten die blended onderwijs volgden.

3) In de studie van Forte en Root (2011) ging het om een universitaire cursus over menselijk gedrag en de sociale omgeving. Het blended onderwijs maakte gebruik van een soort van videoconferentie-mogelijkheid voor het geven van de meeste bijeenkomsten. Op deze manier konden de studenten en de docent elkaar zien en horen en met elkaar communiceren. De docent was twee à drie bijeenkomsten fysiek aanwezig. Naast de klassikale bijeenkomsten hadden de studenten toegang tot online cursusonderdelen. Het werd bijvoorbeeld verwacht dat de studenten zich voorbereidden voor de klassikale bijeenkomsten door opgenomen lezingen te bekijken. Op deze manier konden de klassikale bijeenkomsten besteed worden aan activiteiten en discussies waarbij begeleiding van de docent van belang is. Ook moesten de studenten online activiteiten uitvoeren en discussiëren.

### **3.6.2 Interpretatie van de drie studies met de meest tevreden studenten**

De net beschreven studies hadden grote positieve effectgroottes voor tevredenheid. In deze sectie gaan we kijken naar wat bijgedragen kan hebben aan deze grote tevredenheid. Het gebruik van een nieuwe onderwijsvorm zou in alle drie deze studies een positief effect gehad kunnen hebben op de tevredenheid van de studenten, zoals gesuggereerd door Forte en Root (2011). Daarnaast zou gemak en/of de grotere flexibiliteit door het gebruik van internet in het onderwijs een positief effect gehad kunnen hebben op de tevredenheid (Forte & Root, 2011).

Een bevinding in de studie van Kumrow (2007) die een suggestie geeft voor waarom de studenten zo tevreden waren, is de gevonden positieve relatie tussen het vragen om hulp (vorm van zelfregulatie) en de eindcijfers van de studenten die blended onderwijs kregen. Deze relatie geeft aan dat de studenten die blended onderwijs kregen het vragen om hulp nodig hadden om succesvol te kunnen zijn in het maken van opdrachten. Deze benodigde hulp konden ze ook makkelijk krijgen, doordat de docent en de andere studenten erg vaak online waren. Het kan zijn dat de studenten tevreden waren, vanwege de laagdrempeligheid van het krijgen van deze benodigde hulp.

### 3.7 Is blended leren efficiënter dan meer traditioneel onderwijs?

Het was niet mogelijk om direct gegevens over efficiëntie in de artikelen te vinden en daar effectgroottes op te baseren. In vier studies vonden we wel gegevens over hoe groot de investeringen waren die studenten moesten doen voor het blended onderwijs en meer traditioneel onderwijs, of in hoeverre de investeringen passend waren volgens de studenten. Deze gegevens zijn ook een voorzichtige indicatie met betrekking tot de efficiëntie van blended onderwijs vergeleken met meer traditioneel onderwijs.

In totaal waren er 312 studenten in deze vier studies. Drie van de vier effecten waren significant negatief en één was niet-significant. Het gemiddelde oordeel over deze vier studies was niet zo gunstig. Studenten die blended onderwijs kregen, vonden dat er van hen meer gevraagd werd en/of dat wat er van hen gevraagd werd minder passend was dan de studenten die meer traditioneel onderwijs kregen. De gemiddelde effectgrootte was -1.04, op een schaal waarop een effect van -0.80 al een groot negatief effect is.

Maar ook hier geldt weer dat de studies veel verschilden, en het gemiddelde dus geen goed beeld kan geven van wat er is gevonden. De effectgroottes van twee studies lieten grote negatieve effecten zien, terwijl één studie geen verschil liet zien.  $I^2$  was 91, wat aangeeft dat erg grote verschillen waren. Vanwege het kleine aantal studies was het niet mogelijk om te analyseren of de verschillen tussen studies een relatie hadden met kenmerken van de studies, het onderwijs of de onderwijscontext.

## 4 Conclusie: Is blended leren beter dan meer traditioneel onderwijs?

In Tabel 5 zijn de resultaten van deze meta-analyses samengevat. We vonden dat in verschillende studies de effecten van blended leren zeer verschillend zijn. Dit maakt het lastig om een algemene uitspraak te doen over het bewijs voor de effectiviteit, aantrekkelijkheid en efficiëntie van blended leren. Gemiddelden geven immers geen zuiver beeld van wat er is gevonden, omdat de positieve effecten van enkele studies de negatieve effecten van andere studies opheffen. Het volgende voorbeeld kan dit verhelderen:

Stel dat we zoete bananen, zoete ananassen, zoet peren en zoete kiwi's samen met bloemkolen, courgettes, aubergines en komkommers in een blender zouden stoppen. Dit zijn vormen van plantaardig voedsel die sterk verschillen in suikergehalte. Daarom kunnen we het mengsel dat uit de blender komt wel bekijken op hoeveel suiker erin zit, maar dit geeft maar tot op zekere hoogte een beeld van of plantaardig voedsel zoet is. De bananen, ananassen, peren en kiwi's zijn zoeter dan we op basis van het mengsel zouden vermoeden. De bloemkolen, courgettes, aubergines en komkommers zijn niet zo zoet als we op basis van het mengsel zouden verwachten.

Onze studies met betrekking tot de effecten van blended leren verschillen ook sterk in hun effecten op objectieve effectiviteit, subjectieve effectiviteit en aantrekkelijkheid en investeringsevaluaties. De grootste variatie vonden we met betrekking tot objectieve effectiviteit en de investeringsevaluaties. Door de grote verschillen tussen studies geven de uitkomsten van de meta-analyses geen eenduidig beeld van de effecten van blended leren. Het is in ieder geval geen beeld dat voor alle studies past. Sommige studies hebben een positiever effect dan we verwachten op basis van de gemiddelde uitkomsten en andere studies hebben een minder positief effect dan we zouden verwachten op basis van de gemiddelde uitkomsten.

Wanneer we desondanks naar de gemiddelden kijken, dan zien we dat er voor de beide typen effectiviteit een klein tot middelgroot positief effect van blended leren was. Op zijn minst is blended onderwijs dus soms wat effectiever dan meer traditioneel onderwijs. Dit zou echter misschien kunnen komen, doordat blended onderwijs meer investeringen vraagt van de student. Het effect voor investeringsevaluaties was namelijk een groot negatief effect. Dit leidt ertoe dat bij de efficiëntie van blended leren door ons toch vraagtekens geplaatst moeten worden. Daarnaast is het onduidelijk in hoeverre het kleine tot middelgrote positieve effect op objectieve en subjectieve effectiviteit veroorzaakt wordt door het feit dat er ook andere zaken in het onderwijs verbeterd zijn, zoals de gebruikte leeractiviteiten. Wanneer leerlingen bijvoorbeeld door de veranderde leeractiviteiten actiever met de instructiematerialen bezig zijn en daardoor dieper verwerken, dan kan dit tot betere leerresultaten leiden. Maar

ditzelfde resultaat had dan misschien ook bereikt kunnen worden door het meer traditionele onderwijs anders in te richten, en kan daardoor misschien niet worden gezien als een effect van blended leren. Met betrekking tot tevredenheid werd slechts een triviaal effect van blended leren gevonden.

