

Anpassade VR-miljöers potential att stötta elevers lärande i studiehandledning på modersmålet

Emma Edstrand

Sylvana Sofkova Hashemi

Jeanette Sjöberg

Högskolan i Halmstad

Högskolan i Halmstad; Göteborgs universitet

Högskolan i Halmstad

Virtuell verklighet (VR) har kommit att bli en alltmer tillgänglig resurs för skolor och en växande grupp lärare implementerar teknologin i sin undervisning. VR är ett exempel på en resurs som erbjuder intressanta potentialer för elevers kunskapsutveckling. Genom VR kan ämnesinnehåll och kunskaper göras tillgängliga på nya sätt då tekniken gör det möjligt att uppleva platser och innehåll i en 3D-miljö som går bortom klassrummet. I ULF-projektet *Virtuella lärmiljöer som stöd för elevers kunskapsutveckling i studiehandledning på modersmålet* (VRiS) arbetar två studiehandledare på modersmålet, en IKT-pedagog, en VR-konsult och tre forskare tillsammans med att utveckla teoretisk och praktisk förståelse för elevers kunskapsutveckling i studiehandledning på modersmålet genom anpassade VR-miljöer. Studiehandledning på modersmålet är ett stöd som finns i svenska skolor för att stötta flerspråkiga elever att nå kunskapskraven i de olika skolämnena. Det har visat sig att studiehandledning inte alltid ger det förväntade stöd som eleverna är i behov av och att den i flera fall inte anpassas till elevers individuella behov. Syftet med projektet är att utveckla en didaktiskt anpassad studiehandledning med anpassade VR-miljöer för att främja elevers kunskapsutveckling. Med hjälp av iterativa och design-baserade metoder (DBR) undersöks följande fråga: Hur kan studiehandledningen utformas och användas för att främja elevers lärande genom anpassade VR-miljöer? Projektets resultat visar att studiehandledarna använder anpassade VR-miljöer som en resurs för att stötta elevernas förståelse av ämnesspecifika begrepp i främst NO-undervisningen. De planerar och organiserar sin undervisning i VR med fokus på att visualisera och materialisera begrepp och innehåll för eleverna genom att anpassa existerande VR-miljöer eller skapa egna miljöer med 3D-modeller och objekt som eleverna kan interagera med.

Anpassade VR-miljöers potential att stötta elevers lärande i studiehandledning på modersmålet

Bakgrund

Virtuell verklighet (VR) har kommit att bli en alltmer tillgänglig resurs för skolor och en växande grupp lärare implementerar teknologin i sin undervisning (Maas & Hughes, 2020). Genom användning av head-mounted display (HMD) ger VR elever möjlighet att delta i interaktiva lärmiljöer, där de både kan manipulera 3D-objekt (Liu m.fl., 2020) och utforska olika begrepp och processer (Mills m.fl., 2019). Teknologin gör det möjligt att presentera ämnesinnehåll och kunskaper på nya sätt genom att låta eleverna uppleva platser och innehåll i en 3D-miljö som sträcker sig bortom det traditionella klassrummet, såsom insidan av en människokropp, en vulkans inre, växthuseffekt eller fotosyntes. Forskning visar att i virtuella miljöer kan elever aktivt delta i meningsfulla aktiviteter och ta ansvar för och reglera sitt lärande genom exempelvis progression i egen takt, val av stödfunktioner och repetition (Meri-Yilan, 2019). Forskning pekar även mot att VR

kan användas för att öka elevers motivation att lära (Yu, 2021) och att bättre minnas kunskapsinnehållet (Krokos m.fl., 2019).

