

projektrapport

Effekt af e-læring

En undersøgelse i grundskolen af
anvendelse af Matematikkens Univers



April 2010

Forfatter:
Michael
Lund-Larsen

eVidenCenter®
Det Nationale Videncenter for e-læring
Sønderhøj 30
8260 Viby J
Tlf: 89 36 33 33
Fax: 89 36 35 36
E-mail: info@evidencenter.dk
Web: www.evidencenter.dk



Forfatter: Michael Lund-Larsen

Analysegruppe: Jeanette Hassing,
Gitte Christensen,
Susanne Fjeldsted

Faglig/pædagogisk korrektur: Lise Steinmüller

Effekt af e-læring – en undersøgelse i grundskolen af anvendelse af
Matematikkens Univers, april 2010, version 2

Indhold i projektrapporten kan med kildeangivelse frit benyttes, dog ikke til
kommercielt brug. (Creative Commons License – Navngivelse-Ikke-
kommerciel 2.5 Danmark)

© 2010 eVidenCenter[®], Det Nationale Videncenter for e-læring

Indholdsfortegnelse

Forord.....	3
Effekt af e-læring – undersøgelsens grundlag.....	4
Resume af undersøgelsens resultater	5
Egne tilgange til faglige emner	6
Egne læringsmål.....	8
Differentiering.....	10
Effekten af forskellige differentieringsformer	11
Motivation.....	14
Elevernes vurdering af læringseffekt	14
E-læring har en særlig målgruppe.....	17
Bilag 1: Beskrivelse af e-læremidlet Matematikkens Univers.....	19
Scenarier.....	20
Bibliotek.....	20
Træningsrum	21
Uddannelsesbogen.....	22
Spil	24
Procesorienteret matematik.....	24
Bilag 2: Undersøgelsens design	25
Evaluering af matematikkens univers	25
Mål	25
Evalueringsdesign	25
Evaluerings gennemførelse	25
Spørgeramme	27

Forord

Denne rapport om effekt af e-læring er den første af tre rapporter fra den hidtil største undersøgelse om anvendelse af e-læring i praksis i grundskolen foretaget af eVidenCenter, Det Nationale Videncenter for e-læring. De to andre rapporter der udkommer senere omfatter henholdsvis ”E-læringspædagogik i praksis” og ”Ledelsens udfordringer ved e-læring”.

Undersøgelsen er foretaget blandt 28 grundskoler, der har anvendt e-læremidlet Matematikkens Univers i undervisningsforløb i foråret 2009. I alt 55 lærere fra de 28 skoler gennemførte og evaluerede forløbet. Desuden besvarede 903 elever fordelt på 76 klasser fra de 28 skoler en spørgeskemaundersøgelse efter brugen af e-læremidlet. Endelig har 26 skoleledere deltaget i evalueringen.

Foruden disse tre rapporter udsendes samtidig med nærværende rapport en fjerde om ”Matematisk kompetenceudvikling med Matematikkens Univers”, der bygger på analyser, som Morten Misfeldt fra DPU har foretaget på baggrund af undersøgelsen.

I bilag 1 er e-læremidlet Matematikkens Univers beskrevet nærmere, og i rapporten ”E-læringspædagogik i praksis” er denne uddybet. I bilag 2 er undersøgelsesdesignet beskrevet og i rapporten ”Ledelsens udfordringer ved e-læring” er datagrundlaget gennemgået nærmere.

*Michael Lund-Larsen
Centerchef
eVidenCenter
Det Nationale Videncenter for e-læring.*

Effekt af e-læring – undersøgelsens grundlag

I denne rapport dokumenteres undersøgelsens resultater vedr. effekt af e-læring.

E-læring er i undersøgelsen afgrænset til at være undervisningsforløb baseret på e-læremidlet Matematikkens Univers.

Der blev undersøgt nogle udvalgte forhold, der kendetegner mulighederne i e-læring udtrykt i det koncept, som Matematikkens Univers er opbygget over. Konceptet er baseret på, at e-læring giver mulighed for:

- at imødekomme forskellige læringsstile,
- at arbejde med selvevaluering og refleksion,
- at understøtte undervisningsdifferentiering, og
- at motivere og engagere på nye måder

Effekt af e-læring blev således defineret som den effekt, det har for elevernes læring,

- at det er muligt at vælge *egne tilgange* til arbejdet med de faglige emner
- at det er muligt at konkretisere og reflektere over *egne læringsmål*
- at det er muligt for læreren at *differentiere undervisningen*
- at mediet indeholder nogle særlige *motivationsmuligheder*

Disse 4 områder vurderedes på forhånd som de væsentligste generelle effekter ved anvendelse af e-læring.

Undersøgelsen blev gennemført som spørgeskemaundersøgelser blandt lærere og elever og uddybet gennem fokusgruppe-interviews. I spørgeskemaundersøgelserne blev det i hovedsagen valgt at anvende 4 svarkategorier, der tilsammen kunne afgøre, om der var eller ikke var en effekt på det konkrete undersøgelsesområde. Disse 4 svarkategorier var af typen: ”Ja, rigtig meget”, ”Ja, meget”, ”Nej, ikke så meget” og ”Nej, slet ikke”. I analysen og konklusionerne er de 2 ja-svarkategorier henholdsvis de 2 nej-svarkategorier slået sammen. Dette kan i nogle tilfælde være en lidt for snæver afgrænsning, idet ”Nej, ikke så meget”, reelt også kan opfattes som ”lidt”, hvorved svarkategorien muligvis burde indgå i den positive opgørelse. Det er dog i konklusionerne valgt at vægte ”nej’et” som den stærkeste del af svarkategorien.

Effekten blev udelukkende undersøgt på baggrund af anvendelse af e-læringsforløb baseret på Matematikkens Univers. Undersøgelsen omfatter således ikke en generel undersøgelse af effekt af e-læring, men det er vores opfattelse, at undersøgelsen kan generaliseres til andre områder under forudsætning af, at der anvendes den samme e-læringsopfattelse, som er udtrykt i konceptet for Matematikkens Univers.

