

Modern visualiseringsteknik som verktyg för bättre språk- och begreppsutveckling

Björn Sjödén, Mats Gustafsson och Petra Lindblom





© Copyright 2021 Björn Sjödén, Mats Gustafsson och Petra Lindblom

Grafisk form: Amanda Malmros, Oh My

Omslagsbild: Istock

ISBN: 978-91-519-8240-3 (tryckt), 978-91-519-8241-0 (E-bok)

Björn Sjödén är filosofie doktor i kognitionsvetenskap och universitetslektor i utbildningsvetenskap vid Högskolan i Halmstad. Han forskar om digitalt lärande och särskilt frågor som rör utvärdering, analys och lärares beställarkompetens av digitala läromedel på vetenskaplig grund.

bjorn.sjoden@hh.se

Mats Gustafsson är förstelärare på Naturvetenskapsprogrammet på Kattegattgymnasiet i Halmstad och undervisar i astronomi, fysik, matematik och programmering. I Mats uppdrag ingår att arbeta med utveckling av användandet av digitalisering i undervisningen i pedagogiskt syfte. Han har fokuserat på visualisering i olika former, i synnerhet VR-teknik som verktyg för ökad tillgänglighet och som redovisningsform.

mats.gustafsson@halmstad.se

Petra Lindblom är förstelärare på Språkintruktionsprogrammet på Kattegattgymnasiet i Halmstad och är utbildad lärare i svenska, SO-ämnen och bild. Hon undervisar främst i språkutvecklande bild och har överlag ett genuint intresse av att arbeta med språkutveckling på olika sätt, bland annat genom att använda digitala verktyg och tjänster.

petra.lindblom@halmstad.se

Modern visualiseringsteknik som verktyg för bättre språk- och begreppsutveckling

Björn Sjödén, Mats Gustafsson och Petra Lindblom

Hur kan vi på ett effektivt och engagerande sätt använda visualisering för elever som ska lära sig nya begrepp och ett helt nytt språk? Vi ställde frågan mot bakgrund av forskning som visat att man lär sig språk bättre i konkreta och autentiska sammanhang. Med Virtual Reality eller virtuell verklighet (VR) kan man gestalta miljöer som är mer verklighetsliknande än tryckta läromedel och böcker. Dessutom kan VR-tekniken hjälpa eleverna med att rikta fokus mot just det de behöver lära sig och i miljöer som inte finns omedelbart tillgängliga i klassrummet. Här utvärderar vi hur VR-teknik användes i flera undervisnings-situationer, med fokus på språkundervisningen för nyanlända elever med mycket basala kunskaper i svenska. Att träna ord i VR erbjöd nya möjligheter att engagera eleverna genom att de själva producerade arbetsmaterial och medverkade i virtuella rundturer. Resultatmässigt gjorde detta störst skillnad för elever som föredrog att arbeta med VR framför traditionella läromedel. Sist i rapporten följer en begreppsordlista som förklarar tekniska uttryck om VR i undervisningen.

Vad ville vi veta?

I detta projekt frågade vi oss hur språkundervisningen kan bli både mer engagerande och mer effektiv med hjälp av modern visualiseringsteknik som *Virtual Reality* eller virtuell verklighet (VR). Utgångspunkten var de utbildningsbehov som blivit alltmer framträdande i och med det stora antalet nyanlända elever i Sverige, i vårt fall särskilt på gymnasiets språkintruktionsprogram. Dessa elever utgör en språkligt och kulturellt heterogen grupp, som på kort tid behöver lära sig svenska. De behöver få ett grundläggande vardagsspråk, men även ett mer akademiskt skolspråk, som de behöver tillägna sig parallellt med ämneskunskaper. För att kunna precisera kunskapsmålen i projektet behövde vi därför ta hänsyn till tre huvudsakliga frågor. Dessa relaterade till (i) elevernas olika förkunskaper, (ii) elevernas olika skolbakgrund och (iii) hur själva samverkan skulle organiseras mellan lärare, elever och forskare för att bemöta dessa frågor.

För det första, gemensamt för alla elever på språkintruktionsprogrammet är att de behöver goda möjligheter att lära sig grundläggande, nya ord och begrepp. Goda kunskaper i det svenska språket är en förutsättning för att nyanlända ska integreras i det svenska samhället, vilket gör en effektiv språkundervisning viktig av såväl ekonomiska som demokratiska och etiska skäl. Detta ställer stora krav på den enskilda eleven, men naturligtvis även på undervisningen, för att optimera elevernas chanser att lyckas med sin utbildning och deras möjligheter att fortsätta på gymnasiets nationella program eller vuxenutbildningar.

För det andra, en del av eleverna på språkintruktionsprogrammet har skolvana från andra länder och gedigna kunskaper i olika ämnen. De behöver få de svenska "etiketterna" på ord, begrepp och kunskaper som de redan har på sitt förstaspråk. Oftast går språkutvecklingen i svenska snabbt för dessa elever, även om det fortfarande ställer höga krav på att lära sig både ett nytt språk och ämneskunskaper samtidigt som man ska bli en del av sitt nya samhälle. En annan grupp av elever som vi möter på intruktionsprogrammet är de elever som har mycket liten eller ingen skolbakgrund alls. De har många gånger ringa eller inget skriftspråk på sitt förstaspråk och ska förutom att lära sig ett nytt språk och lära in ämneskunskaper, lära sig hur man "går i skolan". Många gånger upplever eleverna att språkutvecklingen går långsammare här och blir frustrerade över detta.