I ULF-projektet *Virtuella lärmiljöer som stöd för elevers kunskapsutveckling i studiehandledning på modersmålet* (VRiS) arbetar två studiehandledare på modersmålet, en IKT-pedagog, en VR-konsult och tre forskare tillsammans med att utveckla teoretisk och praktisk förståelse för hur studiehandledningen kan utformas didaktiskt genom anpassade VR-miljöer och användas för att främja elevers kunskapsutveckling på modersmålet och svenska i olika ämnen. Studiehandledning på modersmålet är ett stöd som finns i svenska skolor för att stötta flerspråkiga elever att nå kunskapskraven i de olika skolämnena. Skolinspektionen (2017) pekar på att studiehandledning inte alltid ger det förväntade stöd som eleverna är i behov av för att kunna klara kunskapskraven där exempelvis undervisningen i flera fall inte anpassas till elevers individuella behov. Forskning har visat att utveckling av ämneskunskaper och språkkunskaper sker i en integrerad process, vilket innebär att ämnesundervisning, inte enbart på undervisningsspråket (svenska), blir betydelsefullt för elevernas språkutveckling (Rubin, 2019). I denna mening och som Dávila och Bunar (2020) uttrycker det, så agerar studiehandledare "som en bro mellan elevernas förstaspråk och ämnesinnehållet" (s. 109). För att studiehandledning på modersmålet ska kunna vara en framgångsrik arena för elever att möta ämnesspecifik kunskap och kunskapsmål i läroplanen så betonar forskning betydelsen av samarbete mellan studiehandledare och ämneslärare (Duek 2017).

För att ge fler elever tillgång till studiehandledning med individanpassning har viss undervisning under senare år skett via fjärrundervisning (SOU, 2019:18), ett arbetssätt som studiehandledarna och IKT-pedagogen i projektet har använt sig av. En av de centrala utmaningarna med fjärrundervisning som de upplevde var att upprätthålla elevernas uppmärksamhet och koncentration när de arbetade digitalt via mötesverktyget Zoom. De såg VR som en resurs med potential till individanpassning och ökad motivation hos elever. Det här projektet bygger vidare på de idéer och det arbete som har initierats av studiehandledare, IKT-pedagog och VR-konsult. Genom utvecklade kompetenser, dokumenterade erfarenheter och vetenskapligt baserad kunskap bidrar projektet med att utveckla teoretisk och praktisk förståelse för elevers kunskapsutveckling i studiehandledning genom anpassade VR-miljöer.

Syfte

Syftet med projektet är att i samverkan mellan studiehandledare på modersmålet, elever, IKT-pedagog, VR-konsult och forskare utveckla förståelse för en didaktiskt förankrad studiehandledning genom anpassade VR-miljöer för att främja elevers kunskapsutveckling. Följande frågeställningar har varit vägledande för projektet:

- Hur kan VR-miljöerna utformas och anpassas i olika ämnen och för olika elever?
- Vilka didaktiska frågor väcks i studiehandledningen och de läraaktiviteter som VR-miljöerna inbjuder till?

Metod och arbetsprocess

I projektet utvecklar vi en praktisk och teoretisk förståelse för förändringar i studiehandledningen på modersmål genom iterativa och design-baserade metoder (DBR; Design Based Research collective, 2003). Det innebär iscensättning av interventioner i praktiken som planeras i ett ömsesidigt samarbete mellan studiehandledare på modersmålet, deras elever (9-13 år gamla) från tre grundskolor, IKT-pedagog, VR-konsult och forskare (McKenney & Reeves, 2012). Samverkan mellan forskare och praktiker (dvs. studiehandledare) är en central aspekt av DBR där interventioner betraktas som gemensamma produkter i de specifika kontexter som studeras (DBR, 2003).

I projektet har vi, tillsammans i återkommande workshops, arbetat med didaktisk design. I en

inledande workshop identifierades det pedagogiska problemet och vi förde diskussioner och reflektioner kring organisatoriska och tekniska utmaningar. Dessutom introducerades en meta-tänkande modell för didaktisk design, så kallade tanketärningar för planering, genomförande och utvärdering av undervisning med digital teknik (Sofkova Hashemi & Spante, 2016). Insikterna lade grunden för att utveckla konkreta didaktiska designern som sedan implementerades i undervisningen (Cykel 1). De didaktiska designerna utvärderades och omarbetades (re-design) gemensamt under kommande workshop för att sedan åter implementeras i undervisningen (Cykel 2). I den avslutande cykeln (Cykel 3) utvärderade, analyserade och reflekterade vi tillsammans över de implementerade didaktiska designerna samt de övergripande förändringarna i undervisnings- och lärmiljön.

