

Virtuella simuleringar i lärar- och specialpedagogiska utbildningar

*Daniel Östlund, Kerstin Ahlqvist, Sofia Lindberg
och Therese Nilsson*

Abstract

Möjligheten att genomföra virtuella simuleringar har under det senaste decenniet utvecklats som ett verktyg för att länka samman teori med undervisningspraktiken inom lärarutbildningar. Tekniken bidrar till att studenterna förbereds på olika klassrumsscenarier, elevbeteenden, inför VFU och för den kommande professionen. Föreliggande artikel syftar till att utforska den ökande användningen av virtuella simuleringar och att diskutera olika användningsområden i lärar-, speciallärar- och specialpedagogutbildning. Mot bakgrund av syftet beskrivs grunderna för att arbeta med virtuella simuleringar i utbildning. Därefter fördjupas olika användningsområden inom lärar- och speciallärare/specialpedagogutbildning där virtuella simuleringar används som en förberedelse för lärares reella samtal, för att fördjupa studenters lärande och för att utveckla Self-Efficacy. Artikeln avslutas med en diskussion om implikationer för lärar-, speciallärar- och specialpedagogutbildning.

Inledning

Sedan ca tio år tillbaka har programgruppen för de specialpedagogiska programmen samverkat med forskare på California State University, Northridge (CSUN). Samverkan har bland annat inneburit utbyte av lärare, kortare gästforskarutbyten och gemensamma publiceringar (se t.ex. Hanreddy & Östlund, 2020). I februari 2020 genomfördes ett utbyte då nio medarbetare från programgruppen Specialpedagogik besökte CSUN. Vid utbytet fanns ett särskilt intresse för att studera CSUNs arbete med virtuella simuleringar i lärar- och speciallärarutbildning och att undersöka möjligheterna att på sikt integrera virtuella simuleringar på både grund- och avancerad nivå i Högskolan Kristianstads olika i lärarutbildningar. Möjligheten att genomföra virtuella simuleringar har under det senaste decenniet utvecklats som ett verktyg för att länka samman teori med undervisningspraktiken. Föreliggande artikel utgör starten på ett projekt ”Aktivt och interaktivt lärande med avatarrer” (diariernr: 2020-112-161) och utgår från aktuell forskning om virtuella simuleringar i lärar- och speciallärarutbildning. Texten syftar till att bidra med en orientering kring forskning om virtuella simuleringar med avatarrer i olika typer av lärarutbildningar. Själva projektidén blev en direkt konsekvens av utbytet med CSUN och kan även ses som utveckling av programområdesgruppens intresse för ny och innovativ teknik, vilket tidigare rapporterats av Ahlkvist och Bruce (2018) och Sonesson et al., (2019) som genomfört ett kvalitetsutvecklingsprojekt med fokus på användandet av Virtual Reality (VR) i speciallärar- och specialpedagogprogrammen.

I andra ämnesdiscipliner förefaller virtuella simuleringar vara mer etablerat som ett pedagogiskt tillvägagångsätt i utbildning och till exempel visar metastudier av Kyaw et al., (2019) och Kononowicz et al., (2019) att simuleringar av möten med virtuella patienter är väletablerade i hälsoorienterade utbildningar. Kononowicz et al., (2019) metastudie visar att studenter ökar sitt självförtroende och tilliten till den egna förmågan, genom möjligheten att träna på utmanande situationer med virtuella patienter i en säker miljö.

Genom att ge lärarstudenter motsvarande möjlighet och i sin pågående utbildning få tillgång till simulerade miljöer med avatarer erbjuds de en autentisk upplevelse där de möter elever, kollegor eller vårdnadshavare som bidrar till att de förbereds inför reella möten med olika aktörer inom skolan. Den simulerade miljön sammanfogar mänsklig interaktion med teknik för att skapa en till synes autentisk upplevelse (Dieker et al., 2014; Dawson, et al., 2017; Hudson et al., 2019). Inom lärarutbildning både nationellt och internationellt sett är både användandet och forskningen om virtuella simuleringar begränsat, men i det fåtal översikter som finns inom området (se t.ex. Dieker et al., 2014; Kaufman & Ireland, 2016; Theelen, Beemt & Brok, 2019; McGarr, 2020) noteras ett ökat användande. Virtuella inlärningsmiljöer så som Virtual Reality och simulerade miljöer med avatarer har under de senaste åren dykt upp som ett inslag i både lärar- och speciallärarutbildning på några amerikanska universitet. Andra former av simuleringar, som rollspel, skriftliga ”case” och videoepisoder, har visserligen använts inom lärarutbildning sedan lång tid tillbaka, som ett komplement till och/eller som en förberedelse inför studenternas verksamhetsförlagda utbildning (VFU), men tyvärr saknas ofta möjligheten för studenterna att interagera med elever, kollegor eller vårdnadshavare på ett autentiskt sätt i en trygg miljö, där studenterna kan prova sig fram utan att verkliga elever, kolleger eller vårdnadshavare ”drabbas” av ev. misstag.