För det tredje var projektet beroende av att samla kompetens över flera områden, vilket skapade en utmaning i sig att organisera samverkan mellan lärare i språk och digitalisering, och med forskare som bidrog med utvärderingsinstrument. Allra viktigast för detta arbete var förstås eleverna själva – något som vi ville betona speciellt genom att undersöka hur eleverna kunde medverka i projektet genom att inte bara *konsumera* arbetsmaterialet utan också aktivt bidra till att *producera* det. Genom att eleverna skapar rundturerna tillsammans med pedagogen suddas gränsen mellan producent och konsument delvis ut och eleverna blir *prosument*er av sitt eget, multimodala

arbetsmaterial. Hur ett sådant "prosumentskap" kan iscensättas och utvecklas utgör en central del av vad vi ville veta ur pedagogiskt perspektiv.

Med hänsyn till elevernas varierande skolbakgrund har vi hela tiden eftersträvat att utveckla och förfinas undervisningen så att utbildningen ska bli så effektiv och heltäckande som möjligt. Grunden för detta lärande ligger i att eleverna kan tillgodogöra sig goda språkkunskaper i svenska samt kunna använda kunskaper i sitt förstaspråk och eventuella andra språk. Det är viktigt att det är dessa pedagogiska behov som vi eftersträvat att möta med hjälp av VR-tekniken, snarare än att söka ett användningsområde för teknik som redan fanns. Samtidigt har vi under arbetets gång gjort viktiga erfarenheter av hur tekniken kan användas för att möta dessa behov, vilket vi också ser som en del av projektets resultat. Våra målsättningar med projektet kan därmed sammanfattas i följande punkter:

- **Inkludering.** Vi har haft ett inkluderande syfte när det gäller att undersöka VR-tekniken i ett pedagogiskt sammanhang. Vi ville se om den gemensamma aktivitet som en rundtur innebär kan minska betydelsen av skillnader när det gäller elevernas olika erfarenheter och kulturer. Det inkluderande arbetssättet förutsätter samtidigt att tekniken i sig inte blir en alltför hög tröskel för lärandet. Det vill säga, VR-tekniken behöver vara tillräckligt lätthanterlig och okomplicerad för att både elever och lärare relativt snabbt ska kunna anamma den som ett verktyg i undervisningen, snarare än bli ett kunskapsmål i sig.
- **Återskapande av autentiska sammanhang.** Vi ville undersöka om VR kan bidra till ett mer effektivt arbetssätt genom multimodalitet och de visuella upplevelser av miljöer som tekniken möjliggör, då det inte alltid är möjligt eller tidseffektivt att besöka motsvarande fysiska platser. Rundturerna i VR blir gemensamma upplevelser för eleverna där nya ord och begrepp presenteras i en mer autentisk miljö, än när de presenteras på ett papper eller tvådimensionell skärm. Genom VR-glasögonen begränsas synfältet till den valda miljön, i vilken deltagarnas uppmärksamhet kan riktas mot ett tydligt gemensamt fokus, och upplevelsen blir mer verklighetsliknande. (På engelska talas ofta om "immersion" eller "immersive experiences", det vill säga försjunkenhet eller försjunkna upplevelser.)
- **Effektivare arbetssätt och systematik i lärandet.** Rundturerna skapar en systematik i ordinläringen. Istället för att lära sig enskilda ord i isolering kopplas ord och begrepp inom ett område och miljö ihop med den visuella upplevelsen. En väsentlig del av arbetet var att också engagera eleverna som medskapare i processen, så att de aktivt tränar orden medan arbetsmaterialet (i form av rundturer) konstrueras. Genom att kombinera utformningen av läromedel med ett aktivt lärandemoment blir undervisningen mer effektiv.

Våra kunskapsmål i relation till tidigare forskning

Användningen av modern visualiseringsteknik som VR är tämligen ny inom utbildningsväsendet. De forskningsöversikter som har gjorts (se

källförteckningen) visar på teknikens potential för att berika elevupplevelsen genom försjunkhet i framför allt visuella miljöer, där de auditiva inslagen som regel är sparsamma (men ofta är mer framträdande i kommersiella VR-datorspel). Resultaten pekar på att effekterna på lärande är som störst för spelmiljöer i VR medan simuleringar och virtuella världar – som ligger närmare användningen i detta projekt – har medelstora effekter i jämförelse med undervisning utan VR. Det ska dock tilläggas att dessa resultat publicerades 2014. Med tanke på den snabba tekniska utvecklingen, digitala kompetenskrav och användbarheten av enklare VR-utrustning som utvecklats sedan dess, är det svårt att bedöma relevansen av dessa resultat för användningen av dagens teknik (år 2020-21).

