

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <https://hdl.handle.net/1887/3193995> holds various files of this Leiden University dissertation.

**Author:** Wang, J.

**Title:** Technology integration in education: policy plans, teacher practices, and student outcomes

**Issue Date:** 2021-07-06

# Nederlandse samenvatting

## Hoofdstuk 1: Introductie

Het gebruik van technologie bij het lesgeven en leren in het basis- en voortgezet onderwijs wordt gezien als veelbelovend voor het bereiken van meer gelijke kansen in het onderwijs, schoolverbetering en verbetering van de kwaliteit van onderwijs en leren. Hoewel het gebruik van technologie bij lesgeven en leren in de afgelopen jaren een hoge vlucht heeft genomen, wordt technologie nog vaak op ontoereikende wijze en zonder duidelijke doelstellingen ingezet. Effectieve inzet van technologie in het onderwijs houdt in dat meer wordt gedaan dan alleen het aanbieden van op internet aangesloten computers in de klas en het gebruik van technologie ter vervanging van meer traditionele vormen van onderwijzen en leren. Technologie in het onderwijs met het oog op optimale ondersteuning van leerprocessen vereist langdurige en aanhoudende gerichtheid op verbetering van het onderwijs. Ofschoon in veel onderzoek het belang van de inzet van technologie met het oog op gelijke kansen in het onderwijs wordt benadrukt, zijn er nog veel tekortkomingen in de manier waarop technologie-integratie wordt benaderd in beleidsplannen, in de manier waarop technologie wordt geïmplementeerd in de onderwijspraktijk en in hoe technologie wordt gebruikt door leraren en leerlingen.

De inzet van technologie in het onderwijs wordt gezien als complex en veelzijdig. Technologie-integratie omvat een diversiteit aan sociale, organisatorische, persoonlijke, contextuele en technologische factoren, die in de loop van de tijd kunnen veranderen. Er zijn in het recente verleden verschillende conceptuele modellen ontwikkeld, die behulpzaam kunnen zijn voor onderzoek. Daarmee kunnen factoren in kaart worden gebracht die van invloed kunnen zijn op het gebruik van technologie in het onderwijs. Deze conceptuele modellen bevatten vaak diverse variabelen en meerdere niveaus. Voortbouwend op reeds beschikbare conceptuele modellen en rekening houdend met specifieke contextuele aspecten, zijn in dit proefschrift diverse factoren op verschillende niveaus onderzocht. Deze kunnen de praktijk van leraren in het primair en secundair onderwijs mogelijk beïnvloeden waar het gaat om het gebruik van technologie.

Wat betreft technologische innovatie en integratie in het onderwijs is de beschikbare kennis over hoe leraren reageren op nieuwe programma's of innovaties (zoals de integratie van mobiele technologie in het onderwijs) enigszins gefragmenteerd en bovendien inconsistent. Onderzoek naar de huidige stand van zaken met betrekking tot technologie-integratie in het onderwijs is daarom van cruciaal belang met het oog op beslissingen van beleidsmakers, schoolleiders en lerarenopleiders waar het gaat om investeringen in de technologische infrastructuur in het onderwijs, professionele ontwikkeling van leraren en de logistieke ondersteuning daarvan. Om een breder perspectief en een diepgaander begrip van het leren van leerlingen met mobiele technologie te bieden, zijn in dit proefschrift de effecten van het gebruik van mobiele technologie in het basis- en voortgezet onderwijs onderzocht. Daarbij wordt aandacht besteed aan onderliggende relaties tussen factoren die van invloed kunnen zijn op het gebruik van technologie in het onderwijs, alsmede aan de kwaliteit van leerprocessen en de betrokkenheid van leerlingen bij hun eigen leerproces.

Het verbeteren van de onderwijspraktijk is een thema dat wereldwijd aandacht krijgt. Het huidige onderzoek richt zich op het onderwijs in China, vooral in de rurale gebieden. De Chinese context biedt een voorbeeld van nieuw opkomende economieën, maar de bevindingen van de empirische studies in dit proefschrift zouden ook kunnen worden toegepast in bredere contexten. Er hebben lange tijd aanzienlijke verschillen bestaan tussen het onderwijs in oostelijke en westelijke gebieden en tussen stadsscholen en scholen in rurale gebieden in China. De Chinese overheid heeft daarom sinds het begin van de 21ste eeuw speciale fondsen en projecten verstrekt voor scholen in westerse en rurale gebieden in China, in de hoop dat de inzet van technologie in het onderwijs kansarme groepen kan ondersteunen en meer gelijke onderwijskansen kan bieden. Kennis over onderwijs en technologie stroomt in China voornamelijk vanuit de meer welvarende oostelijke regio's naar de minder welvarende westelijke regio's en van de stedelijke gebieden naar de rurale gebieden. Omdat connectiviteit prioriteit kreeg boven potentiële pedagogische en onderwijskundige veranderingen, zijn in veel reeds uitgevoerde