Forskningen inom området är fortfarande i sin linda, men några översikter (Theelen, Beemt & Brok, 2019; McGarr, 2020) om virtuella simuleringar inom lärarutbildning har visat på möjligheten för studenter att överbrygga gapet mellan teori och praktik genom att kunna öva på olika typer av scenarier i en autentisk miljö som förbereder dem för verksamhetsförlagda delar av utbildningen (VFU), och inte minst den kommande yrkespraktiken. Mot den bakgrunden har intresset väckts att utforska och diskutera hur digitala simuleringar med avatarer skulle kunna användas inom lärar-, speciallärare- och specialpedagogutbildning.

Syfte

Syftet med föreliggande artikel är att utforska den ökande användningen av virtuella simuleringar och att diskutera några olika användningsområden i lärar-, speciallärar- och specialpedagogutbildning.

Introduktion till virtuella simuleringar med avatarer i pedagogiskt arbete

I projektet "Aktivt och interaktivt lärande med avatarer" (diariernr: 2020-112-161) kommer en virtuell simulator att användas, som ger studenterna möjligheter att interagera med avatarer¹ som projiceras på en skärm. I galleriet av avatarer finns det möjlighet att välja att interagera med avatarer som representerar en grupp skolelever, vårdnadshavare eller kollegor. Inför en simulering skapas ett scenario utifrån vad studenterna förväntas utveckla för kunskaper och förmågor.



Tekniken gör det möjligt för studenterna att genomföra lektioner med avatarer, innan de kommer ut i verksamheten för att arbeta med riktiga elever. I simuleringen kan studenterna återställa programmet och börja om igen och samma lektion genomförs flera gånger, till dess att studenten känner sig säker i de kunskaper och förmågor som scenariot var avsett att träna. Avatarerna svarar i realtid, kan "se" studenten och prata om aktuella händelser, precis som riktiga elever i ett klassrum. Tekniken gör det möjligt för studenter att öva i en autentisk miljö, utan att

¹ En avatar är i det här sammanhanget en digital representation av en människa

behöva bekymra sig att eventuella misstag ska drabba verkliga elever (Dalinger et al., 2020). Vid simuleringar deltar en lärarutbildare, som introducerar scenariot och leder sessionen, och en grupp undervisningsaktiva studenter, som var och en kan genomföra en undervisningsaktivitet med avatarerna. Utöver studenterna som är aktiva i sessionen kan ytterligare studenter delta som observatörer. Studenten som undervisar (se bilden) kan närsomhelst pausa simuleringen för att diskutera sitt tillvägagångssätt eller be övriga deltagare om råd. Därefter kan studenten, baserat på vad som framkommit i diskussionen, fortsätta simuleringen. Därefter kan en annan student prova samma scenario genom att använda samma strategi eller ett helt annat tillvägagångssätt.

Avatarerna liknar och agerar i stor utsträckning som verkliga elever, kollegor eller vårdnadshavare, men eftersom de är avatarrer påverkas de inte av upplevelsen. Detta gör att simuleringen där t.ex. ett specifikt scenario kan upprepas om och om igen utan att avatarerna har något minne av det. Användandet av virtuella simuleringar innebär att undervisande lärare på högskolan kan reglera vilken typ av scenarier som studenterna ska möta och att skraddarsy scenarier där avatarernas beteenden blir mer komplexa ju mer erfarna studenterna blir.