Typiskt sett har den pedagogiska användningen av VR knutits till ämnesområden som teknik och naturvetenskap, men på senare år också till språkundervisning, specifikt i andraspråk och i blandformer med AR (*Augmented Reality*) där virtuell visualiseringsteknik används för att förstärka befintliga fysiska miljöer. Det är noterbart, att när en av de ledande tidskrifterna inom fältet, *Educational Technology Research and Development*, utkom med en specialutgåva (vol. 68, 2020) med inte mindre än 14 enskilda, systematiska översikter av moderna undervisningsteknologier på framväxt, avsåg ingen av översikterna användningen av VR eller AR specifikt. Däremot finns enskilda, sentida studier som särskilt pekat på teknikens betydelse för att dels skapa renodlade, försjunkna visuella lärandemiljöer, i vilka det går att rikta gemensam uppmärksamhet på olika punkter för en hel grupp av elever, samtidigt som distraktioner effektivt utestängs.

Betydelsen av VR för språkinläring bör framför allt ses mot den betydligt mer omfattande forskning inom lingvistik och kognitiv neurovetenskap, som visat hur nya ord och begrepp lärs in och befästs i kontexter, exempelvis vad man ser kopplat till vad man hör, men också att den rumsliga representationen har betydelse. Det är exempelvis lättare att komma ihåg föremål som befinner sig nära varandra på en viss plats. Pedagogiskt kan detta innebära att ord som hör ihop inom ett visst område (t.ex. ”ord för att laga mat”) lärs in tillsammans. VR utgör då ett i princip enkelt verktyg för att skapa och förstärka den typ av verklighetsliknande kontexter som vi normalt lär oss språk i. Dessutom vilar arbetssättet, med eleverna som medproducenter av materialet, på ett av de mest centrala och robusta resultaten från forskningen om lärande och undervisning generellt, nämligen att elevens egen, aktiva bearbetning är avgörande för hur väl något lärs in och sedan återkallas ur minnet.

Sammanfattningsvis, med tanke på utvecklingen av billigare och mer lätthanterlig VR-teknik för klassrumsundervisning på senare år, är det rimligt att anta att vetenskapliga publikationer dras med viss eftersläpning, speciellt när det gäller den typ av teknik som användes för våra syften. Intresset för tekniken som pedagogiskt verktyg återspeglas snarare på stora utbildningsmässor som BETT i England och SETT i Sverige. Här framstår alltså ett område av stor praktisk relevans och som marknadsförs hårt mot lärare,

som är i lika stort behov av vetenskaplig underbyggnad. Mot denna bakgrund får vårt projekt ses som ett stegvis utprövande, om än systematiskt och kontrollerat, av ett arbetssätt som kan generera nya insikter och sätta nya riktningar för undervisningen och ett forskningsfält som ännu är under framväxt. En del av detta arbete var att genomföra en vetenskapligt kontrollerad studie, utifrån en konkret frågeställning: *Är ord som tränas i en VR-miljö lättare att lära sig för eleverna, än jämförbara ord som tränas i traditionell form (i 2D, på skärm eller papper)?*

Vad gjorde vi?

Vi som arbetade i projektet var en förstelärare på naturvetenskapsprogrammet med särskilt uppdrag inom digitalisering (Mats Gustafsson), en förstelärare på språkintruktionsprogrammet med språkutveckling som särskilt uppdrag (Petra Lindblom) och en forskare i utbildningsvetenskap med särskild inriktning på digitala läromedel (Björn Sjöden). Därutöver medverkade ytterligare lärare för språkintruktions eleverna och en tolk i klassrummet. En unik omständighet för huvuddelen av projektet var att gymnasieskolorna stängde som följd av coronapandemin. Detta påverkade några av de pedagogiska beslut som togs, vilket vi kommenterar där det varit relevant för projektets undersökningsfrågor.

Vi kom för första gången i kontakt med Googles app *Expeditions* under höstterminen 2017 i samband med arbetet att utveckla en modul för Skolverkets lärportal (larportalen.skolverket.se), med titeln ”Digitala verktyg i naturvetenskap”. Appen användes där som verktyg för att visualisera naturvetenskapliga fenomen. I samband med detta väcktes tanken om VR som språkutvecklande verktyg då upplevelsen ofta ger upphov till frågor som i sin tur leder till ökad kommunikation. Inspirerade av tekniken använde vi därefter VR som redovisningsform för redovisning av ett projekt på naturvetenskapsprogrammet. Förutom *Expeditions*, som användes för att titta på rundturerna i 3D i VR-miljön, använde vi Googles app *Tour Creator*, för att skapa egna virtuella rundturer.

Vi valde relativt billiga VR-glasögon, som kräver en någorlunda modern men enkel mobiltelefon som skärm (som de flesta elever idag har tillgång till), vilket visade sig fungera bra. Vi införskaffade dock även ett par smarta mobiltelefoner per klassuppsättning, för att kunna tillhandahålla för de elever som inte har tillgång till en egen eller önskar använda den till detta ändamål. För att kunna skapa egna rundturer krävs 3D-bilder som antingen kan hämtas från Googles gatuvy (*Street View*) eller fotograferas själv. Detta kan göras med en mobilkamera men vi införskaffade även en så kallad 360-kamera som gav bilder av mycket högre kvalitet.

Vår tanke var att använda VR för nyanlända elever vid introduktion av ett nytt arbetsområde, där svenska elever hade bättre förförståelse än elever från andra kulturer, till exempel västerländsk historia och kultur. När möjligheten kom att skapa egna virtuella rundturer och visa dem i ett par VR-glasögon,

enades vi slutligen om att fokusera på om och hur VR-tekniken kunde användas för att ge nyanlända elever en effektivare språk- och begreppsinläring.