Tabel 5: *Samenvatting van de resultaten in de meta-analyses*

Concept	Aantal studies (met in totaal studenten)	Gemiddelde effectgrootte over studies (interpretatie)	I <sup>2</sup> (interpretatie)
Objectieve effectiviteit	24 (4155)	0.34 (positief & klein tot middelgroot)	84 (grote variatie tussen studies)
Subjectieve effectiviteit	11 (950)	0.27 (positief & klein tot middelgroot)	56 (middelgrote variatie tussen studies)
Tevredenheid	30 (3574)	0.11 (triviaal)	57 (middelgrote variatie tussen studies)
Investeringsevaluaties	4 (312)	-1.04 (negatief & groot)	91 (grote variatie tussen studies)

Omdat de verschillende studies dergelijke verschillende resultaten vonden, kunnen we geen hard bewijs voor de effecten van blended leren geven. Het lijkt erop dat blended onderwijs geen wondermiddel is om het onderwijs te verbeteren. Daarom kan het misschien beter zijn om niet al te hard achter de hype aan te lopen als een mogelijke verbetering van het onderwijs. Het is belangrijk om weloverwogen keuzes te maken bij het ontwerpen van blended leren en af te wegen of blended leren werkelijk meerwaarde heeft, alvorens het in te voeren. Soms zijn er praktische redenen om blended leren in te voeren, zoals het geven van onderwijs aan studenten die hun studie combineren met werk en/of zorg voor een gezin of het moeten geven van meer onderwijs met dezelfde capaciteit aan personeel en lokalen (zie bijvoorbeeld ook Graham, 2006). Het is natuurlijk niet wenselijk dat de kwaliteit van het onderwijs zou verminderen wanneer blended leren om deze redenen wordt gebruikt. Onze meta-analyses laten zien dat gemiddeld genomen geen verlies van kwaliteit van

het onderwijs te verwachten is. Er waren echter ook studies waarbij het blended onderwijs minder effectief of minder aantrekkelijk was dan het meer traditionele onderwijs. Bij het invoeren van blended leren kan een onderwijsinstituut of trainingsbureau er dus niet zonder meer vanuit gaan dat de kwaliteit gelijk blijft of verbetert. In deze meta-analyses ging onze aandacht uit naar de effectiviteit, aantrekkelijkheid en efficiëntie van blended leren. We hebben niet gekeken in hoeverre blended leren de verwachtingen met betrekking tot toegankelijkheid en kostenefficiëntie waar kan maken. Daardoor kunnen we niet zeggen of deze praktische redenen inderdaad legitieme redenen zijn voor de invoering van blended leren. Jaggars en Bailey (2010) plaatsten kanttekeningen bij het werkelijk toegankelijker maken van het onderwijs door de invoering van blended of volledig online leren.

Daarnaast bleken er te weinig vergelijkingsstudies te zijn die de mening van docenten en onderwijsvormgevers bij blended en meer traditioneel onderwijs rapporteerden om hun mening mee te nemen in meta-analyses.

Verder bleek dat de meeste vergelijkingsstudies waren uitgevoerd in het vervolgonderwijs. Maar een klein aantal vergelijkingsstudies had leerlingen of deelnemers die geen student uit het hoger onderwijs waren. Over andere niveaus van onderwijs is dus minder bekend dan over het hoger onderwijs. Op een paar vergelijkingsstudies met gezondheidszorgpersoneel na, waren er geen studies met werkenden. Hierdoor vonden we geen informatie over het effect van blended leren in het bedrijfsleven. Jaggars en Bailey (2010) waarschuwen voor het generaliseren van resultaten van meta-analyses naar groepen die te weinig opgenomen waren in de analyses. De ongelijke verdeling van studies over verschillende niveaus van onderwijs en training maakt het dus moeilijk om aan te geven of deze resultaten gelden voor alle niveaus van onderwijs.

#### **4.1 Wat zijn de beperkingen in dit type onderzoek?**

Bij de uitvoering van deze meta-analyses kwamen we aantal beperkingen tegen. In Tabel 6 noemen we de belangrijkste beperkingen kort en geven één of twee voorbeelden van vergelijkende studies waar dat probleem bij optrad. In het vervolg van deze sectie bespreken we deze belangrijkste beperkingen.

Tabel 6. *Belangrijkste beperkingen in dit type onderzoek*

Belangrijkste beperkingen	Voorbeelden van een vergelijkende studie met dat probleem
1) Slechte beschrijvingen van één of beide onderwijsvormen	“Voor één groep was de cursus gestructureerd volgens een web-gebaseerd blended vormgeving waarin ongeveer 50% van het onderwijs online werd gegeven en 50% traditioneel in een klassikaal, face-to-face vormgeving” (Kumrow, 2005, p. 141)
2) Gevonden effecten zijn mooier dan de werkelijke door ontbreken van statistische gegevens en door de grotere kans voor mooie resultaten om gepubliceerd te worden.	George-Palilonis en Filak (2009) rapporteren alleen genoeg statistische gegevens voor de vragen op een cursusevaluatie waarop er een groot verschil is tussen de beide groepen.
3) Gelijktijdige andere verandering	In de niet-meegenomen studie van Sherman et al. (2012) werden lezingen vervangen door interactieve leermodules en discussiesessies.
4) Positieve effecten door de nieuwigheid van het blended onderwijs	In de wel meegenomen studie van Yang (2012) waren studenten actief met de stof bezig tijdens de online sociale interactie.
5) Verschillen tussen studenten in de onderwijsvormen voorafgaand aan het onderwijs	Een leerling die blended onderwijs kreeg, schreef “het is een goede verandering van het klassikale onderwijs” (Chandra & Lloyd, 2008; p. 1093)
5) Verschillen tussen studenten in de onderwijsvormen voorafgaand aan het onderwijs	Meer vergevorderde studenten in de blended leren dan in de meer traditionele groep. Voor tevredenheid en subjectieve effectiviteit was niet gekeken of de groepen voorafgaand aan het onderwijs verschilden (Forte & Root, 2011).
6) Testen niet krachtig genoeg om bewijs te vinden voor associaties tussen kenmerken en de effecten van blended onderwijs en een associatie is geen causale relatie	Geen voorbeelden van vergelijkende studies mogelijk bij deze beperkingen van meta-analyses

Het was regelmatig het geval dat één of beide onderwijsvormen slecht beschreven was. Door slechte beschrijvingen is het lastig om te beslissen of een studie aan de criteria voldoet om meegenomen te worden in de meta-analyses. Daarnaast is het door de onvolledige beschrijvingen soms moeilijk om studies in te delen in de categorieën voor de kenmerken van studenten, onderwijs, studies en onderwijsvormgeving. Uit de beschrijving van het blended onderwijs in de studie van Kumrow (2007; zie Tabel 6) valt bijvoorbeeld niet op te maken welke communicatiemogelijkheden er in het online gedeelte zijn, of er quizzen zijn en/of er tegelijk met de invoering van het blended leren grote veranderingen in de pedagogische strategieën of leeractiviteiten werden ingevoerd.