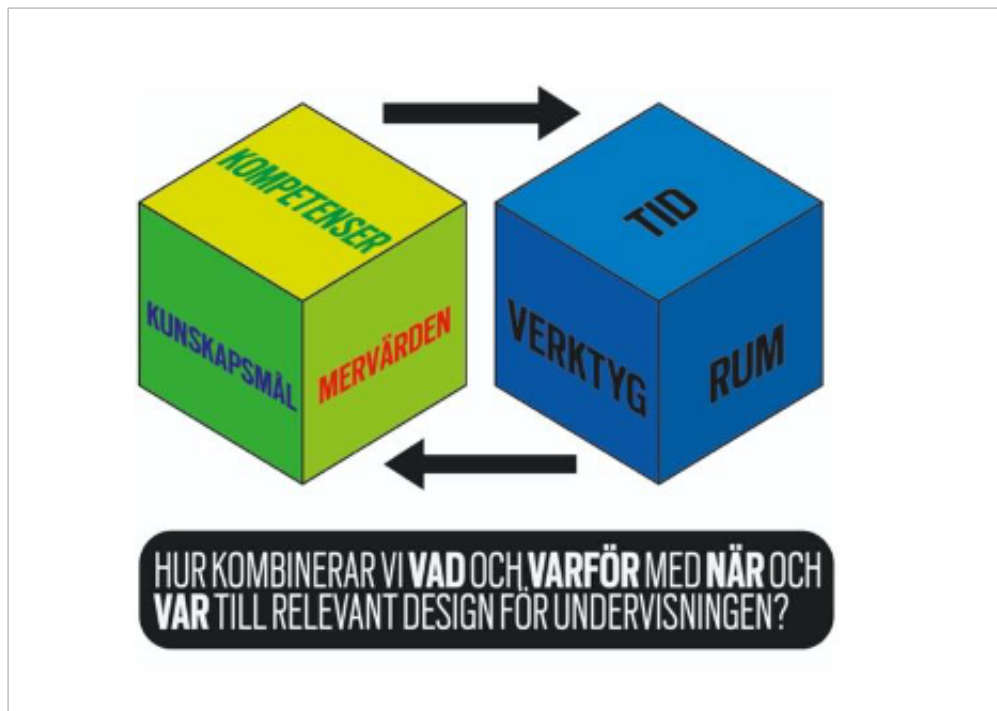


Bild 1.

- innehåll och mål i ämnet (VAD & VARFÖR): Vilka kunskapsmål, kompetenser och mervärden ska vi arbeta med?
- pedagogiska strategier (HUR): Hur organiseras genomförande?
- och teknikanvändning (NÄR & VAR): Hur ska tekniken stödja studiehandledningen över tid och var? Vad fungerar hos oss? Var ska aktiviteterna ske? (exempelvis i samma rum, via fjärrundervisning)

Studiehandledarna använder VR-teknik för att skapa virtuella miljöer med HMD. En av studiehandledarna undervisar sina elever på distans, medan den andra undervisar på plats i skolan tillsammans med eleven i samma rum. Under undervisningen befinner sig både studiehandledare och elever i den virtuella miljön och interagerar med varandra som avatarrer. De virtuella lärmiljöerna skapas av studiehandledarna som anpassar miljöerna utifrån kunskapsinnehållet och de specifika eleverna. Vid starten av projektet introducerade VR-konsulten plattformen Spatial för studiehandledarna, en resurs som stöttar skapandet av virtuella miljöer. Konsulten visade också hur AI kan användas för att skapa egna 3D-modeller och objekt eller hur redan färdiga sådana kan importeras. Studiehandledarna har under projektet fortsatt att skapa virtuella miljöer i Spatial men också utforskat fler VR-resurser (exempelvis Mozaik och Horizon Workrooms). IKT-pedagogen ansvarade bland annat för inköpet av utrustning (Meta Quest 2 och Meta Quest 3) och stöttade både studiehandledare och elever med att exempelvis säkerställa att tekniken fungerade, passa in

headsetet och göra eleven redo för lektionen.