I alla barn- och elevgrupper finns en variation av olikheter som innebär att de som ingår i gruppen lär sig och fungerar på olika sätt. Blivande lärare, speciallärare och specialpedagoger kommer alltså att möta elever som har olika erfarenheter av att lära sig och har olika strategier för att tillägna sig nya förmågor och färdigheter. Nyutexaminerade lärare är sällan tränade för att möta utmanande beteenden, om de inte specifikt fått möta detta under sin VFU, och risken är att de tar till stereotypa och traditionella metoder för att stävja utmanande beteenden. I en översikt av McGarr (2020) redovisas olika exempel över hur virtuella simuleringar används i lärarutbildningen för att utveckla de blivande lärarnas förmåga att möta olika varianter av utmanande beteenden i klassrummet. Sammanfattningsvis pekar översikten på att en variation av virtuella simuleringar är särskilt användbara när det gäller att överbrygga gapet mellan teori och praktik och att lärarstudenterna kan tränas i att

möta en variation av beteenden i en trygg miljö och prova olika strategier utan att ev. misslyckanden drabbar verkliga elever. Forskningen är fortfarande inte särskilt omfattande inom området, utan är begränsad till mindre studier och några översikter (Dieker, L. A., Rodriguez, J. A., Lignugaris/Kraft, B., Hynes, M. C., & Hughes, C. E., 2014; Ulu-dag Bautista & Boone, 2017; McGarr, 2020), men den forskning som hittills genomförts, visar på lovande resultat kring att kunskaper och färdigheter som erövrats i virtuella simuleringar blir varaktiga och generaliserbara i relation till studenternas kommande yrkespraktik.

Avatarsamtal som förberedelse för lärares reella samtal

Samtal med kollegor och vårdnadshavare är en viktig del av läraryrket och trots att samverkan med hemmet är viktig så menar Kelley och Wenzel (2019) att det ägnas lite tid åt att förbereda blivande lärare på att kommunicera med vårdnadshavare. De har genomfört en studie där studenter tränades i att samtala om elevers läsning med avata-rer som representerade vårdnadshavare. Uppgiften blev till skillnad från tidigare uppgift i kursen både innovativ och meningsfull för studenterna, eftersom den i högre grad liknade de uppgifter som ingår i lärares yrke. Slutsatsen som drogs var att simuleringen medförde att studenter som fick öva på att samtala med vårdnadshavare, bli observerade samt få feedback, förbättrade sin förmåga att kommunicera. Detta kan exemplifieras med att Peterson- Ahmad, Pember-ton och Hovey (2018) skriver att simulerade miljöer kan fungera som ett stöd och en förberedelse för läraryrket. Simuleringarna bidrar till att blivande lärare utvecklar sin förmåga att samtala och får en bättre be-redskap att hantera olika delar av läraryrket.

Liknande resultat framkom i en studie som genomförts av Thompson et al. (2019), där studenterna beskrev simuleringarna som äkta och att de skapade förutsättningar för självreflektion. När studenterna diskutera-de simuleringen med kurskamraterna fick de möjlighet att se samma situation ur olika perspektiv. Detta gav bland annat upphov till diskuss-ioner om hur man kan se en vårdnadshavare som en resurs snarare än

som en motståndare och hur samtal med rektor kan fungera som en möjlighet till ytterligare diskussioner snarare än betraktas som ett problem. Studien visade således att simuleringar kan förbereda studenter för att effektivt hantera utmanande situationer i läraryrket.

Även Walker och Legg (2018) lyfter att simulering kan användas för att ge blivande lärare möjlighet att träna samtal och att det påverkar deras beredskap att samspela med kollegor och vårdnadshavare. En av fördelarna som nämns med att använda simuleringar är att studenterna får möta ett brett urval av simulerade vårdnadshavare, vilket kan utveckla de blivande lärarnas kommunikationsförmågor och de får konfrontera sina antaganden om olika familjer.

En studie av Dalinger et al. (2020) har med stöd av intervjuer med blivande lärare, som deltagit i simuleringar, visat att lärarstudenters upplevelser av simuleringar som en förberedelse för läraryrket är positiva. Studenterna gav bland annat uttryck för att de upplevde övningen som mer äkta och att de värdesatte den mer än observationer under fält-dagar. Studenterna beskrev simuleringarna som användbara och värdefulla för att lära sig samtala effektivt med vårdnadshavare som är frustrerade. De noterade att vårdnadshavare involverar känslor när de samtalar om sina barn, vilket ställer som krav att den blivande läraren visar hänsyn och uttrycker sig noggrant.