In sommige studies miste bepaalde statistische gegevens, zoals bij George-Palilonis en Filak (2009). Wanneer selectief alleen de getallen worden gerapporteerd die een mooi effect van blended leren in vergelijking met meer traditioneel onderwijs laten zien, dan is het effect dat we vinden op basis van die studie eigenlijk beter dan het in het werkelijk was. Daarnaast is de kans voor studies met mooie resultaten groter om hun weg naar de wetenschappelijke literatuur te vinden dan voor studies met minder mooie resultaten. Dit kan er ook toe leiden dat een gemiddeld effect eigenlijk een te mooi beeld laat zien van de werkelijkheid (Borenstein et al., 2009; Clark, 1983; Lipsey & Wilson, 2001).

We hebben studies niet meegenomen wanneer duidelijk was dat de invoering van blended leren gepaard ging met een te grote gelijktijdige verandering in instructiemethoden en/of leeractiviteiten, zoals in de studie van Sherman, Comer, Putnam en Freeman (2012). Wanneer op basis van een dergelijk studie een effect gevonden zou worden, dan weten we immers niet of dat komt door de invoering van blended leren of door de andere gelijktijdige veranderingen. Ook als er geen andere grote gelijktijdige veranderingen zijn in instructiemethoden en/of leeractiviteiten, houdt dat echter niet in dat alles gelijk is. Zo kan het bijvoorbeeld zijn dat de online sociale interactie in de studie van Yang (2012) er voor gezorgd heeft dat studenten actiever bezig waren. Verschillen in instructiemethoden en/of leeractiviteiten kunnen hierdoor toch van invloed zijn geweest op de leerresultaten. Anderzijds is het volgens sommige auteurs (bijvoorbeeld Graham & Robinson, 2007) van belang om blended leren te gebruiken als een middel om het onderwijs te verbeteren door het onderwijs actiever en meer student-gecentreerd te maken. Door studies met te grote gelijktijdige veranderingen niet mee te nemen, zouden we daardoor dus misschien geen volledig beeld kunnen geven van wat er bereikt *kan* worden met de invoering van blended leren.

Blended leren is een nieuwe onderwijsvorm. De nieuwigheid van een onderwijsvorm kan er voor zorgen dat leerlingen en docenten positiever zijn en meer hun best doen (Bracht & Glass, 1968; Chandra & Lloyd, 2008; Clark, 1983; zie ook Martínez-Caro & Campuzano-Bolarin, 2011; Neumann & Hood, 2009). Maar

onderwijsvormen blijven niet nieuw. Hierdoor zullen dergelijke positieve effecten van de nieuwigheid van onderwijsvormen na verloop van tijd weer verdwijnen (Bracht & Glass, 1968; Clark, 1983). Wanneer de effecten zouden komen door de nieuwigheid van blended leren, dan kunnen we blended leren beter beschouwen als een hype dan als een verrijking. De tijd zal dit moeten uitwijzen.

Bij objectieve effectiviteit namen we statistische gegevens alleen mee wanneer aangetoond was dat de studenten in de twee onderwijsvormen voorafgaand aan het onderwijs niet van elkaar verschilden in hun prestaties. Het zou immers geen eerlijke vergelijking van de onderwijsvormen zijn, wanneer de studenten die blended onderwijs kregen voorafgaand aan het onderwijs al beter presteerden. Voor subjectieve effectiviteit, tevredenheid en investeringsevaluatie is het niet mogelijk om voorafgaand aan het onderwijs na te gaan of studenten daarin verschillen. Daarom waren we bij subjectieve effectiviteit, tevredenheid en investeringsevaluatie minder strikt met betrekking tot onze eisen aan artikelen, wat de resultaten kan hebben beïnvloed.

We hebben gevonden dat de mate van effectiviteit en tevredenheid niet samenhangt met de meeste van de door ons onderzochte kenmerken van de studenten, het onderwijs, de studies en de onderwijsvormgeving. De reden hiervan kan zijn dat deze kenmerken echt niet van belang zijn. Maar het kan ook zijn dat de gebruikte statistische analyses niet krachtig genoeg waren om bewijs te vinden (door het beperkte aantal studies dat beschikbaar was voor de analyse). Wanneer testen niet krachtig genoeg zijn, kan het zijn dat we ten onrechte concluderen dat er geen relatie is, terwijl die er eigenlijk wel is. Daarnaast is het niet zeker dat de samenhang tussen de aanwezigheid van quizen en effectiviteit en tevredenheid een causale relatie is. Het kan zijn dat er ook een ander (onbekend) kenmerk vaak in de studies met quizen aanwezig was en dat dit tot deze bevindingen heeft geleid.

## **4.2 Wat leert dit onderzoek ons voor blended leren in de praktijk?**

De belangrijkste boodschap uit onze meta-analyses is dat we waarschijnlijk geen wonderen moeten verwachten van blended leren. De gevonden effecten waren dat blended onderwijs niet altijd beter was dan meer traditioneel onderwijs. Daarom zouden docenten, beleidmakers en ontwikkelaars van onderwijs en trainingen bij het ontwerpen van hun onderwijs kritisch moeten overwegen welke doelen ze met het onderwijs nastreven en welke elementen van blended onderwijs hier een positieve bijdrage aan zouden kunnen leveren. Leren vereist actieve en diepe verwerking van de leerstof door een student, waarbij hij/zij goede ondersteuning in de vorm van instructiemiddelen en leeractiviteiten nodig heeft. Het blended maken van onderwijs of trainingen zorgt er op zich niet voor dat onderwijs verbetert en dat de student goede instructiemiddelen en leeractiviteiten worden



geboden. Docenten en ontwikkelaars van onderwijs en trainingen hebben een belangrijke taak bij het ontwikkelen en bieden van deze goede instructiemiddelen en leeractiviteiten.

