

SUNDE BØRN VIA GAMIFICATION

Det har vi lært i projektet

KHORA
—
GLADSAXE KOMMUNE



INDHOLDS- FORTEGNELSE

01 Introduktion

02 Metode

04 Det lærte vi

05 Hvad tager vi med videre?

06 Tak!

PROJEKT OG RAPPORT

Projektet "Sunde Børn via Gamification" er et samarbejde mellem den private virksomhed Khora og Gladsaxe Kommune. Projektet er støttet af "Erhvervsfyrtårnet Life Science – Sund vægt", hvor ny velfærdsteknologi undersøges i en række pilotprojekter, i samarbejde mellem private og offentlige partnere, der arbejder sammen om at udvikle nye løsninger, der kan øge sundheden.

Denne lille læringsrapport beskriver, det vi fandt frem til gennem kvalitative interviews udført af projektlederne med elever fra projektet omkring brugen af Augmented Reality appen "God of Math" og Virtual Reality i matematikundervisningen. Desuden omfatter den også svardata fra en survey sendt ud til projektdeltagerne i Gladsaxe Kommune og i Khora.

God fornøjelse med rapporten.

1 INTRODUKTION

I Pilotprojektet, "Sunde børn via Gamification", har til formål at undersøge, hvordan XR-teknologierne VR og AR kan indgå i grundskoler som et værktøj til at øge bevægelse i undervisningen.

Det seneste år har Khora samarbejdet med både lærere, pædagoger og skoleledere på Grønnemose Skole og Bagsværd Skole i Gladsaxe Kommune. Samarbejdet har fokuseret på om XR-teknologiernes mulighed for bevægelsesfremmende teknologier i undervisningen uden at sætte faglighed og trivsel over styr.

Khora har i projektet udviklet matematik-appen God of Math, der anvender AR, geolokation til et spilbaseret læringsunivers, hvor eleverne motiveres til at løse matematikopgaver, mens de bevæger sig. Sideløbende har Khora i samarbejde med skolerne og Leo Bilgrav fra firmaet Learning & Innovation testet forskellige fremgangsmåder og programmer til at anvende VR i forskellige fag.

2 METODE

KVALITATIVE INTERVIEW MED ELEVER

Indsamling af den kvalitative data er foregået gennem tolv elevinterviews over to dage samt observation af elevernes afprøvninger. Interviews blev udført af projektlederen fra Gladsaxe Kommune samt to projektmedarbejdere fra Khora. De første seks interviews blev udført efter en afprøvning af "God of Math" på Bagsværd skole med tre drenge og tre piger fra femte klasse. De næste seks interviews blev udført efter en afprøvning af det eksisterende VR-program "Multibrush" til udførelsen af en række matematikopgaver på Grønnemose skole ligeledes med tre drenge og tre piger fra ottende klasse. Begge grupper har været en del af projektet og har derigennem fået erfaring med teknologierne.

APPEN GOD OF MATH

God of Math er en app udviklet i pilotprojektet til elever i 4.-7.klasse. Appen bringer bevægelse i matematikken fordi den bruger geolokation til at sende eleverne på "jagt" efter matematikopgaver i udendørsområderne omkring skolen.

Eleverne på skolerne arbejdede med appen i grupper. "God of Math" er en adaptiv app, der justeres automatisk til elevens faglige niveau og introducerer en augmented reality by fra Det gamle Egypten, som kan bygges større for at styrke motivationen.

På interviewtidspunktet indeholdt appen to matematik temaer: 1. koordinatsystemer og 2. brøker. Begge indeholdt over ti niveauer med stigende sværhedsgrad og spilles i 360 graders verdener, der passer til appens tema. Der anvendes et old-egyptisk tema for at understrege indflydelsen fra Det Gamle Egypten på moderne matematik.

MATEMATIK MED VR

VR gør brug af Meta Quest to VR-headset, der skaber en virtuel virkelighed, som brugeren bliver en del af. I denne matematiktime fik eleverne et fysisk stykke papir med tegneopgaver omhandlende x-, y-, og z-akser i koordinatsystemer. Eleverne skulle i det eksisterende VR-program Multibrush tegne akserne og figurer ud fra koordinater, hvilket gøres ved at bevæge armene, mens man holder en controller. Efterfølgende skulle eleverne italesætte hvilke figurer, koordinaterne dannede og til sidst byttede eleverne briller og gav feedback på hinandens virtuelle arbejde.