initiatieven de beoogde educatieve doelen niet gerealiseerd. Om hiermee verder te komen zijn diverse nationale ict-beleidsplannen ontwikkeld. Intussen zijn door lokale overheden in China en op verzoek van de centrale overheid lokale beleidsplannen geformuleerd en geïmplementeerd op basis van de nationale beleidsplannen. Het centrale idee achter deze ict-beleidsplannen was om verder te gaan dan alleen traditionele vormen van onderwijs en een verschuiving te bewerkstelligen naar vormen van lesgeven en leren met behulp van nieuwe technologieën, vormgegeven vanuit meer een studentgecentreerde manier van werken.

Dit onderzoek is erop gericht rijkere kennis te verwerven over het gebruik van technologie ten behoeve van onderwijzen en leren in het basis- en secundair onderwijs, rekening houdend met de gezichtspunten van diverse belanghebbenden en bezien vanuit de onderwijspraktijk. We richten ons daarbij vooral op de relatie tussen ict-beleidsplannen en ict-praktijken op scholen in rurale gebieden in China, op de praktijken van leraren in rurale gebieden met betrekking tot het gebruik van digitale leermiddelen en op het leren van leerlingen met behulp van mobiele technologie. Vanuit de genoemde doelstelling zijn vijf deelonderzoeken uitgevoerd die in deze samenvatting achtereenvolgens worden besproken.

## **Hoofdstuk 2: De integratie van ict op scholen in rurale gebieden in China**

In dit hoofdstuk wordt gerapporteerd over een verkennend onderzoek waarin het doel was om meer te weten te komen over de vraag of en hoe lokale ict-beleidsplannen verband houden met de praktijk van ict-gebruik in de context van het onderwijs op scholen in rurale gebieden in China. Om meer inzicht te geven in de complexe en dynamische aard van de inzet van technologie in het onderwijs richt deze studie zich op de vraag hoe deze praktijken van technologie-integratie in het onderwijs op scholen in rurale gebieden gerelateerd zijn aan bredere politieke, culturele en sociale invloeden op het lesgeven. Daartoe is het Four in Balance (FIB/ 'Vier in balans') -model gebruikt als raamwerk om de inhoud van ict-beleidsplannen van lokale onderwijsafdelingen te

analyseren en om na te gaan hoe schoolleiders en leraren de praktijk van ict-gebruik op hun scholen ervaren. Het FIB-model heeft als uitgangspunt dat technologie-integratie in de klas wordt bepaald door vier essentiële elementen (visie, deskundigheid, digitale inhoud toepassingen en ict-infrastructuur) en door leiderschap, ondersteuning en samenwerking. De volgende twee onderzoeksvragen stonden centraal: (1) Hoe worden de diverse elementen van ict-integratie op scholen gerepresenteerd in lokale ict-beleidsplannen? (2) Wat is, gezien vanuit het perspectief van zowel schoolleiders als leraren, de aard van de praktijk van ict-gebruik in het onderwijs op scholen in rurale gebieden? Het onderzoek werd uitgevoerd door middel van een mixed-methods benadering, waarbij 25 scholen in rurale gebieden in drie regio's in West-China betrokken waren. De onderzoeksgegevens werden verkregen uit verschillende bronnen (beleidsdocumenten, interviews met schoolleiders, focusgroepinterviews met leraren, klasobservaties, een ict-inventarisatie en een vragenlijst onder leraren). Op basis van inhoudsanalyse zijn drie lokale ict-beleidsplannen geanalyseerd. De andere bronnen (interviews met schoolleiders, focusgroepinterviews met leraren, observaties in de klas en de ict-inventarisatie) werden geanalyseerd met behulp van binnen- en cross-case analyses. De docentenenquête werd geanalyseerd met behulp van beschrijvende statistiek.