Op basis van algemene richtlijnen uit de onderwijskundige literatuur, onze meta-analyses en andere informatie uit de door ons gebruikte artikelen hebben we enkele richtlijnen geformuleerd voor het ontwikkelen en bieden van goede instructiemiddelen en leeractiviteiten in blended onderwijs (zie Tabel 7 voor een korte weergave). Het gebruik van multimedia, video's, animaties, simulaties, geluidsfragmenten en andere web-gebaseerde instructiemiddelen in blended leren kan een positief effect hebben op het leren. Maar dit hangt af van de kwaliteit van het materiaal (Mayer, 2005) en vele andere factoren, zoals de mate van vergankelijkheid in het materiaal (Leahy & Sweller, 2011), de complexiteit van het materiaal (Leahy & Sweller, 2011) en of er menselijke handelingen worden getoond (Van Gog et al., 2009). Authenticiteit in de instructiematerialen en leeractiviteiten zijn zeer waardevol (Merrill, 2013; Van Merriënboer & Paas, 2003). Goede instructiemiddelen en leeractiviteiten zouden actieve en diepe verwerking kunnen stimuleren door leerlingen te laten interacteren met de belangrijke kernaspecten uit de instructiematerialen (Atkinson & Renkl, 2007) of door ze te laten samenwerken en communiceren met mede-studenten of de docent (Chi, 2009). Daarnaast geven goede instructiemiddelen en leeractiviteiten de juiste mate van sturing en keuzemogelijkheden voor zelfsturing (Vermunt, 2003). Dit zijn algemene richtlijnen uit de onderwijskundige literatuur, die ook goed toepasbaar zijn op blended onderwijs. Graham (2013) stelt dat er ook behoefte is aan theorieën voor blended leren, die specifiek gericht moeten zijn op de psychosociale aspecten die blended onderwijs uniek maken.

Onze meta-analyses geven een indicatie dat het gebruik van quizzes (of tussentijdse testen of zelftesten) waarschijnlijk een positief effect heeft op de effectiviteit van en tevredenheid met blended onderwijs. Zoals in de inleiding beschreven is, kunnen quizzes en soortgelijke middelen ertoe bijdragen dat studenten actiever bezig zijn met het verwerken van de stof (Karpicke & Blunt, 2011; Thalheimer, 2003), de stof makkelijker kunnen ophalen uit het geheugen (bijvoorbeeld Dirks et al., in press; Karpicke & Blunt, 2011; Pashler et al., 2007; Segers, 2013; Thalheimer, 2003), hun aandacht op de kernelementen van de stof richten (Thalheimer, 2003) en inzicht krijgen in hoe goed ze de stof al kennen (Pashler et al., 2007; Thalheimer, 2003).

Tabel 7. *Enkele aanbevelingen om een invoer van blended leren succesvol te maken*

Enkele aanbevelingen	Voorbeelden uit studies
1a) Gebruik instructiemiddelen die een goede kwaliteit hebben (bijvoorbeeld Mayer, 2005)	Gebruik van multimediale leermodules waarbij tijdens het ontwerpen bevindingen van onderzoek naar natuurkunde-onderwijs en leren van multimedia meegenomen zijn (Sadaghiani, 2011).
1b) Gebruik instructiemiddelen die passen bij het doel en de inhoud van je onderwijs (bijvoorbeeld Van Gog et al., 2009)	Studenten konden een demonstratievideo van lichamelijk onderzoek bekijken (Arroyo-Morales et al., 2012).
1c) Gebruik instructiemiddelen die authentiek zijn (Merrill, 2013; Van Merriënboer & Paas, 2003)	Studenten maakten gebruik van een interactief programma waarmee ze tegen virtueel geld diagnostische informatie van de patiënt konden bestellen (Woltering et al., 2009)
2a) Stimuleer actieve en diepgaande verwerking van de leerstof door studenten te laten interacteren met de kernaspecten uit de leerstof (bijvoorbeeld Atkinson & Renkl, 2007)	Studenten maakten online kruiswoordpuzzels, invuloefeningen en oefeningen met meerkeuze-vragen, korte antwoord vragen, het ordenen van zinnen, of het zoeken van paren (Pereira et al., 2007).
2b) Stimuleer actieve en diepgaande verwerking van de leerstof door studenten te laten communiceren en samenwerken met medestudenten en/of de docent (Chi, 2009)	Tijdens het reageren op medestudenten en het verwerken van zelf ontvangen reacties waren de studenten actief bezig met het leren (Yang, 2012).
3) Zorg voor een balans tussen zelfsturing, ondersteuning bij zelfsturing en keuzevrijheid voor de student (Vermunt, 2003)	Studenten studeren op een voor hen geschikt tijdstip, maar worden gestimuleerd om bij te blijven door chat sessies en ondersteund door quizzes (Chandra & Watters, 2012).
4) Gebruik quizzes	Studenten maken quizzes (Chandra & Watters, 2012)
5) Maak het onderwijsprogramma niet onbedoeld zwaarder (bijvoorbeeld McGee & Reis, 2012)	10.5 uur aan lezingen vervangen door 3 uur aan lezingen en 20 uur aan e-learning (Sung et al., 2008).
6) Werk met betrouwbare digitale middelen en zorg voor adequate technische ondersteuning in geval van problemen	Studenten kregen instructies over hoe ze de leeromgeving moesten gebruiken (Yapici & Akbayin, 2012).  De docent kreeg een training over de digitale middelen (Carbonaro et al., 2008).

Daarnaast geven onze meta-analyses ook zicht op een mogelijk risico bij het herinrichten van onderwijs tot blended onderwijs. We vonden gemiddeld genomen een negatief effect met betrekking tot de investeringsevaluaties. Studenten vinden dat ze meer moeten investeren in blended onderwijs en/of dat de investeringen die geleverd moeten worden bij dit type onderwijs niet passend zijn. Het zou dus kunnen dat bij blended onderwijs het onderwijsprogramma ook zwaarder wordt. Het kan natuurlijk zijn dat dit een beoogd effect is met als doel dat studenten meer tijd besteden aan het leren. Het kan echter ook een onbedoeld effect en dus een soort van valkuil zijn (zie ook Graham & Robinson, 2007; McGee & Reis, 2012). Graham en Robinson (2007) geven aan dat een docent rapporteerde dat het zo makkelijk is om literatuur online te zetten dat docenten niet goed genoeg selecteren wat nu echt van belang is dat de studenten lezen. Aycock et al. (2002) geven een alternatieve verklaring voor de bevinding dat studenten het programma als zwaarder ervaren. Zij geven aan dat het ligt aan de verwachtingen en percepties van de studenten. Studenten zien de tijd die ze online bezig zijn met het onderwijs als tijd en moeite die ze aan het vak besteden, maar zien dat niet zo bij de tijd die ze besteden aan het bijwonen van colleges. Dit zou er natuurlijk ook toe kunnen leiden dat ze blended onderwijs als zwaarder ervaren dan meer traditioneel onderwijs.

Een aspect dat niet zozeer uit de meta-analyses naar voren komt, maar waar bij de invoering van blended onderwijs wel rekening mee gehouden moet worden, is dat er meer kans is dat er technische problemen optreden bij een online leeromgeving. Dit is een kwestie die in een aantal studies genoemd werd (Atici & Polat, 2010; Bartini, 2008; Forte & Root, 2011; George-Palilonis & Filak, 2009; Neumann & Hood, 2009; Salyers, 2005, 2007; Symanzik, & Vukasinovic, 2006). Een studie van Symanzik en Vukasinovic (2006) hebben we om deze reden zelfs niet mee kunnen nemen in onze meta-analyses, aangezien door de technische problemen bij het blended onderwijs minder stof behandeld was dan bij het meer traditionele onderwijs. Het is dus belangrijk bij de invoering van blended onderwijs om te werken met betrouwbare digitale middelen en te zorgen voor adequate technische ondersteuning in geval van problemen.