Vi har beaktat etiska överväganden genom hela projektet och utgår från Vetenskapsrådets (2017) forskningsetiska principer. Alla deltagare har fått information om projektets syfte och genomförande samt övriga forskningsetiska principer, angivna av Vetenskapsrådet, såsom samtycke, konfidentialitet och nyttjande (www.codex.se). Alla deltagande studiehandledare och elever informerades om projektets mål, syftet med datainsamlingen och hur dataanalysen skulle genomföras. Samtyckesblanketter har undertecknats av studiehandledare, elever och elevernas vårdnadshavare. Deltagarna har fått information om frivilligt deltagande, rätten att avsluta deltagandet när som helst, säker dataförvaring samt anonymisering.

Resultat

Övergripande resultat från projektet visar att studiehandledarna planerar och organiserar sin undervisning i VR med fokus på interaktion, visualisering och materialisering av begrepp och processer. I Tabell 1 visas ett exempel på en av studiehandledarnas didaktiska designer för undervisning om växthuseffekten. Ett ytterligare kunskapsmål är språkutveckling i svenska samt modersmålet.

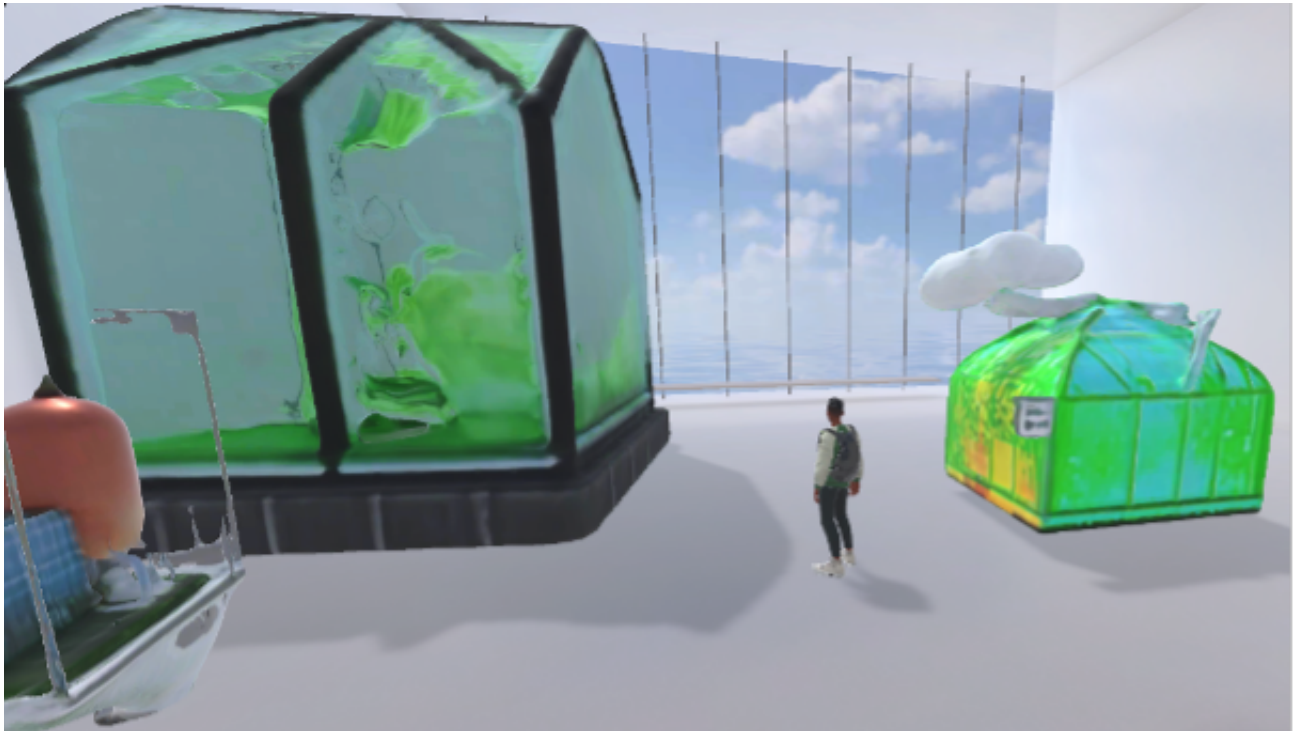
Tabell 1: Didaktisk design i kemi: Växthuseffekten