Uit de resultaten bleek dat alle elementen uit het FIB-model terugkwamen in de lokale ict-beleidsplannen, en dat het gebruik van ict door leraren voor lesgeven en leren was gerelateerd aan deze factoren. Het is vermeldenswaard dat de scholen die het meest effectief waren in het integreren van innovatieve ict-benaderingen, de proefscholen waren waar de meeste materialen voorhanden waren (zoals voorstellen voor de werkwijze in proefscholen en jaarverslagen) en waar men een gedeelde visie had op het innovatief gebruik van ict, en het gebruik van 1:1 mobiele technologie (zoals clickers en tablets) in zogenaamde 'smart-classrooms'. Bij het vergelijken van praktijken voor onderwijzen en leren met behulp van ict op proefscholen en andere scholen in rurale gebieden, werd duidelijk dat het belangrijk is om bij de introductie van nieuwe technologieën in het onderwijs rekening te houden met het lokale beleid en de schoolcontext. Bovendien onderstreept deze studie het belang van competenties van leraren in

rurale gebieden met betrekking tot de integratie van innovatieve technologie. Voor leraren die niet op proefscholen werken, kan het stimuleren van meer samenwerking tussen leraren, rekening houdend met hun behoeften en de omgeving waar zij gestationeerd zijn, waardevol zijn om leraren toe te rusten op het gebied van ict-integratie op scholen in rurale gebieden. De bevindingen in deze verkennende studie hebben drie soorten uitdagingen aan het licht gebracht met betrekking tot ict-integratie op scholen in rurale gebieden: (1) begeleiding en leermogelijkheden als politieke uitdaging, (2) solide ict-infrastructuur en geschikte digitale inhoud als technische uitdaging, en (3) lerarenopleiding en technische ondersteuning als een sociale uitdaging. Deze uitdagingen zijn van belang voor zowel beleidsmakers als voor praktisch betrokkenen die zich bezighouden met verbetering van het onderwijs in rurale gebieden door middel van ict-integratie.

### **Hoofdstuk 3: Het gebruik van digitale leermiddelen door leraren in rurale gebieden**

In dit hoofdstuk wordt een kwantitatieve studie beschreven waarin is onderzocht wat voor typen digitale leermiddelen leraren gebruiken bij het lesgeven, alsmede factoren op het niveau van de school en de leraar die bepalend kunnen zijn voor het gebruik van digitale leermiddelen door leraren. Het onderzoek richtte zich op leraren die werkzaam zijn in rurale gebieden in drie regio's in West-China die vanuit nationaal en lokaal beleid werden gestimuleerd om digitale leermiddelen te gebruiken. Het Integrative Model of Behavior Prediction (IMBP / Integratieve model voor het voorspellen van gedrag) werd als raamwerk gebruikt om mogelijke verbanden tussen factoren op het niveau van de leraar (zoals attitude, self-efficacy, subjectieve norm, intenties voor gedrag, kennis en vaardigheden en faciliterende omstandigheden) en de frequentie van het gebruik van digitale leermiddelen door deze leraren te onderzoeken. Tevens werden de schoollocatie en het schooltype als variabelen op schoolniveau in het analysemodel opgenomen. Met behulp van een vragenlijst werd informatie verzameld over het gebruik van digitale leermiddelen door leraren in rurale gebieden en over de opvattingen van leraren met betrekking tot variabelen

op het niveau van de school en van de leraar die van invloed kunnen zijn op het gebruik van digitale leermiddelen. Aan het onderzoek namen 462 leraren deel, afkomstig van 25 scholen in zowel primair als voortgezet onderwijs. De gegevens werden geanalyseerd met behulp van multilevel-analyse.