Deze meta-analyses laten zien dat het invoeren van blended onderwijs op zich mogelijk niet automatisch tot een verrijking en dus verbetering van de kwaliteit van onderwijs leidt, maar dat we wel hopen dat het de aanleiding kan zijn om de kwaliteit van de instructiemiddelen en de leeractiviteiten te verbeteren. Voor onderzoek naar de vergelijking van twee onderwijsvormen is een gelijktijdige verbetering en invoering van blended onderwijs een ongewenste factor, omdat het dan niet meer mogelijk is om te zien welke van de veranderingen tot de onderwijsverbetering heeft geleid. Echter, voor de praktijk is het zeer gewenst wanneer door de invoering van blended leren het mogelijk wordt om de instructiematerialen en leeractiviteiten te

verbeteren. Laten we daarom de hype van de invoering van blended leren proberen te gebruiken als een kans op gelijktijdige heroverweging en herontwerp van de instructiemethoden en daarmee de gehoopte onderwijsverbetering te bereiken.

## 5 Literatuurreferenties

- Adileh, M. (2012). Teaching music as a university elective course through e-learning. *Australian Journal of Music Education*(1), 71-79.
- Allen, I. E., Seaman, J., & Garrett, R. (2007). *Blending in. The extent and promise of blended education in the United States*. Sloan.
- Arroyo-Morales, M., Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Guirao-Piñeyro, M., Castro-Martín, E., & Díaz-Rodríguez, L. (2012). A blended learning approach to palpation and ultrasound imaging skills through supplementation of traditional classroom teaching with an e-learning package. *Manual Therapy, 17*(5), 474-478.
- Atici, B., & Polat, O. C. (2010). Influence of the online learning environments and tools on the student achievement and opinions. *Educational Research and Reviews, 5*(8), 455-464.
- Atkinson, R. K., & Renkl, A. (2007). Interactive example-based learning environments: Using interactive elements to encourage effective processing of worked examples. *Educational Psychology Review, 19*, 375-386.
- Aycock, A., Garnham, C., & Kaleta, R. (2002). Lessons learned from the hybrid course project. *Teaching with Technology Today, 8*(6). Retrieved from <http://www.uwsa.edu/ttt/articles/garnham2.htm>.
- Bartini, M. (2008). An empirical comparison of traditional and web-enhanced classrooms. *Journal of Instructional Psychology, 35*(1), 3-11.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. Chichester, UK: Wiley.
- Bracht, G. H., & Glass, G. V. (1968). The external validity of experiments. *American Educational Research Journal, 5*, 437-474.
- Carbonaro, M., King, S., Taylor, E., Satzinger, F., Snart, F., & Drummond, J. (2008). Integration of e-learning technologies in an interprofessional health science course. *Medical Teacher, 30*(1), 25-33.
- Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., & Wixted, J. T. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. *Psychological Bulletin, 132*, 354-380.
- Chandra, V., & Lloyd, M. (2008). The methodological nettle: ICT and student achievement. *British Journal of Educational Technology, 39*(6), 1087-1098.
- Chandra, V., & Watters, J. J. (2012). Re-thinking physics teaching with web-based learning. *Computers & Education, 58*(1), 631-640.

- Chi, M. T. H. (2009). Active-constructive-interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in Cognitive Science, 1*, 73-105.
- Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research, 53*, 445-459.
- Cobb, T. (1997). Cognitive efficiency: Toward a revised theory of media. *ETR&D, 45(4)*, 21-35.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Comprehensive Meta-Analysis (Version 2.2.064) [Computer software]. Englewood, HJ: Biostat]
- Dirkx, K. J. H., Kester, L., & Kirschner, P. A. (in press). The testing effect for learning principles and procedures from texts. *The Journal of Educational Research*.
- Dirkx, K. J. H., Kester, L., & Kirschner, P. A. (2013, 27 August). The effects of testing on meta-cognitive awareness. In B. Klein (Chair), *Effective Learning Strategies and their Usage in Self-Regulated Training Programs and Computer-Based Learning Environments*. Symposium conducted at the meeting of European Association for Research on Learning and Instruction, Munich, Germany.
- Djenic, S., Krneta, R., & Mitic, J. (2011). Blended Learning of Programming in the Internet Age. *IEEE Transactions on Education, 54(2)*, 247-254.
- Forte, J. A., & Root, V. (2011). To ITV or not to ITV: A comparison of hybrid and web-enhanced approaches to teaching a macro-course in human behavior in the social environment. *Journal of Human Behavior in the Social Environment, 21(1)*, 82-96.
- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education, 7*, 95-105.
- George-Palilonis, J., & Filak, V. (2009). Blended learning in the visual communications classroom: Student reflections on a multimedia course. *Electronic Journal of e-Learning, 7(3)*, 247-256.
- Graham, C. R. (2013). Emerging practice and research in blended learning. In M. G. Moore (Ed.), *Handbook of Distance Education* (3th ed., pp. 333-350). New York: Routledge.
- Graham, C. R. (2009). Blended learning models. In M. Khosrow-Pour (Ed.), *Encyclopedia of Information Science and Technology* (2nd ed., pp. 375-382). Hershey, PA: Information Science Reference.
- Graham, C. R. (2006). Introduction to blended learning In C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds.), *Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs* (pp. 3-22). San Francisco: Pfeiffer.

- Graham, C. R. & Robinson, R. (2007). Realizing the transformational potential of blended learning. In A. G. Picciano & C. D. Dziuban (Eds.), *Blended learning: Research perspectives* (pp. 83-110). Sloan.
- Higgins, J. P. T., Thompson, S. G., Deeks, J. J., & Altman, D. G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*, *327*, 557-560.
- Höffler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, *17*, 722-738.
- Jaggars, S. S., & Bailey, T. (2010). *Effectiveness of fully online courses for college students: Response to a Department of Education meta-analysis*. Community College Research Center, Columbia University.
- Janssens, J. M. A. M. (2001). *Ogen doen onderzoek*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Jia, J., Chen, Y., Ding, Z., & Ruan, M. (2012). Effects of a vocabulary acquisition and assessment system on students' performance in a blended learning class for English subject. *Computers & Education*, *58*(1), 63-76.
- Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, *331*, 772-775.
- Kavadella, A., Tsiklakis, K., Vougiouklakis, G., & Lionarakis, A. (2012). Evaluation of a blended learning course for teaching oral radiology to undergraduate dental students. *European Journal of Dental Education*, *16*(1),
- Keleman, W. L., Winningham, R. G., & Weaver III, C. A. (2007). Repeated testing sessions and scholastic aptitude in college students' metacognitive accuracy. *European Journal of Cognitive Psychology*, *19*, 689-717.
- Kester, L., & Van Merriënboer, J. J. G. (2013). Effectief leren van multimediale leerbronnen. *4W: Weten Wat Werkt en Waarom*, *2*(4), 14-51.
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009). A cognitive load approach to collaborative learning: United brains for complex tasks. *Educational Psychology Review*, *21*, 31-42.
- Kirschner, P. A., & Van Merriënboer, J. J. G. (2013). Do learners really know best? Urban legends in education. *Educational Psychologist*, *48*, 169-183.
- Korkmaz, O., & Karakus, U. (2009). The impact of blended learning model on student attitudes towards geography course and their critical thinking dispositions and levels. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, *8*(4), 51-63.