Även om fokus för denna rapport ligger på arbetet med språkin introduktions- eleverna, vill vi framhålla att tekniken och arbetssättet med fördel kan användas även i andra ämnen. Detta visade sig inte minst genom vårt förberedande arbete i andra klasser, under åren som ledde fram till språkprojektet. Hela arbetsprocessen kan sammanfattas i fyra faser med olika delprojekt, från vårterminen 2019 till slutet av höstterminen 2020, som vi här beskriver och illustrerar i närmare detalj:

1. Under våren 2019 genomfördes ett projekt inom energi och klimat på naturvetenskapsprogrammet i gymnasiet, årskurs 1. Detta gav tillfälle att genomföra en pilotstudie av hur VR-tekniken fungerade i ett klassrum med 30 elever, med syfte att se hur tekniken kunde användas som redovisningsform. Under projektet gjorde eleverna studiebesök på olika energikällor vilka redovisades för klasskamraterna med hjälp av lånade VR-glasögon. Bild 1 visar hur redovisningen av arbetet såg ut i klassrummet.

Bild 1 – Energiprojektet.
Elever redovisar olika energikällor för varandra i VR.



2. Under början av höstterminen 2019 genomfördes ett projekt med 8 elever på språkin introduktionsprogrammet som hade tillräckliga kunskaper för att föra en dialog på svenska. Syftet med projektet var att undersöka hur elever med mindre IT-vana kunde behärska tekniken samt ta egna bilder med 360-kamera och skapa egna rundturer med dem. Elevgruppen som arbetade med närområdets biotoper, tog egna bilder på de olika typer av miljöer de arbetade med. De fick sedan skapa rundturer med sina 360-bilder samt 2D-bilder, vissa tagna med egen kamera och andra från nätet. Vinsten med VR var i detta fall att även

Bild 2 – Biotopprojektet.
Eleverna lade till 2D-bilder som intressepunkter i 360-vyn, namngav dem, och skrev in stödord inför redovisningen som de guidade för sina klasskamrater.



alla de växter och djur som var utmärkande för de olika biotoperna kunde läggas in i respektive rundtur, trots att de inte fanns på plats, bland annat på grund av årstiden. Eleverna kunde ganska snabbt arbeta relativt självständigt och lade även in stödord i sina turer som de sedan använde i redovisningen. Bild 2 visar hur man kunde lägga in så kallade intressepunkter och stödord till rundturen.

Vidare under höstterminen 2019, skulle två elever med mycket kort tid i Sverige, och i sin tidiga språkutveckling, arbeta med årstider. Eleverna hade även mycket kort och sporadisk skolbakgrund och kunde inte skriva på sitt förstaspråk. Då de inte upplevt ett helt år i Sverige än, var de svenska årstidsbegreppen mycket abstrakta. Syftet med arbetet var att se om elever med så begränsade språkkunskaper och datavana kunde arbeta med tekniken, men också att se om eleverna kunde stöttas i sin språkutveckling med hjälp av visualiseringstekniken.

Eleverna fick med stöd skapa varsin rundtur med vår respektive vinter. De fick ord och begrepp som passade till aktuell årstid och lade in 2D-bilder i 360-vyn för att visualisera. Efter att ha härmat och upprepat de olika orden ett flertal gånger fick de med lärarstöd spela in varje ord som en ljudfil och komplettera det skrivna ordet i rundturen. Eleverna använde sina respektive rundturer för att träna in orden genom att lyssna på inspelningarna, se dem i skrift och titta på tillhörande bilder. De fick även visa sin rundtur för varandra, visa de olika bilderna, uttala orden och den andra eleven fick säga efter. Förtestet

visade att de inte kunde några av orden innan arbetet startade, medan det var goda resultat både direkt efter arbetet och en tid därefter. Bild 3 visar en del av redovisningsarbetet.



Bild 3 - Årstidsprojektet.
En elev berättar för
klasskompis och lärare
om olika föremål i en
vinterscen.

- Under vårterminen 2020 påbörjades ett projekt med en klass nya elever på språkintruktionsprogrammet. Eleverna önskade själva att lära sig vardagliga fraser, varför vi planerade för att låta dem fotografera och skapa scener för att träna fraser i situationer som att köpa biljett på bussen, köpa en present till en kompis i affären och liknande. För att träna inför detta skapade eleverna tillsammans en rundtur på skolan med platser och personer som var viktiga för dem, såsom entré, café, expedition, rektor och elevhälsa. Detta lyckades men det visade sig svårt att använda scenerna för att träna fraser. Istället planerade vi för att låta eleverna skapa egna rundturer för en plats i världen som var

Bild 4- Skolprojektet.
En elev fotograferar en skolmiljö med 360-kamera för att skapa en egen rundtur. I VR-glasögonen syntes denna "utplattade" vy i 3D.



betydelsefull för dem. Här ville vi undersöka hur tekniken påverkade elevernas språkanvändning under redovisningen samt om tekniken stimulerade till en ökad dialog mellan presentatör och åskådare. Tyvärr kunde projektet inte slutföras på grund av coronapandemin, då undervisningen lades om till distans och eleverna inte hade tillräckliga färdigheter att hantera tekniken på egen hand i hemmet. Inte desto mindre gav oss detta erfarenheter för ett uppföljande projekt som i något decimerad form genomfördes under hösten. Bild 4 visar en "utplattad" 360-gradersvy av en av miljöerna i skolrundturen.