Interviews blev udført med interviewguide og få opfølgende spørgsmål, når det var nødvendigt. Spørgsmålene til eleverne om både App og VR fokuserede på elevens vurdering af denne form for matematiktime, deres opfattede kvalitet, motivation og bevægelsesniveau under afprøvningen. Interviews blev gennemført med én interviewer og én respondent ad gangen.

SURVEY

Der blev udarbejdet et kort survey til de centrale deltagende medarbejdere og ledere i projektet. Fra Gladsaxe deltog 4 ud af 5 pædagogiske medarbejdere i besvarelsen, samt to ledere. Fra Khora deltog 2 konsulenter og 2 udviklere.

VÆGTNING MELLEM ELEVERNE OG "DE VOKSNE" SOM INFORMANTER

Det var ikke muligt at gennemføre valide målinger af elevernes fysiske aktivitet indenfor rammerne af projektet, ligesom vi heller ikke havde mulighed for at måle på elevernes faglige progression. Derfor har vi valgt at vægte "elevstemmen" med de oplevelser, eleverne har haft både med appen og VR både ift. bevægelse og matematik.

3 DET LÆRTE VI

I dette afsnit fortæller vi om de læringspunkter vi tager med os fra interview med elever og survey med medarbejdere og ledere.

GOD OF MATH - ELEVINTERVIEWS

MATEMATIK UDENFOR ER GODT

Eleverne udtrykker begejstring for den matematikundervisning, der bringer dem udenfor og giver dem mulighed for fysisk aktivitet. Bevægelsen og variationen i undervisningen værdsættes, og eleverne nyder at opleve en afveksling fra de mere traditionelle undervisningsformer. Som en af eleverne beskrev hvordan det var at have matematik med God of math: *“Så er man mere sådan udenfor, i stedet for bare at sidde på en stol hele timen bare og sidde og lave matematik og kigge på tavlen, så kan man godt blive lidt træt af det, så jeg synes godt, man kan sådan skifte lidt imellem de to ting.”* Det vurderes dog som vigtigt at variere, da mængden af viden, man kan få i appen, ikke vurderes lige så høj som i den almindelige undervisning.

MAN BEVÆGER SIG MERE I EN GOD OF MATH MATEMATIKTI- ME END I EN NORMAL MATEMATIKTI- ME

I en matematiktime med anvendelse af “God of Math” vurderer eleverne niveauet af fysisk aktivitet til at være betydeligt højere sammenlignet med en konventionel matematiktime, som de beskriver som tavleundervisning eller opgaveløsning, hvor man sidder ned. Samtlige seks elever vurderer, at deres grad af bevægelse er markant større, når de deltager i “God of Math”, i kontrast til den typiske undervisning. Nogle af eleverne udtaler, at de fremskynder deres tempo for at nå opgaveposterne før deres klassekammerater, hvilket øger pulsen. Det er dog værd at bemærke, at denne anstrengelse ikke når samme intensitetsniveau som det, der opleves i f.eks. idrætstimerne. Eleverne er enige om, at den fysiske aktivitetsgrad i “God of Math” svarer til bevægelsesgraden i posteløb, som de også laver i matematikundervisningen af og til.

Eleverne ser positivt på den øgede grad af fysisk aktivitet i undervisningen, da det bidrager til at opretholde deres koncentration og forhindrer potentielt kedsomhed, hvilket nogle oplever kan opstå i mere stillesiddende læringsmiljøer.

**"GOD OF
MATH'S"
SPILSTRUKTUR
MOTIVERER**

Eleverne ser "God of Math" som en spilagtig oplevelse, og de finder det sjovt at deltage i spillet samt opsamle point som en vigtig del af oplevelsen. Appens struktur har skabt en spillemæssig tilgang, der motiverer eleverne til at engagere sig aktivt.

Samtidig fungerer byen i augmented reality som en motivationsfaktor for eleverne, idet de har et mål om at udvikle og udvide byen i appen. Dette beskrives af en elev som *"noget man kan gå efter"*. Dette skaber et konkurrenceelement, da eleverne stræber efter at opbygge en større by end deres kammerater. Dog bemærker eleverne, at byens vækst sker langsommere end forventet, hvilket kan påvirke motivationen på længere sigt.