Resume af undersøgelsens resultater

I dette afsnit resumeres undersøgelsens resultater på de 4 områder:

- Egne tilgange til faglige emner
- Egne læringsmål
- Differentiering af undervisningen
- Motivation for læring

Et væsentligt element i den pædagogiske platform for Matematikkens Univers er hensynet til elevernes forskellige læringsstile og læringsstier. Læringsstile¹ er i denne sammenhæng afgrænset til den måde, hvorpå eleven intuitivt tilgår et fagligt emne: lærer eleven bedst med udgangspunkt i en relevant praktisk problemstilling, ved at prøve sig frem, ved at fordybe sig i teorierne eller ved at reflektere over andres løsninger. Læringsstierne er derimod den måde, eleven bevæger sig rundt i læremidlet på: opsøger eleven viden, når behovet opstår, eller følger eleven en anbefalet fremgangsmåde osv. Undersøgelsen bekræfter, at hensynet til forskellige læringsstile og læringsstier har en yderst positiv læringseffekt for eleverne. Muligheden for udnyttelse af dette potentiale har således en særlig effekt ved e-læring.

Danmarks Evalueringsinstitut undersøgte i 2008 problematikker og udfordringer i folkeskolelærernes anvendelse af elevplaner, herunder i hvilken udstrækning eleverne blev inddraget i fastlæggelse af egne læringsmål². Det viste sig her, at der er en sammenhæng mellem lærernes inddragelse af eleverne i fastlæggelse af læringsmål (i forbindelse med elevplaner) og lærernes tilrettelæggelse af differentieret undervisning. I det omfang lærerne mener, at det har værdi at inddrage eleverne i arbejdet med deres læringsmål, bekræfter den aktuelle undersøgelse, at det har en positiv effekt på elevernes læring, at e-læring og specifikt Matematikkens Univers giver nogle redskaber til dette.

Undersøgelsen bekræfter endvidere, at e-læremidler generelt styrker mulighederne for undervisningsdifferentiering, og at Matematikkens Univers er et redskab, der gør det lettere for lærerne at differentiere matematikundervisningen med forskellige differentieringsformer.

Endelig viste undersøgelsen, at godt halvdelen af eleverne især motiveres for læring, når læringen foregår ved arbejde med computer, og at motivationen særligt skyldes de forskellige muligheder for at lære på, mens læringseffekten især opnås gennem mulighederne for differentiering på faglige niveauer.

Undersøgelsen bekræftede generelt, at e-læring både giver en del af de, der allerede lærer godt med traditionelle metoder en ekstra læringsmulighed, og samtidig giver en del af de, der ikke lærer så godt med traditionelle metoder, mulighed for at lære bedre.

I undersøgelsen er der en særlig gruppe på 6 %, der, selvom de ikke syntes, de lærte så meget med Matematikkens Univers, alligevel angiver, at de lærte meget bedre med Matematikkens Univers end med traditionelle læremidler. Denne gruppe elever er interessant, idet den tilsyneladende er udtryk for, at e-læring har en særlig målgruppe, der måske før har haft problemer med at lære matematik, men gennem e-læring har fået nye muligheder for at lære. eVidenCenter, Det Nationale Videncenter for e-læring vil derfor i et nyt udredningsprojekt forsøge at afdække denne særlige målgruppes behov og muligheder for e-læring.

¹ ”Læring, læringsstile og intelligenser i e-læringen”, Lise Steinmüller, 2004

² ”Arbejdet med elevplaner – en national undersøgelse af erfaringer”, EVA, Danmarks Evalueringsinstitut, 2008

Egne tilgange til faglige emner

I e-læringskonceptet for Matematikkens Univers er hensynet til elevernes læringsstile implementeret ved, at elevernes forskellige tilgange til læring afspejles i de indgange, som læremidlet tilbyder til stoffet og i de muligheder, der er for at komme igennem stoffet ved at anvende forskellige læringsstier i e-læremidlet.

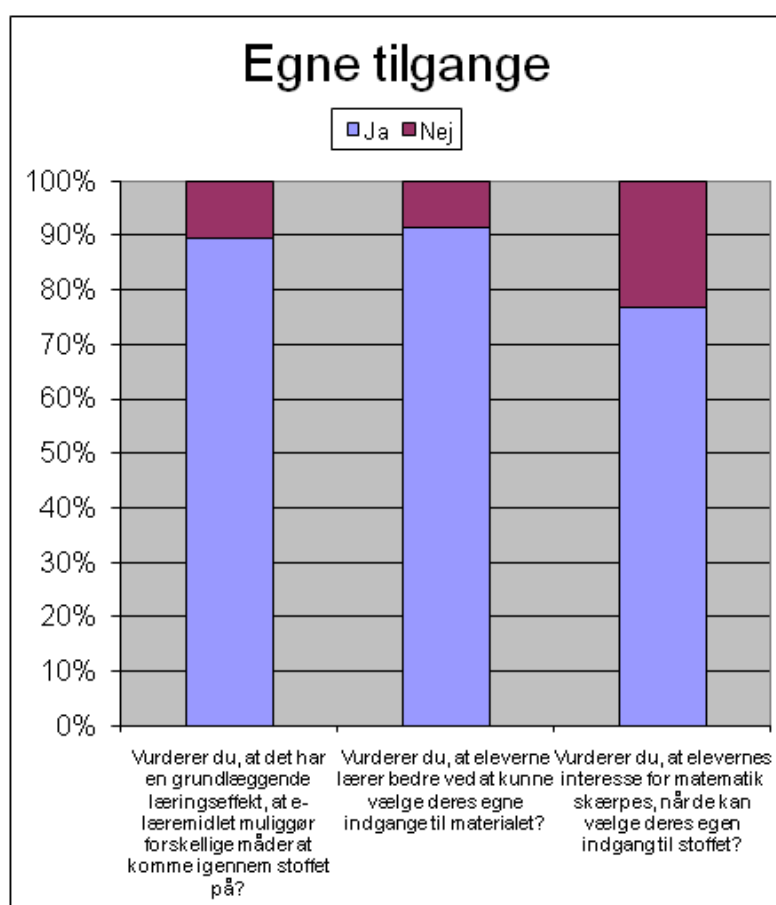
Lærerne blev bedt om at vurdere effekten af disse to forhold i konceptet, og blev således bedt om at vurdere effekten af:

- at der er forskellige indgange til materialet og
- at der er forskellige måder at komme igennem stoffet på

Desuden blev lærerne bedt om at uddybe, om forskellige indgange specielt kan skærpe interessen for matematik.