Under andra halvan av vårterminen 2020 och under rådande pandemi genomfördes undervisningen på distans. Vi fokuserade då åter på naturvetenskapseleverna som tidigare deltog i energi- och klimatprojektet, för att kunna genomföra ett relaterat projekt. Dessa elever fick till uppgift att skapa en rundtur i *Tour Creator* innehållande en scen där en viktig historisk händelse inom kärnfysiken inträffat eller pågår, såsom Trinity Site, The Manhattan Project, Hiroshima och Tjernobyl, men även flera universitet där viktiga upptäckter skett. Även redovisningarna gjordes på distans, med verktyg för fjärrundervisning, där eleven agerade som guide och klasskompisarna som utforskare med VR-glasögon i hemmet.

4. Under höstterminen 2020 kunde vi åter fokusera på språkintröskningseleverna och specifikt en grupp på åtta elever, som var i början på sin språkutveckling. Vi planerade och genomförde då ett undervisningsmoment med ord och begrepp kopplade till köksmiljö. Vi valde detta för att dels fånga in vanliga och relevanta ord för eleverna i vardagen, dels för att vi då också kunde jämföra hur eleverna associerade kunskapen i VR till en verklig miljö som vi hade tillgång till på skolan (där det fanns två kök, till skillnad från många andra platser). Syftet med studien var därmed att undersöka skillnaderna mellan att lära sig ord och begrepp muntligt, i den verklighetsliknande VR-miljön i 3D-format, och att lära sig på ett mer traditionellt sätt på papper eller skärm i 2D-format. Pedagogerna i projektet tillsammans med forskaren valde ut 45 ord varav 23 ord skulle läras in i VR och 22 ord på papper/skärm. Fördelningen av orden var ursprungligen slumpmässig, men vissa justeringar fick

göras med hänsyn till kontexten, så att ord som hörde nära ihop tränades i samma format (exempelvis ”gaffel”, ”kniv” och ”sked” alla i 3D, medan ”diskbänk”, ”vask” och ”kran” alla i 2D). Inför träningen gjordes även ett förtest av elevernas ordkunskap. Bild 5 visar hur det kunde se ut när ord lades in i den virtuella köksmiljön och kopplades till intressepunkter för rundturen.

Pedagogerna förberedde rundturen genom att ta 360-gradersfoton på olika delar av köksmiljön, som diskbänk och matplats. Eleverna skapade sedan tillsammans med lärarna egna rundturer där 2D-bilder valdes och lades in i 360-vyn. Respektive ord och begrepp skrevs in i rundturen och uttalet tränades muntligt. Parallellt arbetade eleverna med att träna andra köksord med sin mentor genom att få dem visualiserade som 2D-bilder på papper och bildskärm. Eleverna tränade på orden dels muntligt, genom att säga orden högt och i kör, dels skriftligt genom att skriva ner ord tillsammans med artiklarna en/ett i förekommande fall.

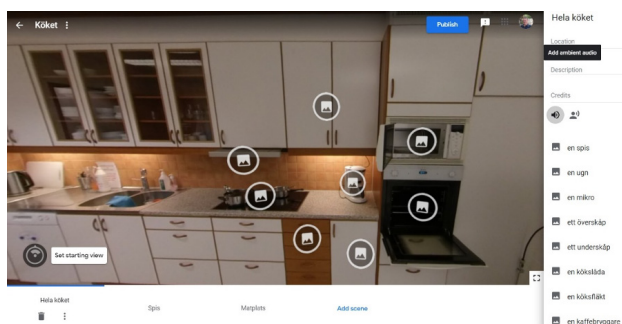


Bild 5 - Köksprojektet.
En av köksrundturens
scener med intressepunkter i bild till orden t.h.

Avslutningsvis utvärderades elevernas kunskaper i ett eftertest genom att de, en och en, fick besöka ett verkligt kök, i skolpersonalens lunchrum. Läraren pekade då på olika platser och utrustning i köket (bland annat de i Bild 5) och tog fram olika föremål som eleverna skulle namnge, såsom olika bestick, tallrik, skål, flasköppnare och osthyvel. Detta var i praktiken en provsituation där eleven inte fick några ledtrådar. Elevens svar spelades in i en ljudfil och eleven fick även skriva ner varje ord (med en/ett) efter förmåga. Vi var i första hand intresserade av om eleven alls kunde ordet (muntligt), men samlade det skriftliga underlaget för att även kunna göra uppföljande bedömningar av elevens stavning och användning av artikel. I den mest grundläggande bedömningen, fick eleven 1 poäng om föremålet eller utrustningen som pekades ut namngavs någorlunda begripligt och adekvat (t.ex. ”skob” godtogs för ”skåp”, men ingen poäng för ”vatten” när svaret skulle vara ”en vattenkran” eller bara ”kran”). Allra sist, under kommande lektionstillfälle, fick eleverna fylla i en kort digital enkät som inte krävde några skriftliga svar, men där de kunde klicka på en skala med glada/ledsna ”smileys” om hur de hade upplevt arbetet och om de skulle välja att arbeta med VR eller med traditionella bilder nästa gång. Eleverna kunde också motivera sitt val genom att skriva på svenska eller något annat språk.

Vad har vi sett och lärt oss?