**ELEVERNE
MANGLER
ASSISTANCE TIL
AT UDFORDRE
SIG SELV I
APPEN**

Applikationens sværhedsgrad tilpasses generelt til elevernes niveau, men der er nogle ønsker om at accelerere tempoet for hvordan sværhedsgraden stiger. Flere elever er opmærksomme på de forskellige niveauer, men ikke alle er klar over muligheden for at udfordre sig selv yderligere ved blot at vælge et sværere niveau manuelt. Der identificeres også et behov for flere emner og en bredere diversificering af indholdet, for at vedligeholde elevernes interesse.

**ELEVERNE KAN
VÆRE NERVØSE
FOR SKÆRMTID**

Flere af eleverne udtrykker bekymring for skærmtid og ønsker at balancere teknologianvendelse i undervisningen - *"at det foregår på en skærm"*, *"Jeg kan bedst lide at arbejde på papir"*, *"Man skal ikke se på for meget skærm"*.

Da der spørges ind til skærmtid, er eleverne dog i tvivl om, hvorfor skærmtid er skidt, men udtrykker at for meget computer eller telefon er dårligt.

**MÅDEN
POSTERNE
GENERERES PÅ
KAN VÆRE
FRUSTRERENDE
FOR ØNSKET
OM
SAMARBEJDE**

Genereringen af geospots kan frembringe frustrationer på grund af visse udfordringer. Lejlighedsvis opstår en situation, hvor en opgavepost genereres uden for skolens område, eksempelvis i nærliggende parkområder, som eleverne ikke må gå til medmindre, det er en udflugt med voksne.

Ydermere samarbejdede eleverne to og to, og det blev bemærket, at de foretrak at spille på separate enheder for at føle, at de bidrog individuelt. Dette giver anledning til en udfordring i relation til den nuværende tekniske metode til generering af geospots.

Det blev dog observeret, at selvom eleverne benyttede separate telefoner, fortsatte de med at samarbejde om opgaverne, især når en elev stod over for en opgave, de ikke forstod.

Resultaterne peger mod en positiv elevmodtagelse af "God of Math" samt områder, hvor yderligere udvikling kan øge dens effektivitet som undervisningsværktøj.

MATEMATIK MED VR - ELEVINTERVIEWS

VR FORDYBER OG GIVER PLADS TIL RURLIG FORSTÅELSE

Eleverne beskrev matematikundervisning i VR som en engagerende oplevelse, der fik dem til at føle sig mere opslugt i opgaverne. Eleverne noterede sig, at det aktive element i VR-miljøet skabte en mere dynamisk undervisningssituation i forhold til den traditionelle stillesiddende tilgang. Flere deltagere påpegede det visuelle og tredimensionelle aspekt i VR-miljøet, hvilket hjalp dem med at forstå matematiske koncepter, der har et rummeligt aspekt, såsom z-aksen, bedre. Som en af eleverne fortalte, *"Det var lidt svært, fordi vi ikke har haft Z-akser, men det var faktisk ret simpelt."* *"Det er meget nemmere, når man kan stå inde i det, i 3D, når man lærer noget nyt."* Desuden mente nogle, at den aktive involvering i undervisningen forbedrede deres generelle koncentrationsevne og fik tiden til at gå hurtigere. Det blev dog påpeget, at det ikke er alle matematikemner, der egner sig til VR. For eksempel mente en af eleverne ikke, at VR ville tilføre værdi til basis algebra og foreslog i stedet en kombination af VR-undervisning og traditionel tavleundervisning for en mere omfattende læringsoplevelse.

VR I MATEMATIKTIM ER ØGER BEVÆGELSE- AKTIVITETEN, MEN HVOR MEGET?

Eleverne havde varierende oplevelser af, hvor meget de følte, de bevægede sig i VR-matematikundervisningen sammenlignet med en typisk matematiktime. Nogle nævner, at de stod op i VR, hvilket gav en følelse af bevægelse, selvom selve aktivitetsniveauet i nogle tilfælde ikke var markant højere end normalt. Eleverne sammenlignede bevægelsesniveauet med en stillesiddende matematiktime, hvor de ofte arbejder med bøger eller computere. De fleste mente, at der var mere bevægelse i VR, selvom nogle følte, at forskellen ikke var stor.