Som det fremgår af graferne nedenfor, vurderer en meget stor del af lærerne – ca. 90 % – at egne indgange til læringsmaterialet i høj grad eller i nogen grad har en læringseffekt. En lidt mindre andel – ca. 77 % - angiver, at egne indgange specifikt skærper interessen for matematik.

Kun ca. 10 % af lærerne angiver generelt, at det ikke har eller kun har meget lille læringseffekt, at læremidlet har egne indgange.



Figur 1: Lærernes vurdering af læringseffekten af ”egne tilgange” i e-læring

Eleverne blev ikke spurgt på samme specifikke måde om læringseffekten af egne indgange i e-læringsmaterialet. Men 67 % af eleverne angiver, at det var godt, at de kunne vælge mellem

forskellige knapper (”se det”, ”prøv det” osv.) for at lære om de forskellige matematiske emner. Dette spørgsmål er parallelt til lærer-spørgsmålet om egne indgange, idet knapperne i praksis repræsenterer de forskellige indgange til materialet.

Konklusion:

Undersøgelsen bekræfter, at forskellige indgange til faglige emner har en positiv læringseffekt for eleverne. Muligheden for udnyttelse af dette potentiale har således effekt ved e-læring.

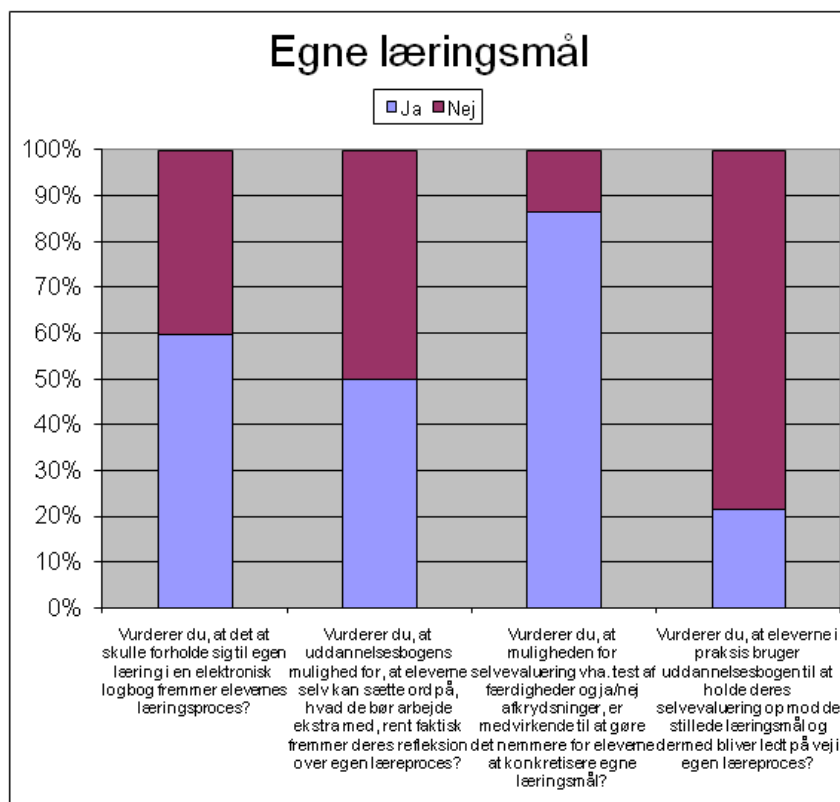
Egne læringsmål

Lærerne blev bedt om at vurdere læringseffekten af 4 forhold vedr. elevernes egne læringsmål i e-læringskonceptet:

- elevernes mulighed for at opstille egne læringsmål
- elevernes mulighed for skriftlig refleksion over disse læringsmål
- elevernes mulighed for selvevaluering
- etablering af vejledningsgrundlag gennem sammenkobling af selvevaluering med egne læringsmål

I konceptet er opstilling og refleksion over læringsmål implementeret i en elektronisk uddannelsesbog og logbog, hvor selvevalueringresultaterne også rapporteres.

Som det fremgår af graferne nedenfor, vurderer omkring halvdelen af lærerne, at det i høj grad eller i nogen grad fremmer effekten af elevernes læring, at de har disse muligheder for at forholde sig til egen læring i elektronisk logbog eller uddannelsesbog.



Figur 2: Lærernes vurdering af læringseffekt af arbejdet med egne læringsmål

Fra EVA's undersøgelse om Elevplaner i grundskolen³ ved vi, at 49 % af lærerne mener, at arbejdet med elevplaner fremmer elevernes motivation for læring. Elevplaner er bl.a. en mulighed for at inddrage eleverne i arbejdet med læringsmål.

Det er derfor sandsynligt, at lærernes generelle holdning til opstilling og refleksion over læringsmål, som den er udtrykt i EVA-undersøgelsen, også afspejler sig i holdningen til disse læringsaktiviteter i elektronisk form, hvor 50-60 % i nærværende undersøgelse angiver, at det har en positiv læringseffekt.

Lærerne har en markant mere positiv holdning til effekten af selvevaluering, idet 86 % af lærerne vurderer, at selvevalueringsmuligheden er med til at gøre det nemmere for eleverne at konkretisere deres læringsmål. Dette redskab⁴ består dels af egentlige test, hvor eleven kan se testresultaterne, og dels af en afkrydsningsmulighed for elevens egen vurdering af målopfyldelsen.

Lærerne vurderer, at eleverne ikke i praksis anvender den elektroniske uddannelsesbog/logbog som et vejledningsredskab i forhold til egen læreproces. Kun godt 20 % af lærerne vurderer at dette sker. Dette bekræftes af undersøgelsen blandt eleverne, hvor kun 30 % angiver, at de har anvendt logbogen.

Til gengæld har de elever, der har anvendt logbogen meget udbytte heraf. Således angiver 65 % af de elever, der har anvendt logbogen, at den har hjulpet dem til at få overblik over det, de har lært, og det de skal lære. Kun 5 % angiver, at den slet ikke har hjulpet dem. 30 % angiver, at det udbytte de har haft ved at anvende logbogen "ikke er så meget".