Ett fördjupat lärande med Avatarer i ett virtuellt klassrum

Tidigare forskning (Dawson & Lignugaris/ Kraft, 2017; Uludag Bautista & Boone, 2017) visar att träning i ett simulerat klassrum är ett kraftfullt verktyg för lärande. Dawson och Lignugaris/ Kraft (2017) menar att alla nyutexaminerade lärare måste utveckla grundläggande undervisningsförmåga för att hantera elevers beteende och akademiska färdigheter. Forskarna menar att lärarutbildare känt till att det finns en klyfta mellan kunskap och praktik och att det är viktigt att teori och praktik hänger ihop. Det finns en komplexitet i det faktiska klassrummet som inte alla studenter möter under sina fältstudiedagar och där

träning med avatarer är ett komplement till fältstudier. Det kan till exempel handla om att blivande speciallärare får träna färdigheter som lärts in via teori och praktisk övning med avatarer i högre utbildning och hur de kan generalisera färdigheterna till ett autentiskt klassrum. Resultatet från studie av Uludag Bautista och Boone (2017) visar att blivande speciallärare förbättrar sina färdigheter och att de generaliserar prestationerna till autentiska klassrum. Studien visade att studenter redan efter en simulering med avatarer där de även fått feedback av lärarutbildare och medstudenter kunde identifiera utvecklingsområden inom sitt didaktiska kunnande. Det som också visar sig var att studenterna även var positiva till upprepning, det vill säga att träningen med avatarer inte bara genomfördes en gång, utan upprepades vid flera tillfällen, vilket gjorde studenterna blir mindre och mindre nervösa.

Hur kan undervisning på avancerad nivå lägga grunden till fördjupat lärande hos studenterna i högre utbildning och hur kan kunskapen mätas? Det finns analysverktyg för att ta reda på om djupare kunskap befästs nämligen, tröskelbegreppet (*threshold concept*, Mayer & Land, 2005). Forskarna menar att det finns fem trösklar att ta sig förbi innan fördjupat lärande existerar. Den första tröskeln innebär att studenten måste transformera (*transformative*), dvs förändra sin syn på ett fenomen. Nästa steg är att studenten byter förförståelse (*irreversible*) mot en ny, och den tredje tröskeln är integrativ (*integrative*), där studenten blir medveten om det som tidigare varit dold kunskap genom att sätta upp nya begreppsmässiga ramar (*bounded*) för de ämnet som de ska undervisa i. Slutligen uppnås *troublesome*, som innebär att det nya strider med det gamla vilket skulle kunna vara att "sunt förnuft" fortfarande råder. Det vill säga att studenten får reflektera över nyvunnen insikt, implementera ny kunskap i sin nya profession och förkasta gammal och invariant som inte har forskningsanknytning. Att passera trösklar är en förutsättning för djupt lärande och för att komma vidare i sitt lärande inom ämnet menar forskarna. Piro och O'Callaghan (2017) menar att ett djupare lärande kan tränas med avatarer och att det där finns olika trösklar. Tröskelbegreppet kan med andra ord fungera som ett analysverktyg för att säkerställa studenternas lärande, men också för att

få studenter engagerade i sitt eget lärande genom träning med avatarrer i ett simulerat klassrum för att befästa sin kunskap i samspel med andra. Med trösklarna som begrepp väcks en professionell inställning till yrket enligt Piro och O'Callaghan (2017). Det vill säga att studenterna lägger grunden för tidig forskning istället för "sunt förnuft". Gemenskapen i ett scenario utvecklar en delad uppfattning av tröskelbegreppet, vilket leder till ett transformativt lärande medan socialt lärande sker via observation och imitation. Uludag Bautista och Boone (2017) menar att utifrån imitation av en modell kan studenten öka tilltron på sig själv som blivande lärare. Nackdelen kan vara att kamraterna har en felaktig metod som kan läras in men detta kan undvikas genom diskussioner och reflektioner i basgrupp med läraren som handledare. För att lära sig av autentiska sammanhang är social interaktion och samverkan väsentliga delar och virtuella simuleringar erbjuder studenter att gemensamt reflektera kring val, problemlösning och instruktioner samt att få feedback av lärare och kamrater – vilket är grunden för ett fördjupat lärande.