De bevindingen laten zien dat verschillende soorten digitale leermiddelen werden gebruikt, maar dat traditionele digitale leermiddelen (zoals digitale lesplannen en multimediacursusmateriaal) veel vaker werden gebruikt dan meer complexe digitale leermiddelen (zoals digitale software en tools). De resultaten laten verder zien dat de meeste variatie voor het verklaren van verschillen in het gebruik van digitale leermiddelen door de deelnemende leraren kon worden toegeschreven aan variabelen op docentniveau. Aangezien schooltype en schoollocatie geen significante voorspellers bleken te zijn voor van het gedrag van leraren, is meer onderzoek nodig naar factoren op schoolniveau die het gedrag van leraren met betrekking tot het gebruik van digitale leermiddelen zouden kunnen verklaren. Enigszins verrassend was dat veronderstelde relaties in het IMBP-model, zoals tussen self-efficacy, subjectieve norm en intenties om technologie te gebruiken enerzijds en het gebruik van digitale leermiddelen anderzijds, niet werden ondersteund door de onderzoeksresultaten. Voor wat betreft attitude, kennis en vaardigheden, en faciliterende omstandigheden werd echter een significant positieve relatie gevonden met het gebruik van digitale leermiddelen, waarvan faciliterende omstandigheden de zwakste schakel bleken te zijn. Met het oog op het stimuleren van gebruik van digitale leermiddelen door leraren, is het daarom van belang aandacht te geven aan de attitude en de kennis en vaardigheden van leraren op dit gebied. De bevindingen suggereren verder dat docentfactoren een belangrijke rol spelen bij het begrijpen van hun gedrag inzake het gebruik van digitale leermiddelen. Daarom zouden toekomstige studies gericht kunnen zijn op docentfactoren, zoals motivatie voor het gebruik van technologie en algemene opvattingen van leraren over lesgeven en leren.

## Hoofdstuk 4: Het delen van digitale leermiddelen door leraren op scholen in rurale gebieden

In hoofdstuk drie is besproken welke factoren het gedrag van leraren met betrekking tot het gebruik van digitale leermiddelen verklaren; in dit hoofdstuk verschuift de focus naar gedragingen van leraren op het gebied van het delen van digitale leermiddelen. Om tot een beter begrip te komen van wat leraren doen op het gebied van het delen van digitale leermiddelen, is het van belang om rekening te houden met de motivatie om zulke informatie te delen, en om een onderscheid te maken tussen typen contexten, namelijk het delen van digitale leermiddelen binnen en buiten de schoolcontext. De primaire onderzoeksvraag is ‘Hoe is de motivatie van leraren gerelateerd aan het binnen en buiten de scholen delen van digitale leermiddelen?’. Om de onderliggende relaties te onderzoeken, werden de kernvariabelen in het Integrative Model of Behavior Prediction (IMBP) (attitude, self-efficacy, subjectieve norm, en intenties voor het delen van digitale leermiddelen) opgenomen en werd de lijst met determinanten uitgebreid met motivatie als de aanjager van gedrag. Daarnaast bevatte het voorgestelde analysemodel twee omgevingsvariabelen (het klimaat binnen de school met betrekking tot het delen van digitale leermiddelen en de ervaren werkdruk op school) die van invloed kunnen zijn op het gedrag van leraren inzake het delen van digitale leermiddelen. Leraren die werkzaam zijn op scholen in rurale gebieden in het zuidwesten van China werden uitgenodigd voor deelname aan een online enquête. In totaal zijn 709 geldig ingevulde vragenlijsten verzameld en geanalyseerd met behulp van structurele padmodellen in Mplus 8.3. Uit de resultaten komt naar voren dat de intrinsieke en extrinsieke motivatie van leraren voor het delen van digitale leermiddelen de algemene motivatie van leraren op dit gebied weerspiegelt. De variabele ‘subjectieve norm’ werd op grond van de resultaten uit het structurele analysemodel weggelaten.

Terwijl de resultaten die in hoofdstuk drie werden gerapporteerd lieten zien dat attitude de sterkste voorspeller was voor het gebruik van digitale leermiddelen door leraren, laten de bevindingen in dit hoofdstuk voor attitude een negatief verband zien met de gedragingen van leraren ten aanzien van het delen van digitale leermiddelen buiten de school. Deze resultaten wijzen erop dat de rol