Fra interviewene ved vi, at en af årsagerne til, at logbogen ikke har været anvendt i større stil, er, at de fleste lærere ikke har prioriteret det i forbindelse med den aktuelle anvendelse, som undersøgelsen omfatter. Dette skyldes dels, at tiden har været begrænset, dels at det samlede e-læringskoncept er meget omfattende at sætte sig ind i, og dels at alle lærere måske ikke fuldt ud har erkendt, at implementering af et e-læremiddel i undervisningen er lige så omfattende en opgave som implementering af et nyt lærebogssystem. Samtidig forudsætter anvendelse af den type vejledningsredskaber, som uddannelsesbog og logbog repræsenterer, at lærerne prioriterer at inddrage eleverne i planlægningen af undervisningen, hvilket stadig ikke er så udbredt jf. ovenstående EVA-undersøgelse.

Det vurderes, at hvis det overlades til eleverne selvstændigt at finde ud af, hvad og hvor meget de skal anvende de enkelte faciliteter i konceptet, kan det være svært for eleverne på forhånd at se formålet med disse. Da det i nogen udstrækning har været vilkårene i undersøgelsen, er effekten af visse dele af konceptet ikke udnyttet fuldt, herunder er det fulde potentiale af elevernes mulighed for at følge op på egne læringsmål ikke udnyttet fuldt.

Konklusion:

I det omfang lærerne mener, at det har værdi at inddrage eleverne i arbejdet med deres læringsmål, bekræfter undersøgelsen, at det har en positiv effekt for elevernes læring, at e-læring giver nogle redskaber til dette.

³ "Arbejdet med elevplaner", EVA, Danmarks Evalueringsinstitut, 2008

⁴ Se bilag 1: Beskrivelse af e-læremidlet Matematikkens Univers

Differentiering

Lærerne blev bedt om at vurdere læringseffekten af 4 forhold i konceptet vedr. differentiering:

- giver e-læremidler læreren mulighed for at bruge ekstra tid på elever med særlige behov – både stærke og svage elever
- giver inddragelse af e-læremidler mulighed for at fange flere typer lærendes interesse
- har Matematikkens Univers konkret gjort det nemmere at differentiere undervisningen
- gør Matematikkens Univers det lettere at få overblik over den enkelte elevs niveau og udvikling

Graferne nedenfor viser lærernes vurdering af disse forhold.

Med den nævnte afgrænsning af effekt af differentiering mener omkring 3/4 af lærerne, at e-læremidler generelt i høj grad eller i nogen grad støtter differentiering. Det samme gælder for Matematikkens Univers specifikt.

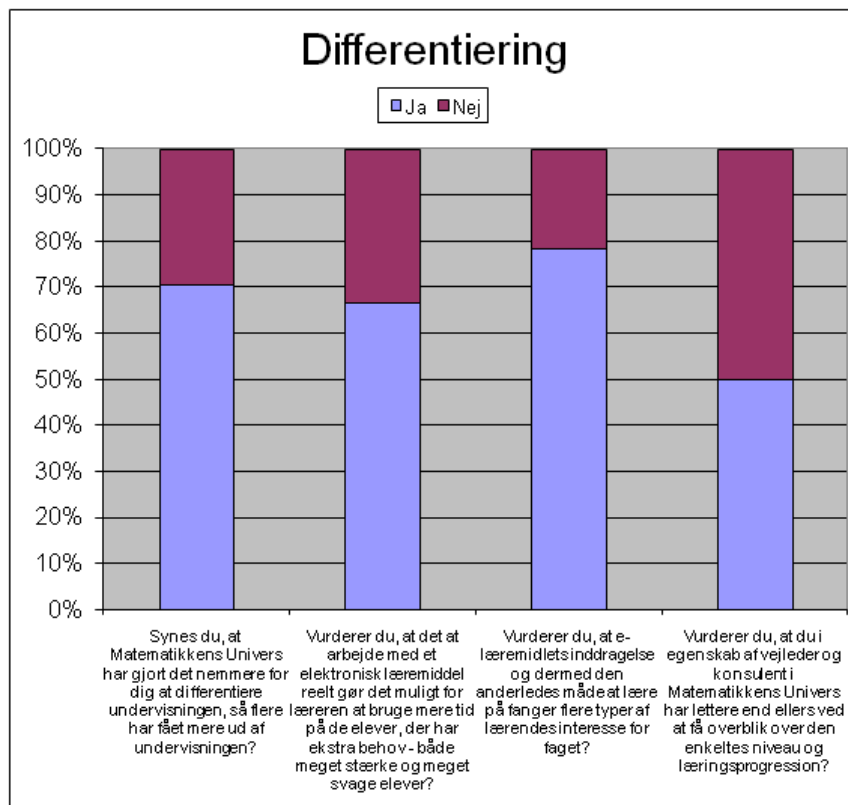
Halvdelen af lærerne mener, at Matematikkens Univers i høj grad eller i nogen grad gør det lettere at få overblik over den enkelte elevs niveau og udvikling.

Undervisningsdifferentiering kan f.eks. tage udgangspunkt i

- Stofmængde – mulighed for forskellige grader af fordybelse
- Tid – mulighed for at arbejde i eget tempo
- Komplexitetsgrad – mulighed for at arbejde på forskellige faglige niveauer
- Nødvendige gennemgange – mulighed for at gentage præsentationer og forklaringer
- Træning – mulighed for at træne stoffet gennem løsning af forskellige opgaver og test
- Grad af selv-læring eller af samarbejde – muligheden for forskellige arbejdsformer
- Læringsstil – muligheden for forskellige tilgange til stoffet

Disse differentieringsformer er forsøgt afspejlet i det pædagogiske koncept for Matematikkens Univers, og i undersøgelsen af dette⁵ er udnyttelsen af de enkelte differentieringsformers anvendelse uddybet.

⁵ Rapport om "E-læringspædagogik i praksis" - en undersøgelse af pædagogikken i Matematikkens Univers. Udkommer maj 2010.



Figur 3: Lærernes vurdering af læringseffekt af differentiering

Effekten af forskellige differentieringsformer

Lærerne har i undersøgelsen vurderet læringseffekten af de forskellige differentieringsformer, der er anvendt i Matematikkens Univers.