Kunskapsmål	Kompetens	Tid	Rum	Verktyg	Mervärde
Vilket kunskapsinnehåll handlar det om?	Vilka förmågor ska utvecklas	När sker aktiviteterna?	Var sker aktiviteterna?	Vilka resurser används och hur?	Vad är vårt plus att vi gör så här givet vårt sätt att kombinera delarna?
Kemiska processer i jord, luft och vatten; koppling till miljö- och hälsofrågor.	Använda kemiska begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara samband i naturen, samhället och människokroppen.	I klassrummet: - tillsammans läsa och titta på materialet från ordinarie lektion.	Klassrum: läsmaterial	3D-modeller Bilder Post-it Kort film	Visualisering, interaktion och manipulering av begrepp och processer.
Begreppet växthuseffekten och relaterade begrepp och processer.	Kommunicera och diskutera växthuseffekten och relaterade begrepp och processer.	I VR-miljön: - börja med modellerna av växthusen - fortsatt med specifika begrepp.			
Språkutveckling i både svenska och modersmålet.	Utveckla språkförmåga i både svenska och modersmålet genom interaktion och diskussion.	I VR-miljön: - dialog och diskussion om ämnesinnehåll på båda språken.			

Tabell 1. Didaktisk design i kemi: Växthuseffekten

Under den första lektionen hade studiehandledaren planerat att repetera begreppet växthuseffekt genom dialog. För att stödja repetitionen av tidigare kunskaper och för att uppmuntra eleven att prata om sina egna erfarenheter av kunskapsinnehållet använde studiehandledaren två 3D-modeller av växthus (se figur 1). Studiehandledarens val av de två 3D-modellerna motiverades av att det skulle vara möjligt att gå runt i dem och se hur de såg ut från insidan. Under den andra och tredje lektionen ägde undervisningen rum i en annan del av den virtuella miljön där studiehandledaren hade satt upp två bilder och en kortfilm på väggen (se figur 2). De två bilderna åtföljs av post-it-lappar som tar upp utvalda begrepp. Den ena bilden visar ett hav där solen reflekteras i vattnet och har en post-it med begreppet *albedoeffekten*. Studiehandledaren planerade att använda bilden för att diskutera klimatförändringar, till exempel vad som händer när isarna

smälter. I den andra bilden är begreppet *antropogen* skrivet på en post-it till en bild på en stor bil som släpper ut avgaser. Studiehandledaren ville använda denna bild för att illustrera avgasernas miljöpåverkan. Den korta filmen handlar om växthuseffekten och valdes för att den på ett tydligt och tidsbegränsat sätt förklarar solens strålar och växthusgaser.



Figur 1.

Figur 1: VR-miljö skapad av studiehandledare: sektion med 3D-modeller av växthus.



Figur 2.

Figur 2: VR-miljö skapad av studiehandledare: sektion med bilder och film relaterade till växthuseffekten.