- Krawiec, S., Salter, D., & Kay, E. J. (2005). A "hybrid" bacteriology course: The professor's design and expectations: The students' performance and assessment. *Microbiology Education*, 6, 8-13.
- Kumrow, D. E. (2007). Evidence-based strategies of graduate students to achieve success in a hybrid Web-based course. *Journal of Nursing Education*, 46(3), 140-145.
- Lancaster, J. W., Wong, A., & Roberts, S. J. (2012). 'Tech' versus 'talk': a comparison study of two different lecture styles within a Master of Science nurse practitioner course. *Nurse Education Today*, 32(5), e14-18.
- Lapidus, M., McCord, S. K., McCloskey, W. W., & Kostka-Rokosz, M. D. (2012). Combined use of online tutorials and hands-on group exercises in bibliographic instruction for pharmacy students. *Medical Reference Service Quarterly*, 31(4), 383-399.
- Leahy, & Sweller, J. (2011). Cognitive load theory, modality of presentation and the transient information effect. *Applied cognitive psychology*, 25, 943-951.
- Lim, J., Kim, M., Chen, S. S., & Ryder, C. E. (2008). An empirical investigation of student achievement and satisfaction in different learning environments. *Journal of Instructional Psychology*, 35(2), 113-119.
- Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Martínez-Caro, E., & Campuzano-Bolarin, F. (2011). Factors affecting students' satisfaction in engineering disciplines: Traditional vs. blended approaches. *European Journal of Engineering Education*, 36(5), 473-483.
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 31-48). New York: Cambridge University Press.
- McFarlin, B. K. (2008). Hybrid Lecture-Online Format Increases Student Grades in an Undergraduate Exercise Physiology Course at a Large Urban University. *Advances in Physiology Education*, 32(1), 86-91.
- McGee, P. & Reis, A. (2012). Blended course design: A synthesis of best practices. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 16(4), 7-22.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R. F., & Baki, M. (2013). The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers College Record*, 115(3), 1-47.
- Merrill, M. D. (2013). *First Principles of Instruction: Identifying and Designing Effective, Efficient, and Engaging Instruction*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Moreno, R., & Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19, 309-326.



- Neumann, D. L., & Hood, M. (2009). The effects of using a wiki on student engagement and learning of report writing skills in a university statistics course. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 382-398.
- Newhouse, R., Buckley, K. M., Grant, M., & Idzik, S. (2013). Reconceptualization of a doctoral EBP course from in-class to blended format: Lessons learned from a successful transition. *Journal of Professional Nursing*, 29(4), 225-232.
- Pashler, H., Bain, P. M., Bottge, B. A., Graesser, A., Koedinger, K., McDaniel, M., & Metcalfe, J. (2007). *Organizing instruction and study to improve student learning* (NCER 2007-2004). Washington, DC: National Center for Education Research, Intitute of Education Sciences, U. S. Department of Education. Retrieved from <http://ncer.ed.gov>.
- Pereira, J. A., Pleguezuelos, E., Merí, A., Molina-Ros, A., Molina-Tomás, M. C., & Masdeu, C. (2007). Effectiveness of using blended learning strategies for teaching and learning human anatomy. *Medical Education*, 41(2), 189-195.
- Perkins, G. D., Kimani, P. K., Bullock, I., Clutton-Brock, T., Davies, R. P., Gale, M., . . . Stallard, N. (2012). Improving the efficiency of advanced life support training: a randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine*, 157(1), 19-28.
- Picciano, A. (2009). Blending with purpose: The multimodal model. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, 5(1), 4-15.
- Riffell, S., & Sibley, D. (2005). Using Web-Based Instruction to Improve Large Undergraduate Biology Courses: An Evaluation of a Hybrid Course Format. *Computers and Education*, 44(3), 217-235.
- Sadaghiani, H. R. (2012). Controlled study on the effectiveness of multimedia learning modules for teaching mechanics. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, 8, 010103.
- Sadaghiani, H. R. (2011). Using multimedia learning modules in a hybrid-online course in electricity and magnetism. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 7(1), 010102.
- Salyers, V. L. (2005). Web-enhanced and face-to-face classroom instructional methods: effects on course outcomes and student satisfaction. *International Journal of Nursing Education Scholarship (IJNES)*, 2(1), Article 29.
- Salyers, V. L. (2007). Teaching psychomotor skills to beginning nursing students using a Web-enhanced approach: A quasi-experimental study. *International Journal of Nursing Education Scholarship (IJNES)*, 4(1), Article 11.

- Schmid, R. F., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Tamim, R. M., Abrami, P. C., Surkes, M. A., Wade, C. A., & Woods, J. (2014). The effects of technology use in postsecondary education: A meta-analysis of classroom applications. *Computers & Education*, *72*, 271-291.
- Segers, E. (2013). Meer leren van beeld en geluid. *4W: Weten Wat Werkt en Waarom*, *2*(2), 6-13.
- Simons, P. R.-J. (2004). ICT in het onderwijs: naar de derde fase? In WTR (Ed.) *De vruchten plukken. Trends en visie – Informatie- en communicatietechnologie voor het hoger onderwijs. Deel 2: Onderzoek en visie* (pagina 150-177). Utrecht: SURF.
- Sherman, H., Comer, L., Putnam, L., & Freeman, H. (2012). Blended versus lecture learning: outcomes for staff development. *Journal for Nurses in Staff Development*, *28*(4), 186-190.
- SLO (2012). *Trends in leermiddelen: Leermiddelenmonitor 07-12*. Enschede: SLO.
- Sung, Y. H., Kwon, I. G., & Ryu, E. (2008). Blended learning on medication administration for new nurses: integration of e-learning and face-to-face instruction in the classroom. *Nurse Education Today*, *28*(8), 943-952.
- Symanzik, J., & Vukasinovic, N. (2006). Teaching an introductory statistics course with CyberStats, an electronic textbook. *Journal of Statistics Education*, *14*(1).
- Taradi, S. K., Taradi, M., Radic, K., & Pokrajac, N. (2005). Blending problem-based learning with Web technology positively impacts student learning outcomes in acid-base physiology. *Advances Physiology Education*, *29*(1), 35-39.
- Ten Brummelhuis, A. (2006). Aansluiting onderwijs en digitale generatie. In J. De Haan & C. Van 't Hof (Eds.), *Jaarboek ICT en samenleving 2006: De digitale generatie*. Amsterdam: Boom.
- Thalheimer, W. (2003, January). *The learning benefits of questions*. Retrieved from <http://www.learningadvantage.co.za/pdfs/questionmark/LearningBenefitsOfQuestions.pdf>
- Van der Linden, J., Erkens, G., Schmidt, H., Renshaw, P. (2000). Collaborative learning. In R.J. Simons, J. Van der Linden, & T. Duffy (Eds.), *New Learning* (pp. 37-54). Dordrecht: Kluwer.
- Van Gog, T., Paas, F., Marcus, N., Ayres, P., & Sweller, J. (2009). The mirror-neuron system and observational learning: Implications for the effectiveness of dynamic visualizations. *Educational Psychology Review*, *21*, 21-30.
- Van Hout-Wolters, B., Simons, R.-J. & Volet, S. (2000). Active learning: Self-directed learning and independent work. In R.J. Simons, J. Van der Linden, & T. Duffy (Eds.), *New Learning* (pp. 21-36). Dordrecht: Kluwer.