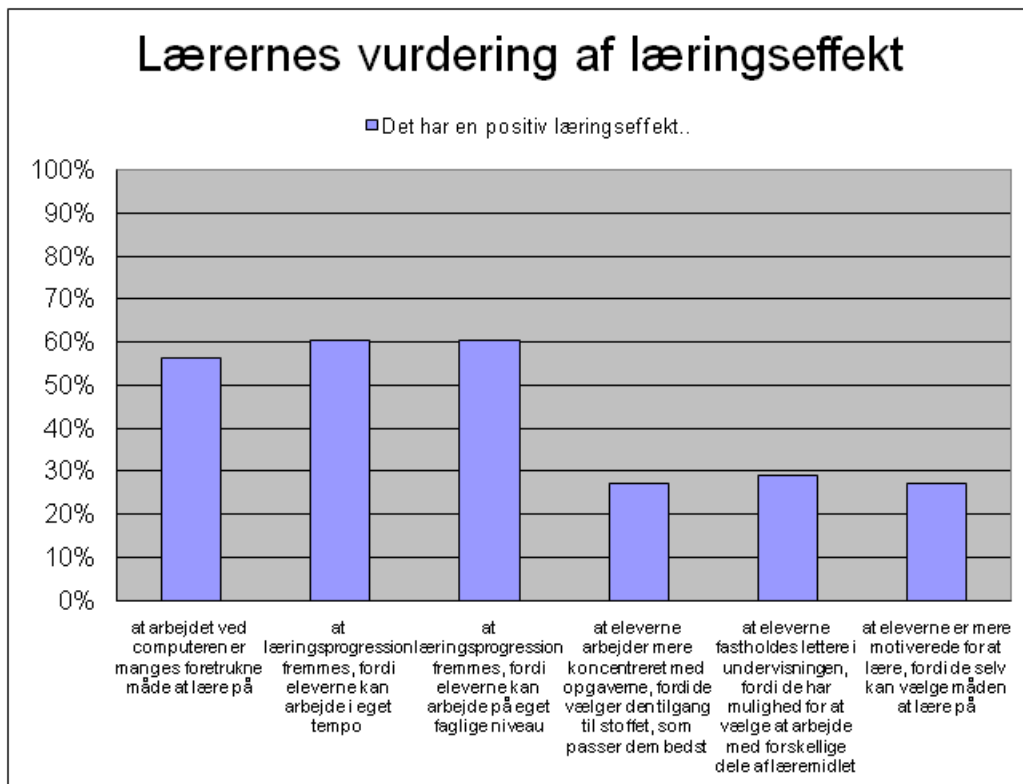
Lærerne blev spurgt ”Inden for hvilke af nedenstående områder vurderer du, at det har haft en positiv læringseffekt for eleverne at arbejde i Matematikkens Univers?”:

- at arbejdet ved computeren er manges foretrukne måde at lære på
- at læringsprogression fremmes, fordi eleverne kan arbejde i eget tempo
- at læringsprogression fremmes, fordi eleverne kan arbejde på eget faglige niveau
- at eleverne arbejder mere koncentreret med opgaverne, fordi de vælger den tilgang til stoffet, som passer dem bedst
- at eleverne fastholdes lettere i undervisningen, fordi de har mulighed for at vælge at arbejde med forskellige dele af læremidlet
- at eleverne er mere motiverede for at lære, fordi de selv kan vælge måden at lære på

Det var muligt at sætte flere krydser.

Ud over, at 56 % vurderer, at det i sig selv er motiverende for læring at arbejde ved PC, fremstår det tydeligt, at differentieringsformerne tid (muligheden for at arbejde i eget tempo) og kompleksitetsgrad (muligheden for at arbejde på eget faglige niveau) bliver vurderet som de mest effektfulde i Matematikkens Univers. Dette angives af 60 % af lærerne.

Muligheden for at vælge forskellige tilgange til læremidlet, forskellige dele af læremidlet og forskellige måder at lære på vurderes af knap 30 % af lærerne til at have en positiv læringseffekt. De uddybende svar, elevernes svar og fokusgruppeinterviewene giver imidlertid anledning til at tro, at denne lave andel til en vis grad kan skyldes, at mange lærere ikke har anvendt disse muligheder – bl.a. fordi de ikke har fået introduktion til læremidlet, eller fordi de ikke har prioriteret det. De 2 højt vurderede differentieringsmuligheder kan eleverne anvende mere eller mindre uden lærerstøtte, mens de 3 øvrige muligheder kræver en langt mere intensiv brug af læremidlet.

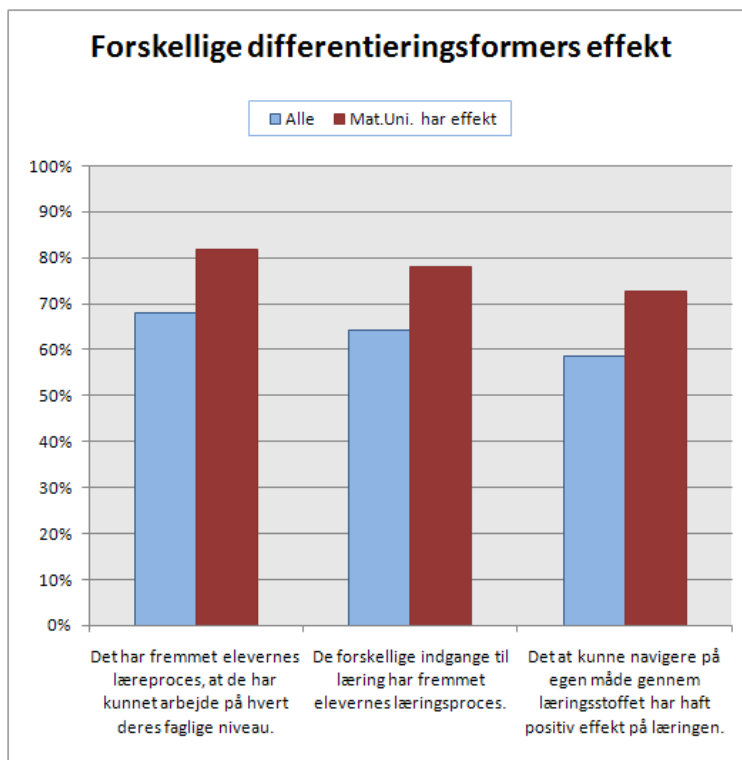


Figur 4: Lærernes vurdering af læringseffekt af differentieringsformer

I undersøgelsen ”E-læringspædagogik i praksis” vurderer lærerne læringseffekten af 3 af ovenstående differentieringsformer (Figur 5 nedenfor). Det er interessant, at lærerne her vurderer, at de 3 differentieringsformer: forskellige faglige niveauer, forskellige indgange (læringsstil) og forskellige måder at navigere igennem læringsstoffet (læringssti) har en mere ligestillet læringseffekt, end det fremgår af ovenstående grafer.