Utveckling av Self-Efficacy genom virtuella simuleringar

Begreppet self-efficacy definieras av Bandura som [...] "people's beliefs about their capabilities to produce designated levels of performance that exercise influence over events that affect their lives. Self-efficacy beliefs determine how people feel, think, motivate themselves and behave. Such beliefs produce these diverse effects through four major processes. They include cognitive, motivational, affective and selection processes". (Bandura, 1994).

Bandura (1997) menar att lärare med hög grad av self-efficacy har bättre kvalitet i sin undervisning genom att de motiverar elever via modellering och positiv förstärkning. Lärare med god känsla av self-efficacy upplever också en ökad tillfredsställelse i sitt arbete samt löper minskad risk att drabbas av utmattningssyndrom. När lärarstudenter möter klassrumsverkligheten för första gången visar forskning att känslan av self-efficacy påverkas negativt, vilket i förlängningen kommer att påverka elevernas lärande (Bautista & Boone, 2015). Studenterna

uttrycker ofta oro för att de inte ska lyckas i sin yrkesroll och det är därför centralt att studenter redan under utbildningen får rikliga och varierade undervisningserfarenheter för att öka graden av self-efficacy (Boz & Boz, 2010). Som ett sätt att möta blivande lärares behov av att träna på undervisning har olika typer av simulerade undervisningsmiljöer utvecklats.

Simulerade undervisningsmiljöer är fortfarande ett relativt oprövat pedagogiskt verktyg i lärarutbildning, medan det med framgång har använts inom andra områden, till exempel vård- och ekonomiutbildningar (Gundel et. al, 2019). Det finns det i nuläget begränsad tillgång på forskning knuten till simuleringar och dess effekter på studenter i lärarutbildning, varför Gundel et.al (2019) ville undersöka effekterna av simulerade miljöers påverkan på lärarstudenters känsla av self-efficacy. I studien använde forskarna en mixed reality simulator, TeachLivE, (TLE) där virtuell och verklig miljö möts och lärarstudenter ges möjlighet att träna specifika undervisningssituationer.

Gundel et. al (2019) genomförde sin studie med tre studentgrupper, om vardera 10 personer. De tre grupperna använde simulatorm olika lång tid, totalt 30, 60 respektive 90 minuter under sin utbildning. Alla sessioner följde samma mönster; en lärare inledde med att modellera ett scenario varefter studenterna själva fick genomföra samma moment åtföljt av feedback från lärare och medstudenter avseende styrkor och svagheter i undervisningssekvensen. Resultaten visar en signifikant ökning av upplevd self-efficacy och man identifierade också ett tydligt samband mellan den tid studenten fick tillbringa i TLE-miljön och graden ökad self-efficacy. Samtliga tre grupper i studien visade en dipp i self-efficacy efter den första sessionen, som sannolikt berodde på osäkerhet inför att undervisa i en simulerad miljö (Gundel et. al, 2019). Det finns flera områden där fortsatt forskning är intressant, till exempel att genomföra en studie i ett större sammanhang eller mer generellt i lärarutbildning men också hur simuleringar kan vara ett stöd för ”first-year-experience”-lärare.

Diskussion

Digitala simuleringar grundar sig på olika utbildningsteorier där de sociala och relationella aspekterna av lärande poängteras i allt större utsträckning. T.ex. kan inspiration hämtas från Lave och Wengers (1991) beskrivningar av hur lärande uppstår i social interaktion och idén i med simuleringar bygger på att studenten rör sig från periferin mot centrum för lärande, blir mer involverad och utvecklas till expert över tid. Situerat lärande med utgångspunkt i autentiska case som kan genomföras genom virtuella simuleringar ger möjlighet till utveckling av kompetenser som är centrala för läraryrket, t.ex. att kunna bygga goda relationer med elever, att utveckla didaktiskt kunnande och ledarskapsförmåga (Nordenbo et al., 2008).