Förtestet visade att eleverna hade mycket ringa förkunskaper om orden som skulle läras in; endast enstaka elever kunde namnge enstaka föremål, såsom "glas" (i de flesta fall) och "gaffel" (i två fall), även om orden även i dessa fall var felstavade ("glass", "gafel"). Detta visade att det fanns gott utrymme för lärande och att det inte heller var någon ursprunglig skillnad i kunskap med avseende på ordens presentationsform i bild på skärm/papper i 2D, eller i VR-miljön i 3D. För enkelhetens skull hänvisar vi framöver till dessa olika former som "Bild (2D)", vilket omfattade 22 ord, respektive "VR (3D)", vilket omfattade 23 ord.

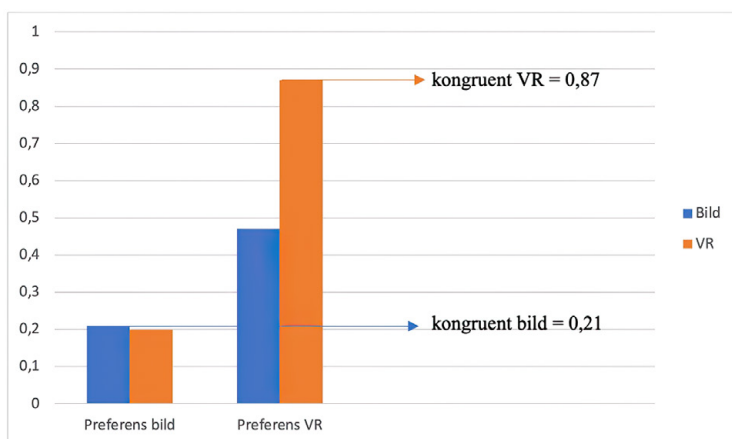
Eftertestet påvisade däremot tydliga skillnader mellan vilka ord som eleverna hade lättast för och de ord som de hade svårast för, under provsituationen i köket. Oavsett stavning och artikel, kunde nästan alla elever namnge föremål som "frys" och "kylskåp", medan endast enstaka elever kunde benämna föremål som "kapsylöppnare" och "potatisskalare", och inte någon kunde "durkslag". Tabell 1 ger en översikt av de ord som hamnade allra högst respektive lägst, med avseende på genomsnittspoängen för gruppen.

Lista över de fem svåraste respektive fem lättaste orden för eleverna i köksmiljön, enligt eftertestets medelpoäng (0-1). "Skuggade" ord tränades i VR (3D), övriga i Bild (2D).

Ord	Medelpoäng (8 elever)
1. frys	0,875
2. kylskåp	0,875
3. glas	0,875
4. kaffebryggare	0,875
5. överskåp	0,75
...	...
41. kapsylöppnare	0,125
42. potatisskalare	0,125
43. stekspade	0,125
44. slev	0,125
45. durkslag	0

Eftersom språkintröktionsgruppen bestod av bara åtta elever, var det inte meningsfullt att göra närmare statistiska analyser utifrån individernas resultat. Ett alternativ var att istället fokusera på orden som enhet för analysen, för att besvara frågan vilka ord (snarare än vilka elever) som genererade högst poäng beroende på om de tränades i Bild (2D) eller VR (3D).

Mest intressant var när vi satte "ordpoängen" i relation till elevernas egen preferens för att arbeta i 2D eller 3D, enligt deras svar på den digitala enkäten. De sex elever som besvarade frågan fördelades sig jämnt över de två alternativen men de elever som föredrog VR (3D) hade överlag kommit längre i sin språkutveckling. Det utmärkande var, att ord som tränats i VR av elever som också föredrog VR, genererade markant högre resultat än ord i någon annan kategori. Bild 6 ger en översikt av dessa resultat, vilka kan sammanfattas som att VR gjorde störst skillnad när presentationsformen överensstämde med elevernas



Resultatdiagram över genomsnittspoängen för ord som tränats i vanlig bild (2D) respektive i VR (3D), indelat efter elevernas preferens.

egna preferenser. Resultatskillnaden mellan de två kongruenta villkoren, det vill säga för ord som tränats på det sätt som eleverna själva sade sig föredra, är statistiskt signifikant på nivån $p < 0,01$ (t-test).

Av de (fåtaliga) enkätsvaren framgick att eleverna motiverade sina preferenser på olika sätt. De som valde Bild (2D) framhöll fördelarna med att kunna träna på papper, som de också kunde ta med sig hem. De som valde VR (3D) framhöll att det var mer "på riktigt", att de fick en verklig bild av saker, men också att de ville arbeta tillsammans i klassrummet. Det sistnämnda satte tydligt värde på samarbetsaspekten och det "prosumentskap" som var en av de drivande tankarna till projektet. Motiveringarna till att arbeta med vanliga bilder fokuserade mer på det individuella lärandet.