van de variabelen in het onderzoeksmodel verschillend kan uitpakken en dat dit afhankelijk is van de context. Evenzo bleken intenties voor delen en het klimaat binnen de school met betrekking tot het delen van digitale leermiddelen alleen gerelateerd te zijn aan het delen van digitale leermiddelen buiten de school, maar niet binnen de school. Een onverwachte bevinding was dat de ervaren werkdruk op school geen invloed bleek te hebben op het delen van digitale leermiddelen binnen of buiten de school. Met betrekking tot motivatie bleek intrinsieke motivatie positief, maar extrinsieke motivatie negatief gerelateerd te zijn aan het delen van digitale leermiddelen binnen en buiten de school. De bevindingen suggereren dat extrinsieke motivatie (zoals de perceptie van verwachtingen van anderen over het delen van digitale leermiddelen) leraren kan ontmoedigen om digitale leermiddelen te delen, maar intrinsieke motivatie (zoals persoonlijke interesse in en persoonlijke waarden met betrekking tot het delen van digitale leermiddelen) leraren juist kan aanmoedigen om digitale leermiddelen met elkaar te delen. Een andere belangrijke factor was self-efficacy, die een positieve en significante voorspeller bleek te zijn voor zowel de intenties om digitale leermiddelen te delen als voor gedragingen met betrekking tot het delen van digitale leermiddelen binnen en buiten de school. Wat de samenhang tussen intrinsieke motivatie en intenties betreft, was de belangrijkste bevinding dat self-efficacy zowel binnen als buiten de school een mediërende rol speelde. Hoe hoger de intrinsieke motivatie van de deelnemende leraren en hoe hoger hun self-efficacy, hoe meer zij geneigd zijn digitale leermiddelen te delen. Deze bevinding suggereert dat de prioriteit zou moeten worden verlegd van verwachtingen van anderen naar intrinsieke motivatie en van het ontwikkelen van een positieve attitude naar het ontwikkelen van een sterkere self-efficacy om het delen van digitale leermiddelen door leraren op scholen in rurale gebieden te bevorderen.

## **Hoofdstuk 5: De effecten van het gebruik van mobiele technologie op leerresultaten**

Na de integratie van technologie in het onderwijs te hebben geïdentificeerd in termen van de technologische toepassingen die door leraren worden gebruikt,

de wijze waarop leraren deze technologieën in hun onderwijspraktijk gebruiken en de factoren die van invloed kunnen zijn op het gebruik van technologie in de onderwijspraktijk van leraren, wordt in dit hoofdstuk ingegaan op technologische toepassingen in het onderwijs in termen van het gebruik van mobiele technologie door leerlingen. De bedoeling is voorbeelden te geven van aan elkaar gerelateerde elementen in toepassingen van mobiele technologie die kunnen bijdragen aan hogere leerresultaten bij leerlingen. Het doel van de studie die wordt beschreven in dit hoofdstuk is om te onderzoeken of interventies met mobiele technologie kunnen bijdragen aan verbetering van diverse typen leeruitkomsten van leerlingen in het basis- en voortgezet onderwijs. Om de algehele effectiviteit van toepassingen van mobiele technologie met het oog op leren te kwantificeren en te kunnen onderzoeken welke factoren eventuele verschillen in leerresultaten verklaren, is een meta-analyse uitgevoerd om leereffecten van toepassingen met mobiele technologie te vergelijken met meer traditioneel onderwijs. In tegenstelling tot eerdere meta-analysestudies, was dit onderzoek niet beperkt tot cognitieve leeruitkomsten, maar omvatte het ook affectieve en gedragsmatige leeruitkomsten. Tevens werd in de analyses een reeks moderatoren meegenomen naar aanleiding van zowel onderwijskundige als methodologische kenmerken van de opgenomen onderzoeken in de meta-analyse. Ten behoeve van de meta-analyse werden gepubliceerde onderzoeken over het gebruik van mobiele technologie door leerlingen die gepubliceerd waren tussen 2014 en 2020 en een experimenteel of quasi-experimenteel design hadden, systematisch geanalyseerd. Op basis van inclusie- en exclusiecriteria werden 61 studies opgenomen in de meta-analyse. Deze studies waren afkomstig uit 56 artikelen die gepubliceerd zijn in peer-reviewed tijdschriften. Het random effects model werd gebruikt om de gemiddelde effectgroottes te berekenen en bovendien werden moderatoranalyses en gevoeligheidsanalyses uitgevoerd en werd de publicatiebias getoetst.

Op basis van de uitkomsten van de meta-analyse kan gezegd worden dat, vergeleken met het gebruik van niet-mobiele technologie of het niet gebruiken van enige technologie, de inzet van mobiele technologie over het geheel genomen een positief effect heeft op het leren van leerlingen en dat dit geldt