Eleverne gav dog udtryk for, at der var variation i, hvor meget bevægelse de oplevede afhængigt af den specifikke VR-aktivitet. Nogle aktiviteter involverer mere fysisk bevægelse end andre, her nævntes de idrætstimer, de tidligere i projektet har haft med VR, hvor man afprøvede rytmeappen "Beatsaber" og bokseappen "Les Mills".

UDFORDRINGER ELEVERNE PEGER PÅ

Selvom der var en positiv tilgang til VR-matematikundervisningen, var der også udfordringer. Nogle elever fandt det svært at vænne sig til teknologien, og de oplevede ubehag som svimmelhed eller træthed. Tekniske vanskeligheder med headsettet og bekymringer om skærmtid blev også nævnt som potentielle ulemper. Der var også en opmærksomhed på risikoen for distrahering fra underholdende funktioner i VR-headsets menu, som eleverne kunne tilgå uden lærerens viden. Som en elev udtrykte det: "Jeg synes, at det er anderledes. Det kan være svært at være helt seriøs hele tiden, hvis jeg kan stå og regne hele tiden, og min lærer ikke kan se, hvad jeg laver. *"Det er sjovere end normal matematik, men jeg føler ikke, at der er lige så seriøst, fordi jeg udfolder min kreativitet helt vildt meget."* Nogle af eleverne syntes også, at headsettet og dets kontrollere var svære at forstå, og de mente derfor, at det hindrede dem i at udføre opgaverne, da de blev distraheret af tekniske udfordringer. Disse udfordringer viser behovet for en afbalanceret tilgang og teknisk træning i forbindelse med brugen af VR i undervisningen.

TEGNEPROGRAMMER ER IKKE SPECIALISERET TIL MATEMATIK

Eleverne identificerede potentiale i at integrere VR i matematikundervisningen. De synes godt om at være kreative og skabende i 3D universet, men det blev nævnt, at man godt kunne mærke at "Multibrush" app'en er lavet til at tegne ikke nødvendigvis til matematik. Det blev også observeret på elevernes færdige VR tegninger, at de var baseret på elevernes bedste evne til korrekte afstande i frihånd, ikke på de korrekte matematiske afstande.

Samlet set fandt eleverne VR-matematikundervisningen engagerende og aktiverende. Selvom der kunne være tekniske udfordringer, så eleverne mulighederne for at udvikle undervisningen i en mere dynamisk og visuel retning som en spændende fremtidsmulighed.

SURVEYS MED PÆDAGOGISKE MEDARBEJDERE

VR OG AR I MATEMATIK

Særligt interessant fra survey er, at 60% af besvarelserne mener, at eleverne kan lege/undersøge sig til matematik viden i VR, ligesom 53% mener at brug af Appen God of Math udendørs som digitalt stafet værktøj støtter op om børns læring i matematik. 53% synes også, at fagligt svage elever har udbytte af at bruge appen.

BEVÆGELSE VED BRUG AF VR OG AR

Den ene skole i projektet er en idrætsprofilskole. Her vurderer medarbejderne ikke, at der er en stigning i bevægelse ift. før projektet. På den anden skole vurderer medarbejderne og ledelse, at der er en stigning i bevægelse i matematik. Særligt, når appen God of Math bruges.

SAMARBEJDE I OPI

Mere end halvdelen af respondenterne fra Gladsaxe siger, at samarbejdet med Khora har øget deres faglige forståelse af AR App og VR. Deltagerne fra Gladsaxe Kommune har lært meget af Khoras tilgang til teknologien som redskab i undervisningen og deres dybe forståelse af teknologien alene. Set fra et ledelsessynspunkt så er OPI også en mulighed for kapacitetsopbygning omkring teknologier i undervisningen. Samarbejdet med Khora har også været sjovt og motiverende for eleverne. Følelsen af at have været med til at skabe noget, har været noget rigtig stort for dem.

De pædagogiske medarbejdere vil gerne anbefale andre at bruge appen og selv bruge den især hvis den videreudvikles fx. med spørgsmål, der også er målrettet udskolingen



4 HVAD TAGER VI MED VIDERE?

I denne diskussion tages der udgangspunkt i de ovenstående læringer fra den kvalitative undersøgelse med et fokus på at diskutere, hvordan man kan forbedre fremtidig videreudvikling af pilotprojektet. Dette deles op i henholdsvis videreudvikling af "God of Math", Matematik med VR og i samarbejde indenfor OPI.