Derfor kan den markante forskel i figur 4 mellem differentieringsformernes effekt måske også skyldes, at spørgsmålene knyttes sammen med spørgsmål om nogle konkrete effekter som koncentration, fastholdelse og motivation, hvilket ikke sker i undersøgelsen ”E-læringspædagogik i praksis”.

62 % af lærerne i undersøgelsen ”E-læringspædagogik i praksis” angiver, at de oplever, at det har en læringsfremmende effekt for eleverne at arbejde i Matematikkens Univers. Blandt disse lærere vurderes differentieringsformerne at have en større læringseffekt, end vurderingen er blandt alle lærerne, hvilket kan ses i nedenstående figur.



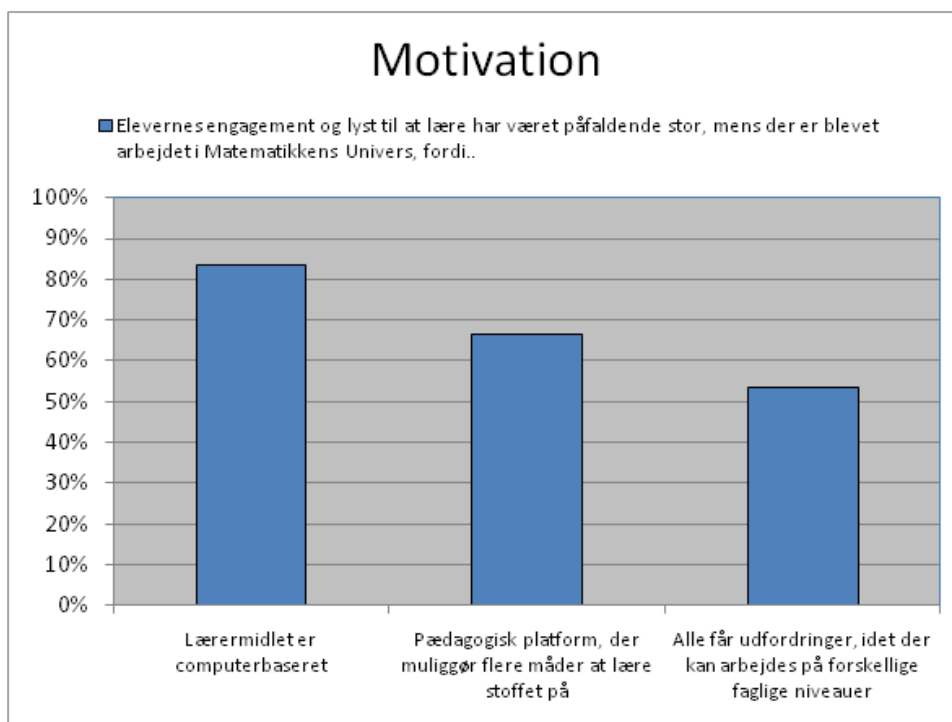
Figur 5: Vurdering af læringseffekten af 3 differentieringsformer blandt alle lærere og blandt lærere, der oplever at det har en læringsfremmende effekt for eleverne at arbejde i Matematikkens Univers (fra "E-læringspædagogik i praksis").

Konklusion:

Undersøgelsen bekræfter at e-læremidler generelt styrker mulighederne for undervisningsdifferentiering og at Matematikkens Univers er et redskab, der gør det lettere for lærerne at differentiere matematikundervisningen med forskellige differentieringsformer.

Motivation

63 % af lærerne angiver, at elevernes engagement og lyst til at lære har været påfaldende stor, mens der er blevet arbejdet i Matematikkens Univers. Disse 63 % vurderer, at den væsentligste årsag, til at eleverne har udvist påfaldende engagement og lyst til at lære, er, at læremidlet er computerbaseret. Dette fremgår af nedenstående grafer.



Figur 6: Lærernes vurdering af årsager til elevernes motivation for e-læring

Vurderingen stemmer meget godt overens med lærernes opfattelse i det forrige effektområde (differentiering).

Det er imidlertid interessant, at af de lærere, der mener, at eleverne har arbejdet særlig motiveret med Matematikkens Univers, angiver 67 %, at det skyldes den pædagogiske platform, der muliggør flere måder at lære på, mens 53 % angiver, at det skyldes at alle får udfordringer, idet der kan arbejdes på forskellige faglige niveauer.

I spørgsmålet om differentieringsformer (figur 5) var den generelle opfattelse hos lærerne, at læringseffekten af disse to forhold var omvendt, idet henholdsvis godt 60 % (64 % og 58 %) angav at det havde en positiv læringseffekt, at der var flere måder at lære på (forskellige indgange og forskellige navigationsmuligheder), mens 68 % angav, at det havde en positiv læringseffekt, at der var faglige udfordringer på forskellige niveauer.