voor zowel cognitieve, affectieve als gedragsmatige leeruitkomsten. Deze bevindingen suggereren dat er geen twijfel over hoeft te bestaan dat toepassingen van mobiele technologie in het basis- en voortgezet onderwijs ertoe kunnen bijdragen dat het leren van leerlingen verbetert, ondanks mogelijke negatieve bijkomende effecten. De resultaten geven aanleiding om het beleid ten aanzien van het gebruik van technologie in het onderwijs op te schalen met het oog op verbetering van leerprocessen van leerlingen. De bevindingen naar aanleiding van de moderatoranalyses tonen aan dat de effecten significant varieerden in drie categorieën: de achtergrond van de leerling, het leerproces en de kwaliteit van de desbetreffende interventiestudie. Met betrekking tot cognitieve leerresultaten werden vijf moderators geïdentificeerd, namelijk sociaaleconomische status (SES), gebruikte hardware, de beschikbare hardware ten opzichte van het aantal leerlingen, de mate waarin het onderwerp en de inhoud van het onderwijs overeenstemmen en de in het onderzoek gebruikte procedure voor het bepalen van de effectgrootte. Vanwege het kleine aantal beschikbare onderzoeken naar niet-cognitieve leerresultaten en het ontbreken van informatie over potentiële moderatorinvloeden, kon alleen worden vastgesteld dat de mate van overeenstemming tussen het onderwerp van de lesstof en de inhoud van de les een significante modererende invloed heeft op affectieve leeruitkomsten en dat overeenstemming tussen de gebruikte software en tools een belangrijke moderator was voor gedragsmatige leeruitkomsten. Het is daarom raadzaam om in toekomstige onderzoeken naar het gebruik van mobiele technologie in het onderwijs te overwegen ook affectieve en gedragsmatige leerresultaten op te nemen als variabelen. Tevens kan worden aanbevolen dat in publicaties over onderzoek naar het gebruik van mobiele technologie in het onderwijs meer details worden verstrekt ten aanzien van onderwijskundige en methodologische kenmerken van interventies. Dergelijke informatie is essentieel voor het vergelijken van uitkomsten uit verschillende onderzoeken op dit gebied.

## **Hoofdstuk 6: De relatie tussen de opvattingen van leraren, de kwaliteit van de instructie en de betrokkenheid van leerlingen bij hun leerproces**

De bevindingen van het onderzoek in hoofdstuk 5 duiden erop dat leerlingen hogere cognitieve leeruitkomsten bereiken wanneer ze de beschikking hebben over eigen mobiele apparaten die meerdere functies bieden om te leren. Daarom zijn voor het onderzoek dat wordt gerapporteerd in dit hoofdstuk doelgericht leraren en leerlingen geselecteerd die hun eigen tablets gebruiken in zogenaamde slimme klaslokalen ('smart classrooms') en die op zijn minst enige ervaring hebben opgedaan met het werken en leren in dergelijke contexten. Mobiele technologie alleen kan niet tot effectief lesgeven en leren leiden bij afwezigheid van kenmerken die cruciaal zijn voor goede instructie, zoals cognitieve activatie, klassenmanagement en een ondersteunend leerklimaat. In deze studie richtte het onderzoek zich op de relaties tussen de opvattingen van leraren, de kwaliteit van instructie in slimme klaslokalen en de betrokkenheid van leerlingen bij hun eigen leerproces in slimme klaslokalen in het secundair onderwijs. Het voortgezet onderwijs werd gekozen, omdat middelbare scholieren, zeker in Aziatische onderwijssystemen met doorgaans een overwegend docentgecentreerde manier van werken, vaak een lage mate van betrokkenheid bij hun eigen leerproces hebben doordat ze moeite hebben met de zelfregulatie van hun eigen leerproces. De gegevens werden verzameld door vragenlijsten af te nemen onder leraren en leerlingen. De vragenlijst voor leraren bevatte behalve vragen over achtergrondkenmerken ook items over de algemene opvattingen over lesgeven en over het leren in slimme klaslokalen. De leerlingenvragenlijst bevatte vragen over de demografische achtergrond en hun percepties inzake de kwaliteit van instructie in slimme klaslokalen (cognitieve activatie, gevoel van verbondenheid, klassenmanagement, en het gebruik van technologie) en over de betrokkenheid bij het eigen leerproces zoals ervaren in een les die in het slimme klaslokaal werd gegeven. Op de verzamelde gegevens werden multilevel regressieanalyses en multilevel mediatie-analyses uitgevoerd.