Även lärarnas intryck under projektets gång var att eleverna överlag var positiva till tekniken och på olika sätt uttryckte att de tyckte att det är roligt. Eleverna berättade för varandra och elevgrupper som inte var med i projektet kom vid ett par tillfällen och frågade när det skulle bli deras tur. Eleverna verkade också själva känna sig kompetenta, vilket är en effekt som inte ska underskattas. Många gånger känner sig eleverna på språkintruktionsprogrammet som små barn, då de inte kan uttrycka sig som de önskar på grund av bristande kunskaper i svenska. VR-tekniken gav eleverna möjlighet att arbeta på ett åldersadekvat sätt, där de kunde prestera på samma nivå som andra gymnasieungdomar. Upplevelsen gjorde att elever som vanligtvis upplevs som tysta i klassrummet säger saker spontant, för att sätta ord på det de ser. Framför allt har eleverna kunnat vara aktiva själva med att styra rundturerna, och utifrån ett gemensamt startläge guida sina kamrater och redovisa sitt arbetsområde. Detta har fungerat även när eleverna inte kommit så långt i sin språkutveckling.

Vad tar vi med oss från projektet?

Ur samverkansperspektiv, tar vi med oss värdet av att lärare och forskare med olika ämneskunskaper och expertis varit involverade i projektet. Inte bara har arbetet krävt en bredd av kunskaper men också olika synsätt vid planering och genomförande av lektionsaktiviteterna. Ur praktikutvecklingssynpunkt vill vi betona den kontinuerliga dialogen mellan forskare och lärare, där parterna tillsammans utformar exempelvis undervisningsmaterial och utvärderingsfrågor, och regelbundet stämmer av avvikelser och framsteg i relation till projektplanen. För att detta ska fungera, gäller det att tillåta viss flexibilitet i både undervisningsplaneringar och forskningsprotokoll. Vi lyckades därigenom med ambitionen att eleverna skulle uppskatta de nya arbetssätten; än mer positivt är att det också verkade ha positiva effekter på studieresultaten. Ett mer generellt budskap kan vara att utökade möjligheter att möta elevernas egna preferenser i sig bidrar positivt till lärandet – vilket inte nödvändigtvis behöver ha med VR (eller någon annan enskild teknik) att göra. Frågan att gå vidare med, är då hur eleven kan stöttas i att välja ”rätt” med avseende på det som bäst för lärandet framåt.

Ur teknik- och digitaliseringsperspektiv, tar vi med oss hur VR-tekniken kunde användas för att arbeta omväxlande och multimodalt med språket. Den ger samtidigt träning i digital kompetens och fungerar som stöd i elevernas språkinläring. Detta kan bidra till en flerstämmig och elevstyrd klassrumsmiljö, där eleverna använder tekniken för att guida varandra och kan arbeta fram sitt eget arbetsmaterial, för sig själva såväl som för klasskamrater. Ingen metod är heltäckande, men arbetssättet med VR visade på ett ovanligt mångfacetterat verktyg som kan komplettera flera andra delar av undervisningen. Å andra sidan tar det tid att hitta fungerande teknik och lära sig hur den fungerar. Det är inte alltid det som man vill eller känner vore en pedagogisk vinst går att utföra, såsom att lägga in text i direkt anslutning till en bild eller styra rundturen själv. Blir man inte guidad, försvinner möjligheten att klicka upp bilder och lyssna på ljud. När man har på sig glasögonen kan man inte se munnen på den som pratar, vilket är en särskild utmaning för den som lyssnar och ska lära sig på ett nytt språk.

Ur lärarperspektiv, har det uppstått fler idéer till nya användningsområden inom olika ämnen ju mer vi arbetat med tekniken. Vi vill vidare undersöka hur elever som kommit lite längre i sin språkutveckling kan använda VR-tekniken som stöd vid muntlig framställning. Vi vill också undersöka hur det upplevs att vara åhörare under en redovisning med hjälp av VR jämfört med ett annat digitalt hjälpmedel, som *Powerpoint*. Är det enklare att hålla fokus på ett föredrag när yttervärldens synintryck stängs ute med VR-glasögonen? Skapar detta i sin tur bättre förutsättningar för interaktion mellan de olika deltagarna under och efter redovisningen? Vissa elever upplevde utestängningen som positiv och att det var lättare att hålla fokus, medan det för andra upplevdes som jobbigt att inte ha ögonkontakt. Vi reflekterar att det kan vara bra att vara i ett tryggt, avgränsat rum utan insyn, åtminstone i början tills eleverna vant sig vid tekniken.

Erfarenheter och rekommendationer avseende inköp och användning av VR-teknik

Som alltid när det gäller arbete med ny teknik i klassrummet krävs en hel del eget testande och träning och för att vara väl förtrogen i arbetet med eleverna. Exempelvis märkte vi att det kan behövas en så kallad router per klassuppsättning för att skapa ett eget trådlöst nätverk. Anledningen till detta är att vissa nätverk inte tillåter den trafik som hela VR-konceptet kräver, med många enheter som kopplas upp samtidigt till en guidad rundtur. En annan viktig aspekt för oss har varit att kostnaden för tekniken måste vara så låg att klassuppsättningar om 30 stycken VR-glasögon ska kunna köpas av skolan till rimlig kostnad, så att alla elever i en klass ska kunna vara delaktiga samtidigt. Utslaget per användare kostade utrustningen i storleksordningen av en tryckt lärobok.