I alla grupper i förskola och skola finns det en naturlig variation av elever och med den vetskapen kan några grundläggande antaganden som kan göras i relation till vilka typer av utmaningar som blivande lärare- och speciallärare-/specialpedagogstudenter kommer att möta i sin kommande yrkespraktik. Exempelvis visar en studie från Karolinska institutet (Bartonek et al., 2018) att ett fåtal av verksamma lärare upplever att deras utbildning förberett dem för att möta elever med neuropsykiatriska funktionsnedsättningar (NPF). Från och med 2021 förväntas det bli obligatoriskt för alla lärarutbildningar att införa mål om NPF². Mot den bakgrunden skulle lärare, speciallärare och specialpedagoger redan i sin utbildning i en virtuell miljö kunna möta avatarer med olika typer av beteenden och behov som kan återfinnas hos elever inom NPF-spektrat. Mötet med elever med funktionsnedsättningar är ett specifikt område som väcker oro hos blivande lärare, men om de redan under sin utbildning ges möjlighet att få undervisningserfarenhet i virtuella miljöer där de möter avatarer med olika typer av beteenden och behov kommer det att öka deras grad av säkerhet och självförtroende när de blir yrkesverksamma (Boz & Boz, 2010; Bautista & Boone, 2015). Hos

2 <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2020/01/okad-kompetens-om-neuropsykiatriska-svarigheter-och-sex-och-samlevnad-i-lararutbildningarna/>

Walker och Legg (2018) ges även exempel på hur virtuella simuleringar kan användas för att ge studerande möjlighet att träna på kvalificerade samtal med kollegor och vårdnadshavare, vilket bidrar till en ökad trygghet i att genomföra den typen av samtal både under VFU och senare inom ramen för yrkespraktiken.

Det finns naturligtvis också kritiska aspekter i de studier som genomförts hittills och t.ex. pekar Uludag Bautista och Boone (2017) på att det kan förekomma tekniska problem och att det kan vara svårt att schemalägga utbildare med adekvat kompetens som leder de virtuella simuleringarna. Det finns också en oro över att simuleringarna blir väldigt fokuserade på avatarernas beteenden och att studenterna därmed riskerar att i viss mån negligera lärmiljöns betydelse i klassrummet. Det kan innebära att det finns en risk att svårigheter på individnivå betonas i simuleringarna, istället för förklaringar till svårigheter söks på till exempel grupp- och organisationsnivån eller i lärmiljön.

Sammanfattningsvis pekar dock studierna (se t.ex. Boz & Boz, 2010; Bautista & Boone, 2015; Uludag Bautista & Boone, 2017) i första hand på positiva aspekter av virtuella simuleringar i lärarbildning, då de ger möjlighet till reflektion kring val, problemlösning och instruktioner samt möjligheten att få direkt feedback av lärare och kamrater. Vi ser därför med stort intresse fram emot att påbörja den operativa delen av vårt kvalitetsutvecklingsprojekt och utveckla nya erfarenheter om virtuella simuleringar med avatarer som kan bli ett komplement till VFU och en förberedelse för studenternas reella möten med elever, kollegor och vårdnadshavare.

Referenser

- Ahlqvist, K., & Bruce, B. (2018). Tekniken som svar på etiken i praktiken: virtuellt förberedd VFU! *Högskolepedagogisk debatt*, (2), 68–76. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hkr:diva-19106>
- Bandura, A. (1994). *Self-efficacy*. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71–81). New York: Academic Press. (Reprinted in H. Friedman [Ed.], *Encyclopedia of mental health*. San Diego: Academic Press, 1998).
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: W. H. Freeman and Company.
- Bautista, N. U., & Boone, W.J. (2015). Exploring the Impact of TeachME™ Lab Virtual Classroom Teaching Simulation on Early Childhood Education Majors' Self-Efficacy Beliefs. *Education Teacher Education and Special*, vol. 40 (1), 26–50.
- Boz, Y., & Boz, N. (2010). The nature of the relationship between teaching concerns and sense of efficacy. *European Journal of Teacher Education*, 33(3), 279-291. Retrieved from ERIC database (EJ892134).
- Dalinger, T., Thomas, K. B., Stansberry, S., Xiua, Y. (2020). A mixed reality simulation offers strategic practice for pre-service teachers. *Computers & Education*, 144 (1). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103696>.
- Dawson, M. R., & Lignugaris/Kraft, B. (2017). Meaningful Practice: Generalizing Foundation Teaching Skills From TLE TeachLivETM to the Classroom. *Teacher Education and Special Education*, 40(1), 26–50. <https://doi.org/10.1177/0888406416664184>.
- Dieker, L. A., Rodriguez, J. A., Lignugaris/Kraft, B., Hynes, M. C., & Hughes, C. E. (2014). The Potential of Simulated Environments in

Teacher Education: Current and Future Possibilities. *Teacher Education and Special Education*, 37(1), 21–33. <https://doi.org/10.1177/0888406413512683>.