De bevindingen laten zien dat de opvattingen van leraren geen effect hadden op de gepercipieerde kwaliteit van instructie door leerlingen; ook niet

wat betreft cognitieve activatie, het gevoel van verbondenheid en het gebruik van technologie. Het opleidingsniveau van de leraar vertoonde echter wel significante positieve effecten op alle kwaliteitsindicatoren voor de kwaliteit van instructie. Dit wijst erop dat vooral kenmerken die verband houden met de opleiding van leraren, zoals hun feitelijke kennis van de lesstof en hun ervaring met lesgeven en technologie, bepalend zijn voor de kwaliteit van instructie en het gebruik van technologie in slimme klaslokalen en niet zozeer de algemene opvattingen van leraren over onderwijs in slimme klaslokalen. Deze inzichten bieden aangrijpingspunten voor de ontwikkeling van programma's in lerarenopleidingen en voor doorgaande professionele ontwikkeling. Klassen die les hadden van vrouwelijke leraren, rapporteerden een significant hoger niveau van cognitieve activatie. Verder bleek dat hogere klassen een significant hoger niveau van het gebruik van technologie rapporteerden. De meeste verbetering op het gebied van betrokkenheid van leerlingen bij hun eigen leerproces lijkt te kunnen worden bereikt in leeromgevingen waar cognitieve activatie, het gevoel van verbondenheid en het gebruik van technologie door leerlingen hoog scoren. Bovendien werd een relatie gevonden tussen de achtergrondkenmerken van leraren (hun opleidingsniveau en hun ervaring met lesgeven) en de betrokkenheid van leerlingen bij hun leerproces. Jongens rapporteerden een hogere betrokkenheid bij hun leerproces dan hun vrouwelijke leeftijdsgenoten. Van de factoren die de betrokkenheid van leerlingen bij hun leerproces beïnvloeden, bleek het gevoel van verbondenheid de belangrijkste voorspeller te zijn. De resultaten suggereren dat factoren die bepalend zijn voor de kwaliteit van instructie, evenals de achtergrondkenmerken van leraren en leerlingen, allemaal in potentie invloed hebben op de betrokkenheid van leerlingen bij hun eigen leerproces in slimme klaslokalen, maar dat het gevoel van verbondenheid van leerlingen in slimme klaslokalen de meeste aandacht vereist. Wat betreft de samenhang tussen het opleidingsniveau van de leraar en de betrokkenheid van leerlingen bij hun leerproces, bleek het gevoel van verbondenheid en het gebruik van technologie een mediërende rol te spelen. Leraren met een hoger opleidingsniveau kunnen klaarblijkelijk een grotere betrokkenheid van leerlingen bij hun eigen leerproces bereiken dan leraren met een lager opleidingsniveau

door het stimuleren van een gevoel van verbondenheid bij leerlingen en door de manier waarop zij technologie inzetten. Aandacht voor de manier waarop leraren hun rol vervullen in slimme klaslokalen is dan ook belangrijk voor de toekomstige professionele ontwikkeling van leraren.

## Hoofdstuk 7: Algemene discussie

In dit laatste hoofdstuk worden de bevindingen uit de verschillende hoofdstukken in samenhang besproken. Dit hoofdstuk begint met een korte inleiding en een samenvatting van de belangrijkste bevindingen uit de vijf deelonderzoeken. Vervolgens worden de belangrijkste discussiepunten in termen van praktijken van leraren en leerlingresultaten gepresenteerd. Tevens wordt gereflecteerd op deze bevindingen, en komen mogelijke richtingen voor toekomstig onderzoek aan de orde. Het hoofdstuk eindigt met praktische implicaties voor beleidsmakers en voor het opleiden van leraren en de doorgaande professionalisering van schoolleiders en leraren.

De bevindingen uit dit onderzoek bieden een verdieping en een aanvulling op de reeds bestaande kennis over (1) het beschikbare bewijs voor de impact van ict-beleidsplannen, schoolcontext en docentgerelateerde factoren op de onderwijspraktijk van leraren inzake het gebruik van technologie, en (2) de effecten van technologie-integratie, inclusief maar niet beperkt tot het gebruik van mobiele technologie, op de resultaten van leerlingen. Ten eerste worden factoren besproken die de lespraktijken van leraren met betrekking tot het verzorgen van onderwijs met technologie beïnvloeden. De hoofdstukken 2 t/m 4 laten zien hoe variabelen op verschillende niveaus het gebruik van technologie door leraren in het onderwijs beïnvloeden. Het is belangrijk meer aandacht te besteden aan docentgerelateerde factoren die hierbij een rol spelen, zoals expertise, self-efficacy, kennis en vaardigheid, motivatie, attitude en opleidingsniveau. Hierbij moet in ogenschouw worden genomen dat de rol van deze variabelen in diverse contexten kan verschillen. Het gebruik van technologie door leraren in de onderwijspraktijk wordt eveneens beïnvloed door de schoolcontext en door ict-beleidsplannen, hoewel de effecten ervan relatief klein lijken te zijn. Ten tweede worden factoren besproken die de leerresultaten