I VR-undervisningen är interaktionen mellan studiehandledarna och eleverna flerspråkig och den virtuella miljön med 3D-modeller och objekt ger eleverna möjligheten att utveckla och förfinas ämnesspecifika kunskaper på båda språken. För att främja språkutveckling på modersmålet tillämpade studiehandledarna en flerspråkig strategi i undervisningen. Den flerspråkiga strategin bestod av att i dialog stötta eleverna i att utveckla förståelse för begrepp och fenomen samt att anpassa kunskapsinnehållet i skrift genom post-it-lappar med begrepp på båda språken, korta filmer på modersmålet:

Eftersom om jag säger ordet växthus på arabiska, till exempel, kanske hen inte förstår det ordentligt eftersom hen inte har haft tid att uppleva det på sitt modersmål i sitt hemland. Kanske har hen inte sett det. Men om jag visar att detta är ett växthus [går till växthusen i VR-miljön] och förklarar det på arabiska. Jag kunde också ha sagt det på ett annat språk så att hen kunde lära sig det. Då blir det mycket lättare att lära sig när man ser växthus. (Studiehandledare 1)

Studiehandledarna upplever att ämnesspecifika begrepp och innehåll stärks både på elevernas förstaspråk och på undervisningsspråket. De använder också 3D-modeller för att visuellt illustrera begreppen och peka på betydelsen av just visualisering och materialisering:

När det gäller min elev är det mycket begrepp och förklaringar [av begrepp] eftersom eleven inte är så stark i sitt modersmål jämfört med svenska så vi visualiserar begrepp genom VR. Det var så himla kul! När de hade ett prov fick jag se elevens svar och det var många av de här specifika orden som vi hade pratat om i VR som eleven skrev i sitt test trots att hen inte antecknade under lektionen. Så det var detta som eleven kom ihåg och skrev och jag kände igen det i elevens svar. (Studiehandledare 1)

En av utmaningarna med att använda lärmiljöer i VR är att studiehandledarna och eleverna möts som avatarer. Detta innebär att blickar och ansiktsuttryck inte blir synliga. Det kan därför vara svårt för studiehandledarna att se om eleverna behåller sitt engagemang och intresse i undervisningen i den virtuella miljön eller att försäkra sig om att eleverna har förstått innehållet eller inte. Att planera för en elevaktiv undervisning är därmed viktigt. För att skapa sådana förutsättningar behöver designen uppmuntra eleverna till att engagera sig i ett specifikt kunskapsinnehåll i det virtuella rummet. Sådan design kan exempelvis handla om att eleven kan flytta runt föremål i miljön, visa kunskap genom att peka och/eller välja och bli bekant med föremål genom att hålla i dem och ha möjlighet att studera processer som exempelvis hur mat passerar genom kroppens organ. En av studiehandledarna kombinerar undervisning i programmet Spatial med undervisning i VR-miljön Horizon Workrooms (se figur 3) där hon upplever att interaktionen mellan henne och eleven känns mer naturlig:

I Workrooms sitter eleven bredvid mig, så att vi båda kan se tavlan, men jag märkte att när eleven pratade med mig vände jag mig om och tittade på elevens avatar och hen tittade på mig vilket gjorde att det kändes mer verkligt i Workrooms [till skillnad från Spatial]. (Studiehandledare 2)



Figur 3.

Figur 3: VR-miljö i Horizon Workrooms

Projektets resultat visar vidare att studiehandledarna i sin planering av undervisning lägger mycket tid på att söka efter relevant material och att ta reda på vilken nivå de ska lägga undervisningen på. En orsak till detta, och som också bekräftar tidigare forskning, är ett bristande samarbete med ämneslärarna:

Det är svårt [samarbetet]. Jag har varit i kontakt med läraren som hade ämnet nu och jag har bett läraren vid flera tillfällen att scanna eller få hjälp med att scanna de sidor som eleven ska kunna så att jag kan se vad de ska kunna, hur mycket de ska göra, hur mycket av ämnesinnehållet eleven ska kunna och så vidare. Men jag har aldrig fått det, så jag har varit tvungen att ta reda på själv vad en elev i den årskursen ska kunna inom det här området. (Studiehandledare 2)

Ett bättre samarbete med ämneslärarna skulle, enligt studiehandledarna, innebära att de i stället skulle kunna använda sin planeringstid till att bli mer effektiva när de skapar VR-miljöerna och i arbetet att skapa anpassade individuella lärmiljöer för eleverna.