- Van Merriënboer, J. J. G., & Brand-Gruwel, S. (2005). The pedagogical use of information and communication technology in education: a Dutch perspective. *Computers in Human Behavior, 21*, 407-415.
- Van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A., & Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist, 38*, 5-13.
- Van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2003). Powerful learning and the many faces of instructional design: Toward a framework for the design of powerful learning environments. In E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle, & J. Van Merriënboer (Eds.), *Powerful learning environments: Unravelling basic components and dimensions* (pp. 3-20). Oxford, UK: Elsevier Science.
- Vaughan, N. (2007). Perspectives on blended learning in higher education. *International Journal on E-Learning, 6*, 81-94.
- Vernadakis, N., Antoniou, P., Giannousi, M., Zetou, E., & Kioumourtzoglou, E. (2011). Comparing hybrid learning with traditional approaches on learning the Microsoft Office Power Point 2003 program in tertiary education. *Computers & Education, 56*(1), 188-199.
- Vernadakis, N., Giannousi, M., Tsitskari, E., Antoniou, P., & Kioumourtzoglou, E. (2012). A comparison of student satisfaction between traditional and blended technology course offerings in physical education. *Turkish Online Journal of Distance Education, 13*(1), 137-147.
- Vermunt, J. (2003). The power of learning environments and the quality of student learning. . In E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle, & J. Van Merriënboer (Eds.), *Powerful learning environments: Unravelling basic components and dimensions* (pp. 109-124). Oxford, UK: Elsevier Science.
- West, R. F., & Stanovich, K. E. (1997). The domain specificity and generality of overconfidence: Individual differences in performance estimation bias. *Psychonomic Bulletin & Review, 4*, 387-392.
- Woltering, V., Herrler, A., Spitzer, K., & Spreckelsen, C. (2009). Blended learning positively affects students' satisfaction and the role of the tutor in the problem-based learning process: Results of a mixed-method evaluation. *Advances in Health Sciences Education, 14*(5), 725-738.
- Wouters, P., Tabbers, H. K., & Paas, F. (2007). Interactivity in video-based models. *Educational Psychology Review, 19*, 327-342.
- Xu, Y. J., Meyer, K. A., & Morgan, D. (2008). Piloting a blended approach to teaching statistics in a college of education: Lessons learned. *Journal of Educators Online, 5*(2).
- Yang, Y.-F. (2012). Blended learning for college students with English reading difficulties. *Computer Assisted Language Learning, 25*(5), 393-410.

Yapici, İ. Ü., & Akbayin, H. (2012). The effect of blended learning model on high school students' biology achievement and on their attitudes towards the internet. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(2), 228-237.

## 6 Appendix A

1. Adileh, M. (2012). Teaching music as a university elective course through e-learning. *Australian Journal of Music Education, 1*, 71-79.
2. Anderson, K., & May, F. A. (2010). Does the method of instruction matter? An experimental examination of information literacy instruction in the online, blended, and face-to-face classrooms. *Journal of Academic Librarianship, 36*(6), 495-500.
3. Arroyo-Morales, M., Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Guirao-Piñeyro, M., Castro-Martín, E., & Díaz-Rodríguez, L. (2012). A blended learning approach to palpation and ultrasound imaging skills through supplementation of traditional classroom teaching with an e-learning package. *Manual Therapy, 17*(5), 474-478.
4. Atici, B., & Polat, O. C. (2010). Influence of the online learning environments and tools on the student achievement and opinions. *Educational Research and Reviews, 5*, 455-464.
5. Bartini, M. (2008). An empirical comparison of traditional and web-enhanced classrooms. *Journal of Instructional Psychology, 35*(1), 3-11.
6. Cakiroglu, U. (2012). Comparison of novice programmers' performances: Blended versus face-to-face. *Turkish Online Journal of Distance Education, 13*(3), 135-151.
7. Carbonaro, M., King, S., Taylor, E., Satzinger, F., Snart, F., & Drummond, J. (2008). Integration of e-learning technologies in an interprofessional health science course. *Medical Teacher, 30*(1), 25-33.
8. Chandra, V., & Lloyd, M. (2008). The methodological nettle: ICT and student achievement. *British Journal of Educational Technology, 39*, 1087-1098.
9. Chandra, V., & Watters, J. J. (2012). Re-thinking physics teaching with web-based learning. *Computers & Education, 58*(1), 631-640.
10. Chen, C. C., & Jones, K. T. (2007). Blended learning vs. traditional classroom settings: Assessing effectiveness and student perceptions in an MBA accounting course. *Journal of Educators Online, 4*(1).
11. Cole, J., & Robertson, B. (2006). Using market segmentation to develop a large section, web-enhanced survey course. *Innovate: Journal of Online Education, 2*(4).
12. Delialioglu, O., & Yildirim, Z. (2008). Design and development of a technology enhanced hybrid instruction based on MOLTA model: Its effectiveness in comparison to traditional instruction. *Computers & Education, 51*(1), 474-483.