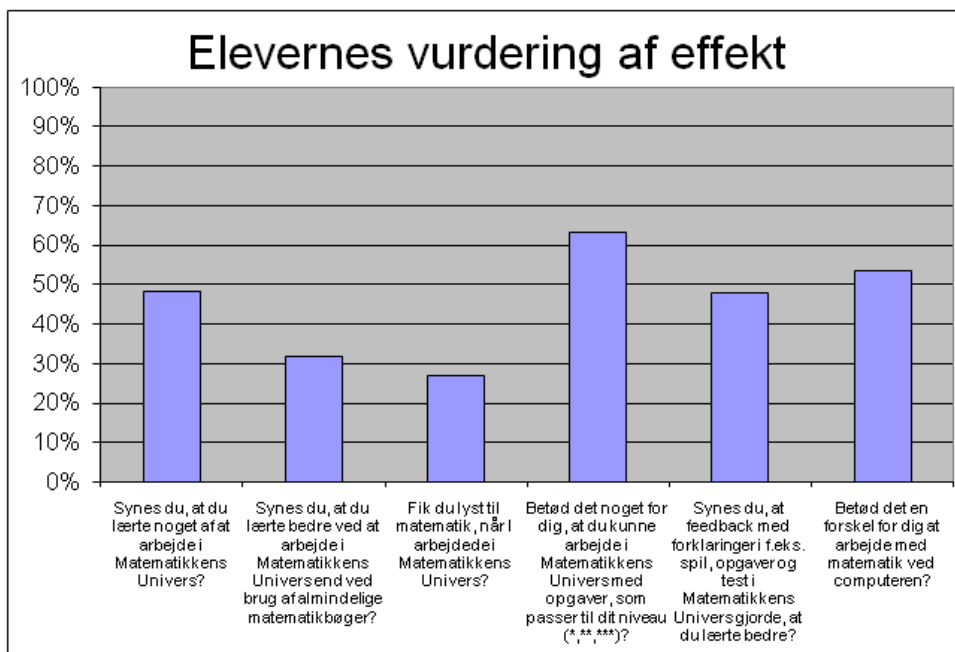
Det ser altså ud til, at lærerne vurderer, at det er læremidlets opbygning (pædagogiske platform), som imødekommer elevernes forskellige læringsstile og mulige læringsstier, der motiverer eleverne, mens læringseffekten i højere grad opnås gennem den faglige differentiering.

Elevernes vurdering af læringseffekt

Omkring halvdelen af eleverne vurderer, at de har lært noget af at arbejde i Matematikkens Univers. Da vi ikke har nogen sammenligningsmuligheder med andre læringsformer, er det svært at konkludere andet end, at ca. halvdelen af eleverne vurderer, at Matematikkens Univers

har en læringseffekt for dem. Om det er bedre eller dårligere end for andre læringsformer, ved vi ikke, men umiddelbart lyder det tilfredsstillende.

Ca. en tredjedel mener, at de lærte bedre med Matematikkens Univers end ved brug af almindelige læremidler. Og ca. en fjerdedel angiver, at de blev specielt motiverede for (fik lyst til) matematik, når de arbejdede i Matematikkens Univers.

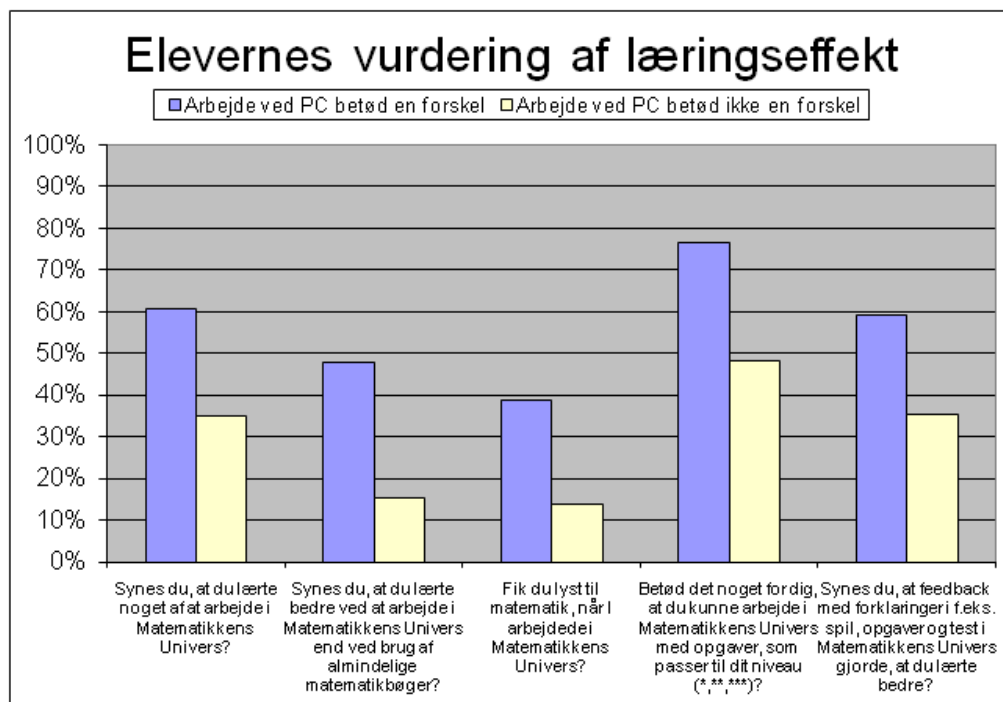


Figur 7: Elevernes vurdering af læringseffekt

De årsager, som eleverne trækker frem er, at de kan arbejde på deres eget faglige niveau (63 %), at de får direkte feedback på deres arbejde (48 %) og at det i sig selv betyder en forskel, at arbejde med matematik ved computeren (53 %).

Vi har undersøgt, hvilken faktor der betyder mest for elevernes vurdering af læringseffekten. Og her viser det sig, at elevernes vurdering af, at arbejdet sker ved en PC, har stor betydning. De elever, der mener, at det betyder en (positiv) forskel, at arbejdet sker ved computeren (53 %), vurderer generelt læringseffekten, konceptet og pædagogikken langt mere positivt end de elever, der ikke mener, at det har en (positiv) betydning, at arbejdet med Matematikkens Univers sker ved computer.

I nedenstående graf er denne forskel tydeliggjort for nogle udvalgte spørgsmål.



Figur 8: Elevernes vurdering af læringseffekt når PC'en betyder henholdsvis ikke betyder noget

Konklusion:

Undersøgelsen viser, at godt halvdelen af eleverne især motiveres for læring, når læringen foregår ved arbejde med computer, og at motivationen især skyldes de forskellige muligheder for at lære på, mens læringseffekten især opnås gennem mulighederne for differentiering på fagligt niveau.

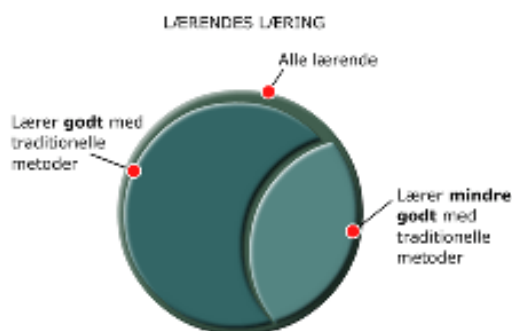
E-læring har en særlig målgruppe

Inden undersøgelsen blev igangsat havde vi en hypotese om lærendes læring og herunder potentialet for e-læring.