En särskild utmaning i vårt fall var att vi påbörjade arbetet med att skapa egna rundturer i *Tour Creator* så snart tekniken blivit tillgänglig och det därmed saknades erfarenhet från andra att ta del av. Denna brist har vi nu delvis rått bot på, inför framtida projekt. Tilläggas bör dock att mjukvaran *Tour Creator* utgår vid halvårsskiftet 2021 (strax efter denna rapportens pressläggning). Vi betraktar detta som inte enbart negativt eftersom det erbjuder ett tillfälle att utforska alternativ med bättre funktionalitet (såsom för interaktivitet och elevstyrning) enligt de önskemål som framkommit. Ett konkret resultat för oss är planeringen av ett uppföljande projekt, där vi vill utvärdera de alternativ som finns (se källförteckningen för exempel) med hänsyn till kraven på förberedelse och omställning.

Hur bidrar projektet till forskningen inom området?

Projektets vetenskapliga bidrag kan framför allt ses som en fallstudie med pilottestning av hur modern VR-teknik framgångsrikt kan stötta elevers språkinläring. Resultaten är inte tillräckligt omfattande för att kunna generaliseras men är indikativa för positiva effekter på lärandet, som går i linje med tidigare forskning på området. Mot bakgrunden av att ha arbetat med VR-teknik dels i ordinarie undervisning på naturvetenskapsprogrammet, dels på språkintruktionsprogrammet, kan vi identifiera två huvudsakliga kunskapsbehov för fortsatt samverkan och forskning. Det ena är behovet av att ytterligare effektivisera språkutvecklingen för den heterogena elevgrupp som har svenska som andraspråk. Det andra är behovet av att främja individens övergång från språkintruktionsprogrammet till ordinarie programundervisning, med avseende på kunskapskraven i såväl det svenska vardagsspråket, som i det ämnesspråk och skolspråk som används i ämnesundervisningen. Elevernas roll som medskapare och ”prosument” utgör ett särskilt intressant ämne för vidare forskning, inte minst med koppling till krav på digital kompetens som ytterligare en del, utöver generell språkfärdighet, för att effektivt kunna tillgodogöra sig ämneskunskaper.

Avslutningsvis är projektets kanske främsta forskningsmässiga bidrag, att belysa betydelsen av just *praktiknära forskning i samverkan*. Arbetet har

visat att det inte fungerar att utgå från ”ideala” funktioner som forskare eller teknikutvecklare identifierat på pappret, utan hänsyn till praktikens komplexa och föränderliga villkor. Det finns många lokala, tekniska, logistiska och tidsmässiga begränsningar som gör det svårt att förutsäga hur en teknik faktiskt kan användas för ett visst ändamål i klassrummet. Ramarna för denna användning utgör också det möjlighetsfönster inom vilken en undervisningsmetod (med eller utan digital teknik) har ett reellt didaktiskt värde. Genom att koppla forskningsfrågor direkt till de praktiska behoven, kan vi få kunskap om dessa ramar, möjligheter och begränsningar. Vårt exempel på samverkansforskning har inte varit utan utmaningar, men tillsammans har vi kunnat visa på flexibla arbetssätt för att sätta pedagogiska riktmärken för VR-tekniken, för undervisning om ord- och begreppskunskap generellt, och för nyanlända elever med svenska som andraspråk specifikt.

Källor och fördjupning

Forskningsöversikter om effekter och användningsområden av VR i skolan

Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40.

Tilhou, R., Taylor, V., & Crompton, H. (2020). 3D Virtual Reality in K-12 Education: A Thematic Systematic Review. In *Emerging Technologies and Pedagogies in the Curriculum* (pp. 169-184). Springer, Singapore.

Artiklar om användningen av VR specifikt för språkundervisning

Bensetti-Benbader, H., & Brown, D. (2019, March). Language Acquisition With Augmented and Virtual Reality. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1730-1734). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Craddock, I. M. (2018). Immersive virtual reality, Google Expeditions, and English language learning. *Library Technology Reports*, 54(4), 7-9.

Webbresurser om att använda VR och alternativ till Expeditions i undervisningen

Skolverkets modul Digitala verktyg i naturvetenskap:

<https://larportalen.skolverket.se/#/modul/2-natur/Grundskola/513-Digitala-verktyg-i-naturvetenskap/>

Lista med kort genomgång av gratis mjukvaror för virtuella rundturer:

<https://www.goodfirms.co/blog/best-free-open-source-virtual-tour-software-solutions>

Begreppsordlista

- **Expeditions** – digitalt verktyg som används för att uppleva rundturerna i VR. *
 - **Guide** – den person (lärare eller elev) som styr rundturen.
 - **Intressepunkt** – ett objekt i scenen med för scenen/rundturen signifikant betydelse.
 - **Rundtur (tour)** – en digital guidad tur av en människa eller genom stöd av text och inspelat ljud.
 - **Scen** – en digital vy i Tour Creator och Expeditions.
 - **Tour Creator** – digitalt verktyg av Google som används för att skapa rundturer. *
 - **Utforskare** – den person som deltar och blir guidad på rundturen.
 - **VR** – förkortning av Virtual Reality som på svenska betyder virtuell (simulerad) verklighet. Denna kan vara datorgenererad eller återskapad av foton som avbildar en miljö i alla riktningar.
 - **VR-glasögon** – optiskt instrument som gör att bilder upplevs i 3 dimensioner och medger att användaren själv kan titta på den virtuella omgivningen i valfri riktning genom att vrida på huvudet.
- * Googles verktyg för virtuella rundturer ej tillgängliga efter halvårsskiftet 2021. Se föregående avsnitt för möjliga alternativ.