13. Edwards, G., Kitzmiller, R. R., & Breckenridge-Sproat, S. (2012). Innovative health information technology training: exploring blended learning. *Computers, Informatics, Nursing, 30*(2), 104-109.
14. Feist, M., Ciccarelli, M., McFerron, B. A., & Molleston, J. P. (2013). Methods and effects of a case-based pediatric gastroenterology online curriculum. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, 56*(2), 161-165.
15. Forte, J. A., & Root, V. (2011). To ITV or not to ITV: A comparison of hybrid and web-enhanced approaches to teaching a macro-course in human behavior in the social environment. *Journal of Human Behavior in the Social Environment, 21*(1), 82-96.
16. George-Palilonis, J., & Filak, V. (2009). Blended learning in the visual communications classroom: Student reflections on a multimedia course. *Electronic Journal of e-Learning, 7*(3), 247-256.
17. Grasl, M. C., Pokieser, P., Gleiss, A., Brandstaetter, J., Sigmund, T., Erovic, B. M., & Fischer, M. R. (2012). A new blended learning concept for medical students in otolaryngology. *Archives Otolaryngology – Head & Neck Surgery, 138*(4), 358-366.
18. Gutierrez, D., & Russo, S. (2005). Comparing student performance, attitudes and preferences in an introduction to business course: Online, hybrid and traditional delivery methods--Who makes the "A" grade? *College Teaching Methods & Styles Journal, 1*(3), 83-90.
19. Hsu, L. L., & Hsieh, S. I. (2011). Effects of a blended learning module on self-reported learning performances in baccalaureate nursing students. *Journal of Advanced Nursing, 67*(11), 2435-2444.
20. Jia, J., Chen, Y., Ding, Z., & Ruan, M. (2012). Effects of a vocabulary acquisition and assessment system on students' performance in a blended learning class for English subject. *Computers & Education, 58*(1), 63-76.
21. Kavadella, A., Tsiklakis, K., Vougiouklakis, G., & Lionarakis, A. (2012). Evaluation of a blended learning course for teaching oral radiology to undergraduate dental students. *European Journal of Dental Education, 16*(1), e88-95.
22. Kocoglu, Z., Ozek, Y., & Kesli, Y. (2011). Blended learning: Investigating its potential in an English language teacher training program. *Australasian Journal of Educational Technology, 27*(7), 1124-1134.
23. Korkmaz, O., & Karakus, U. (2009). The impact of blended learning model on student attitudes towards geography course and their critical thinking dispositions and levels. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET, 8*(4), 51-63.

24. Krawiec, S., Salter, D., & Kay, E. J. (2005). A "hybrid" bacteriology course: The professor's design and expectations: The students' performance and assessment. *Microbiology Education*, 6, 8-13.
25. Kumrow, D. E. (2007). Evidence-based strategies of graduate students to achieve success in a hybrid Web-based course. *Journal of Nursing Education*, 46(3), 140-145.
26. Lancaster, J. W., Wong, A., & Roberts, S. J. (2012). 'Tech' versus 'talk': a comparison study of two different lecture styles within a Master of Science nurse practitioner course. *Nurse Education Today*, 32(5), e14-18.
27. Lapidus, M., McCord, S. K., McCloskey, W. W., & Kostka-Rokosz, M. D. (2012). Combined use of online tutorials and hands-on group exercises in bibliographic instruction for pharmacy students. *Medical Reference Service Quarterly*, 31(4), 383-399.
28. Larson, D. K., & Sung, C.-H. (2009). Comparing student performance: Online versus blended versus face-to-face. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 13(1), 31-42.
29. Lim, J., Kim, M., Chen, S. S., & Ryder, C. E. (2008). An empirical investigation of student achievement and satisfaction in different learning environments. *Journal of Instructional Psychology*, 35(2), 113-119.
30. Martínez -Caro, E., & Campuzano-Bolarin, F. (2011). Factors affecting students' satisfaction in engineering disciplines: Traditional vs. blended approaches. *European Journal of Engineering Education*, 36(5), 473-483.
31. Neumann, D. L., & Hood, M. (2009). The effects of using a wiki on student engagement and learning of report writing skills in a university statistics course. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 382-398.
32. Newhouse, R., Buckley, K. M., Grant, M., & Idzik, S. (2013). Reconceptualization of a doctoral EBP course from in-class to blended format: Lessons learned from a successful transition. *Journal of Professional Nursing*, 29(4), 225-232.
33. Pereira, J. A., Pleguezuelos, E., Merí, A., Molina-Ros, A., Molina-Tomás, M. C., & Masdeu, C. (2007). Effectiveness of using blended learning strategies for teaching and learning human anatomy. *Medical Education*, 41(2), 189-195.
34. Perkins, G. D., Kimani, P. K., Bullock, I., Clutton-Brock, T., Davies, R. P., Gale, M., . . . Stallard, N. (2012). Improving the efficiency of advanced life support training: a randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine*, 157(1), 19-28.

35. Riffell, S., & Merrill, J. (2005). Do hybrid lecture formats influence laboratory performance in large, pre-professional biology courses? *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 34, 96-100.
36. Sadaghiani, H. R. (2011). Using multimedia learning modules in a hybrid-online course in electricity and magnetism. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 7(1), 010102.
37. Salyers, V. L. (2005). Web-enhanced and face-to-face classroom instructional methods: effects on course outcomes and student satisfaction. *International Journal of Nursing Education Scholarship (IJNES)*, 2(1), Article 29.
38. Salyers, V. L. (2007). Teaching psychomotor skills to beginning nursing students using a Web-enhanced approach: A quasi-experimental study. *International Journal of Nursing Education Scholarship (IJNES)*, 4(1), Article 11.
39. Senn, G. J. (2008). Comparison of face-to-face and hybrid delivery of a course that requires technology skills development. *Journal of Information Technology Education*, 7, 267-283.
40. Sung, Y. H., Kwon, I. G., & Ryu, E. (2008). Blended learning on medication administration for new nurses: integration of e-learning and face-to-face instruction in the classroom. *Nurse Education Today*, 28(8), 943-952.
41. Taradi, S. K., Taradi, M., Radic, K., & Pokrajac, N. (2005). Blending problem-based learning with Web technology positively impacts student learning outcomes in acid-base physiology. *Advances Physiology Education*, 29(1), 35-39.
42. Vernadakis, N., Antoniou, P., Giannousi, M., Zetou, E., & Kioumourtzoglou, E. (2011). Comparing hybrid learning with traditional approaches on learning the Microsoft Office Power Point 2003 program in tertiary education. *Computers & Education*, 56(1), 188-199.
43. Vernadakis, N., Giannousi, M., Tsitskari, E., Antoniou, P., & Kioumourtzoglou, E. (2012). A comparison of student satisfaction between traditional and blended technology course offerings in physical education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 13(1), 137-147.
44. Woltering, V., Herrler, A., Spitzer, K., & Spreckelsen, C. (2009). Blended learning positively affects students' satisfaction and the role of the tutor in the problem-based learning process: Results of a mixed-method evaluation. *Advances in Health Sciences Education*, 14(5), 725-738.
45. Yang, Y.-F. (2012). Blended learning for college students with English reading difficulties. *Computer Assisted Language Learning*, 25(5), 393-410.



46. Yapici, İ. Ü., & Akbayin, H. (2012). The effect of blended learning model on high school students' biology achievement and on their attitudes towards the internet. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *11*(2), 228-237.
47. York, R. O. (2008). Comparing three modes of instruction in a graduate social work program. *Journal of Social Work Education*, *44*(2), 157-172.