Ytterligare en aspekt som visat sig inom ramen för projektet är vikten av de tekniska aspekterna och infrastrukturen som krävs. För att implementera VR på ett framgångsrikt sätt i undervisningen krävs att skolorna har lämplig utrustning och stabilt nätverk. Vid flera tillfällen har studiehandledarna och eleverna inte kunnat arbeta i VR-miljön på grund av att de inte har kunnat koppla upp sig mot nätverket.

Implikationer

Projektet bidrar med kunskap om hur studiehandledning på modersmålet med anpassade VR-

miljöer kan utformas didaktiskt för att främja elevers lärande. Studiehandledarna uppmuntrar dialogiska och interaktiva aktiviteter i VR-miljöerna och använder multimodala resurser som 3D-modeller, bilder, post-it-lappar och filmer för att stödja elevernas förståelse av ämnesspecifika begrepp och innehåll både på deras modersmål och undervisningsspråket.

Studiehandledarna har upptäckt att miljöer, där eleverna kan koppla 3D-modeller och objekt till egna erfarenheter, gör det lättare för dem att minnas innehållet. De menar att en läraaktivitet där eleven och läraren står vid ett växthus kan väcka minnen hos eleven av att ha varit på en liknande plats tidigare. På samma sätt kan fysisk rörelse, som att hoppa och röra sig runt i miljön, hjälpa eleven att minnas specifikt innehåll.

Projektet visar också att studiehandledarnas undervisningsdesign påverkas av ämnesinnehållet och tillgången till material. Studiehandledarna lägger mycket tid på att söka efter relevant material och att anpassa undervisningen till rätt kunskapsnivå. Genom att förbättra samarbetet med ämneslärare kan denna tid i stället användas för att planera och organisera en mer fokuserad undervisning, vilket ytterligare skulle stärka elevernas lärande och förståelse.

Referenser

1. Design-Based Research Collective. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
<https://doi.org/10.3102/0013189X032001005>
2. Fullan, M. (2016). *The New Meaning of Educational Change*. (5th ed.) Teachers College Press.
3. Krokos, E., Plaisant, C., & Varshney, A. (2019). Virtual memory palaces: immersion aids recall. *Virtual Reality*, 23(1), 1-15.
4. Liu, R., Wang, L., Lei, J., Wang, Q., & Ren, Y. (2020). Effects of an immersive virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2034-2049.
5. Maas, M. J., & Hughes, J. M. (2020). Virtual, augmented and mixed reality in K-12 education: a review of the literature. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(2), 231-249.
6. McKenney, S., & Reeves, T.C. (2012). *Conducting Educational Design Research*. Routledge.
7. Meril-Yilan, S. (2019). A Constructivist Desktop Virtual Reality-Based Approach to Learning in a Higher Education Institution. In Becnel, K (Ed). *Emerging Technologies in Virtual Learning Environments* (s. 258-284). IGI Global.
8. Mills, K., Jass Ketelhut, D., & Gong, X. (2019). Change of teacher beliefs, but not practices, following integration of immersive virtual environment in the classroom. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1786-1811.
9. Rosén, J., Straszer, B. och Wedin, Å. (2017). Transspråkande i studiehandledning som pedagogisk praktik. *Lisetten* (1), 16-19.
10. SOU 2019:18. För flerspråkighet, kunskapsutveckling och inkludering. Modersmålsundervisning och studiehandledning på modersmål. <https://regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2019/05/sou-201918/>
11. Yu, Z. (2021). A meta-analysis of the effect of virtual reality technology use in education. *Interactive learning environments*, 31(8), 4956-4976.