GOD OF MATH

Elevinterview viste, at eleverne kan samarbejde om opgaverne i "God of Math", men også et klart teknisk forbedringspunkt til videreudvikling ift. geospotsgenereringssystemet, så det bedre inviterer til, at elever kan følges ad til de samme geospots, med hver deres telefon så de hver især bidrager på det samme niveau til matematikken. Eleverne skal kunne se de samme geospots. Den nuværende randomiserede tilgang fremmer ikke samarbejde.

Eleverne havde svært ved at vælge et niveau, der passer præcist til dem fra start af. Derfor tager det et stykke tid, før det adaptive system tilpasser sig elevernes niveau. Dette kombineret med lærerens manglende mulighed for at følge med i, hvad eleven laver, gør det svært for læreren at støtte eleven i at vælge de rette opgaver og hjælpe dem, hvis de er udfordrede med materialet fagligt. Dette kan løses med et backend system, der giver læreren mulighed for at følge med og assistere eleven, der hvor det giver mening. Dette er en mangel, der er blevet italesat som et stærkt ønske fra lærerne i projektgruppen og som i forbindelse med teknologi til grundskolen anses som et must. Et sådant system kan også anvendes til at tracke elevernes bevægelse og dokumentere bevægelsesmål. En sådan løsning kræver dog grundige overvejelser for at overholde lovgivning om GDPR.

**APPEN SKAL
GIVE FLERE
MULIGHEDER
FOR
SAMARBEJDE**

**STYRK
LÆRERENS
KONTROL
GENNEM
BACKEND
SYSTEM**

Elevinterview viste, at eleverne kan samarbejde om opgaverne i "God of Math", men også et klart teknisk forbedringspunkt til videreudvikling ift. geospotsgenereringssystemet, så det bedre inviterer til, at elever kan følges ad til de samme geospots, med hver deres telefon så de hver især bidrager på det samme niveau til matematikken. Eleverne skal kunne se de samme geospots. Den nuværende randomiserede tilgang fremmer ikke samarbejde.

**APPEN SKAL
GIVE FLERE
MULIGHEDER
FOR
SAMARBEJDE**

Eleverne nævner både i VR og AR at teknologierne ikke skal være hele tiden, da det kan give for megen skærmtid. Skærm opfattes altså generelt som noget, man skal passe på med, men eleverne kan ikke svare på, hvorfor skærm er dårligt. Det er dog et fast tilbagevendende emne i undervisningen, hvor eleverne også afleverer deres mobiler på mobilhotel hver morgen til skoletiden slutter eller de undtagelsesvis skal bruge den i undervisningen. Dette er et diskussionsemne, der med fordel kan tages op med eleverne, når de introduceres for teknologier som AR og VR, for at diskutere gode og dårlige aspekter af en "aktiv skærm" i stedet for en "passiv skærm".

**INVITER
ELEVERNE TIL
DISKUSSION OM
SKÆRMTID**

MATEMATIK MED VR

På baggrund af elevernes feedback om VR som værktøj i matematikundervisningen, samt deres ønske om mere relevante funktioner for matematikfaget, ses et potentiale i at udvikle en specialiseret matematik-applikation. Andre VR applikationer med fokus på geometri og kreativitet er blevet testet i projektets afprøvninger, men konklusionen er at kompleksiteten var for høj til at passe ind i grundskolens behov for brugeroplevelser tilpasset elevernes aldersgruppe. Khora planlægger derfor at udvikle en VR applikation med de nødvendige matematiske værktøjer, uden unødvendig kompleksitet, som vil forstyrre brugeroplevelsen. Vigtige værktøjer kunne også være specifikt at arbejde med at indlægge viden og motivation for bevægelse i VR oplevelsen

**BEHOV FOR
UDVIKLING AF
EN
SPECIALISERET
VR
APPLIKATION
TIL MATEMATIK**

ERHVERVSFYRTÅRN
LIFE SCIENCE

Sund Vægt



5 TAK!

Dette projekt har modtaget støtte fra Den Europæiske Fond for Regionaludvikling (bevillingsnr. REACTRF-21-0024).



GLADSAXE



KHORA