Gundel E., Piro J.S., Straub, C., & Smith, K. (2019) Self-Efficacy in Mixed Reality Simulations: Implications for Preservice Teacher Education. *The Teacher Educator*, 54:3, 244–269.

Hanreddy, A., & Östlund, D. (2020). Alternate curricula as a barrier to inclusive education for students with intellectual disabilities. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 12(3), 235–247. <https://doi.org/10.26822/iejee.2020358217>.

Kelley, M. J., & Wenzel, T. (2019). How TeachLivE™ Transformed Our Teaching Practices in Reading Education and Pre-Service. *SRATE Journal*, 28(1), 9–22.

Kyaw, B.M., Saxena, N., Posadzki, P., Vseteckova, J., Nikolaou, C.K., George, P.P., Divakar, U., Masiello, I., Kononowicz, A.A., Zary, N. & Tudor Car, L. (2019). Virtual Reality for Health Professions Education: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. *J Med Internet Res*, 21(1). <https://www.jmir.org/2019/1/e12959>.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Lugrin J-L., Latoschik, M.E., Habel M., Roth, D., Seufert, C. & Grafe, S. (2016). Breaking Bad Behaviors: A New Tool for Learning Classroom Management Using Virtual Reality. *Front. ICT*, 3:26. doi: 10.3389/fict.2016.00026.

Mayer, J. H. F., & Land, R. (2005). Threshold concepts and troublesome knowledge. Epistemological considerations and a conceptual framework for teaching and learning. *Higher Education*, no 49. 373–388.

McGarr, O. (2020). The use of virtual simulations in teacher education to develop pre-service teachers' behaviour and classroom management skills: implications for reflective practice, *Journal of Education for Teaching*, DOI: 10.1080/02607476.2020.1733398.

Nordenbo, S-E, et. al. (2008). *Laererkompetenser og elevers laering I førskole og skole. Ett systematisk review utført for kunnskapsdepartementet, Oslo*. Danish Clearinghouse for Educational Research. København: Danmarks Paedagogiske Universitetsskole.

Peterson-Ahmad, M. B., Pemberton, J., & Hovey, K. A. (2018). Virtual Learning Environments for Teacher Preparation. *Kappa Delta Pi Record*, 54(4), 165–169, DOI: 10.1080/00228958.2018.1515544.

Piro, J. S., & O'Callaghan, C. (2017). Journeying Towards the Profession: Exploring Liminal Learning within Mixed Reality Simulations. *Action in Teacher Education*, 41 (1), 79–95.

Rees Dawson, M., & Lignugaris Kraft, B. (2017). Meaningful Practice: Generalizing Foundation Teaching Skills From TLE TeachLivE™ to the Classroom. *Teacher Education and Special Education*, vol. 40 (1) 26–50.

Soneson, T., Johansson, M., Bruce, B., Ahlqvist, K., & Siotis Ekberg, C. (2019). *VR situated simulations*. In DLI 2019: 4th EAI International Conference on Design, Learning & Innovation. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hkr:diva-20333>

Theelen, A., van den Beemt, P., & den Brok, P. (2019). Classroom simulations in teacher education to support preservice teachers' interpersonal competence: A systematic literature review. *Computers & Education*, 129, 14–26, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.015>

Thompson, M., Owaho-Ovuakporie, K., Robinson, K., Kim, Y. J., Slama, R., & Reich, J. (2019). Teacher Moments: A Digital Simula-

tion for Preservice Teachers to Approximate Parent–Teacher Conversations. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(3), 144–164, DOI: 10.1080/21532974.2019.1587727

Uludag Bautista, N., & Boone, W.J. (2015). Exploring the Impact of TeachME™ Lab Virtual Classroom Teaching Simulation on Early Childhood Education Majors' Self-Efficacy Beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 26:3, 237-262,

Walker, J. M. T., & Legg, A. M. (2018). Parent-teacher conference communication: a guide to integrating family engagement through simulated conversations about student academic progress. *Journal of Education for Teaching*, 44 (3), 366–380, DOI: 10.1080/02607476.2018.1465661