van leerlingen in leeromgevingen met mobiele technologie beïnvloeden. De bevindingen in hoofdstuk 5 suggereren dat leerlingen met een gemiddelde of hoge sociaal-economische status (SES) hogere cognitieve leerresultaten behalen wanneer ze zelfstandig multifunctionele mobiele apparaten gebruiken. De in hoofdstuk 6 beschreven resultaten laten zien dat niet alleen het gebruik van technologie, maar ook de kwaliteit van instructie (het gevoel van verbondenheid en cognitieve activatie bij leerlingen) alsmede achtergrondkenmerken van leraren en leerlingen de betrokkenheid van leerlingen kunnen beïnvloeden.

Zowel onderzoekers als leraren en schoolleiders kunnen profiteren van de bevindingen uit deze dissertatie omdat het onderzoek niet alleen een overzicht biedt van een conceptueel model voor technologie-integratie in het onderwijs met een lijst van sleuteldeterminanten voor onderwijspraktijken, maar ook de noodzaak aangeeft van toekomstig onderzoek en onderwijspraktijken op het gebied van technologie-integratie. Enige voorzichtigheid is echter geboden vanwege de niet-representatieve steekproeven en de aard van gegevensverzameling.

Het betrekken van variabelen op het niveau van zowel de leraar als de leerling kan ons begrip van de inzet van technologie in het onderwijs verrijken. Ten eerste zou toekomstig onderzoek naar inzet van technologie in het onderwijs zich moeten richten op het verbeteren van de praktijk van leraren in zowel diepere en bredere zin. Bijvoorbeeld door het gedrag van leraren te onderzoeken in termen van zowel kwantiteit als kwaliteit van technologie-integratie, maar ook door andere methoden voor gegevensverzameling toe te voegen aan het onderzoek, zoals observaties in de klas en interviews met leerlingen. Ten tweede, bij het onderzoeken van de onderliggende relaties tussen verschillende factoren van verschillende niveaus, kan ons begrip van het leren van leerlingen verdiept worden door rekening te houden met de hiërarchische structuur van gegevens waarbij data van leerlingen zijn genest in klassen, klassen zijn genest in scholen en scholen zijn genest in regio's. Ten derde moet er meer belang worden gehecht aan de vraag of bepaalde groepen leerlingen meer profiteren van leren met technologie dan andere om bewijs te leveren over uitdagingen en kansen op het gebied van digitale gelijkheid.

Met het oog op de praktijk van de inzet van technologie in het onderwijs is het primair van belang dat beleidsmakers en onderzoekers samenwerken in de ontwikkeling van ict-beleidsplannen. Idealiter hebben beleidsprocessen immers een iteratief karakter en dat vergt de bereidheid van diverse belanghebbenden om inspanningen te leveren om van anderen te leren en speciale aandacht te besteden aan kansarme groepen leerlingen. Verder is het van cruciaal belang om leraren voldoende mogelijkheden te bieden voor professionele ontwikkeling, en daarbij rekening te houden met de specialistische kennis, attitudes en technologische vaardigheden van (aankomende) leraren, en om ook kansen te bieden het geleerde vervolgens toe te passen in de eigen onderwijspraktijk. Ook aan schoolleiders kunnen meer mogelijkheden worden geboden om zich te bekwamen als het gaat om hun rol bij het stimuleren van de inzet van technologie in het onderwijs. Bij de ontwikkeling van schoolbeleid op dit gebied zou door schoolleiders rekening moeten worden gehouden met de schoolcontext, maar is het minstens zo belangrijk om daarbij tevens de inspanningen van leraren te betrekken en rekening te houden met factoren waarvan bekend is dat die bijdragen aan effectieve technologie-integratie op scholen. Ook is het raadzaam om professionele leergemeenschappen of leernetwerken te creëren en te faciliteren en leraren mogelijkheden te bieden om zowel binnen scholen als tussen scholen meer samen te werken, omdat dit de ontwikkeling van het gebruik van technologie op de langere termijn ten goede kan komen. Ten slotte kunnen leraren meer worden voorbereid op het gebruik van technologie in hun onderwijspraktijk. Het model dat is gepresenteerd in hoofdstuk 7 kan ook daarbij behulpzaam zijn.