Hypotesen er visualiseret i nedenstående figurer, der i meget grove træk viser de lærendes inddeling i 3 grupper⁶: lærende, der lærer godt med traditionelle metoder, lærende, der lærer mindre godt eller decideret dårligt med traditionelle metoder samt potentialet for e-læringsmetoden overfor disse to grupper.



A. Figuren illustrerer alle lærende.



B. Figuren viser alle lærende opdelt efter, hvordan de lærer med traditionelle metoder



C. Figuren illustrerer den andel, der lærer særlig godt med e-læring



D. Figuren sammensætter de 3 forrige figurer i en.

Visualiseringen udtrykker et principielt billede – ikke en egentlig forholdsmæssig fordeling mellem de 3 grupper. Hypotesen er, at e-læring dels giver en del af de, der allerede lærer godt med traditionelle metoder en ekstra læringsmulighed, og dels giver en del af de, der ikke lærer så godt med traditionelle metoder mulighed for at lære bedre.

Figur 7 (ovenfor i afsnittet om motivation) viser, at knap halvdelen af eleverne mener, at de lærer noget med e-læring, mens ca. en tredjedel vurderer, at de lærer bedre med e-læring end med traditionelle læremidler.

En nærmere analyse af, hvordan eleverne fordeler sig på disse spørgsmål, er vist i nedenstående figur 9.

⁶ Lise Steinmüller, Indlæg på HFI-konference marts 2004

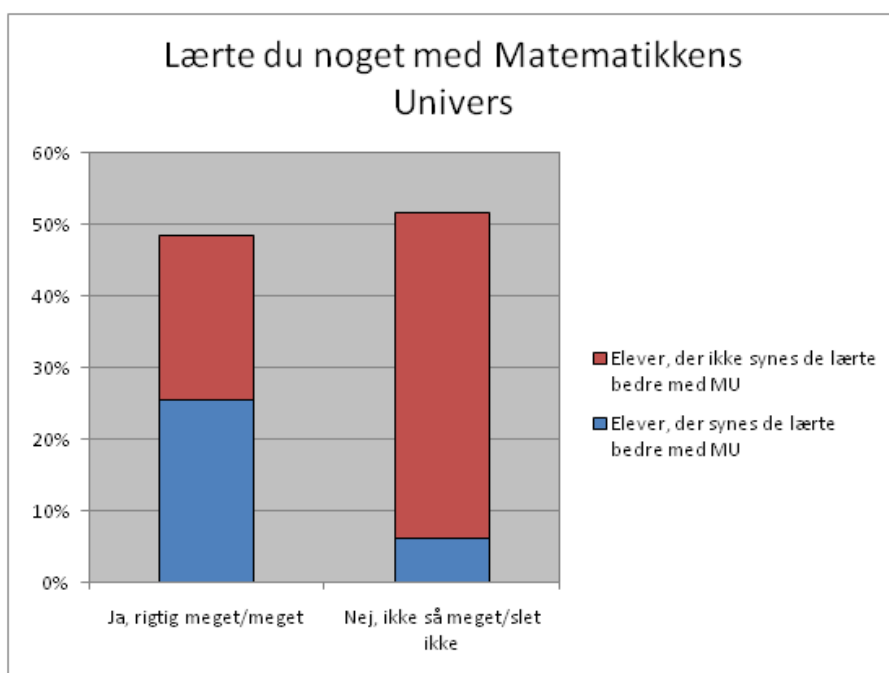
Figuren viser, at halvdelen af de, der mener, at de lærte meget eller rigtig meget med Matematikkens Univers (49 % af alle eleverne), også mener, at de lærte bedre eller meget bedre ved at arbejde med Matematikkens Univers end ved brug af almindelige matematikbøger.

Figuren viser også, at omkring en tiendedel af de, der mener, at de ikke lærte så meget med Matematikkens Univers (51 % af alle eleverne), alligevel mener, at de lærte bedre eller meget bedre ved at arbejde med Matematikkens Univers end ved brug af almindelige matematikbøger. Denne tiendedel svarer til 6 % af alle eleverne

Disse i alt 6 % af eleverne er en meget interessant gruppe, idet de udgør en særlig gruppe af de, der generelt lærer mindre godt i den traditionelle undervisning.

En nærmere undersøgelse af gruppens svar viser først og fremmest, at gruppen i langt højere grad end eleverne generelt motiveres af at arbejdet foregår ved computer. 73 % af gruppen angiver dette mod 53 % af den totale elevgruppe.

Elevgruppens besvarelser antyder i øvrigt, at de har arbejdet mere alene og med mindre lærerstøtte end den totale elevgruppe. Det vil derfor have betydning, hvis der kan gennemføres en uddybende undersøgelse, hvor elevgruppens vilkår og muligheder i e-læring undersøges mere præcist.



Figur 9: Fordeling af elevernes vurdering af læringseffekt

Det er ikke muligt direkte fra undersøgelsen at identificere størrelsen af de 2 grupper: lærende, der lærer godt med traditionelle metoder og lærende, der lærer mindre godt eller decideret dårligt med traditionelle metoder. Hvis undersøgelsens resultater kan generaliseres, udgør gruppen, der lærer særligt godt med e-læring imidlertid ca. 1/3 af samtlige elever.

Konklusion:

Undersøgelsen bekræfter således, at e-læring både giver en del af de, der allerede lærer godt med traditionelle metoder en ekstra læringsmulighed, og samtidig giver en del af de, der ikke lærer så godt med traditionelle metoder, mulighed for at lære bedre.

Bilag 1: Beskrivelse af e-læremidlet Matematikkens Univers

Matematikkens Univers er et netbaseret læremiddel til brug for matematik på 7. – 9. Klassetrin. Læremidlet er udviklet i samarbejde mellem Forlaget Matematik og @venturas, Kompetencecenter for e-læring og benyttes i øjeblikket på ca. 300 grundskoler landet over.

Matematikkens Univers er et læremiddel, der understøtter udvikling af kompetencer på baggrund af færdigheder og viden ud fra en forståelse af læring som en proces, ikke et resultat. Læringen opfattes som en sammenhængende proces, der er baseret på de erfaringer, eleverne møder med.

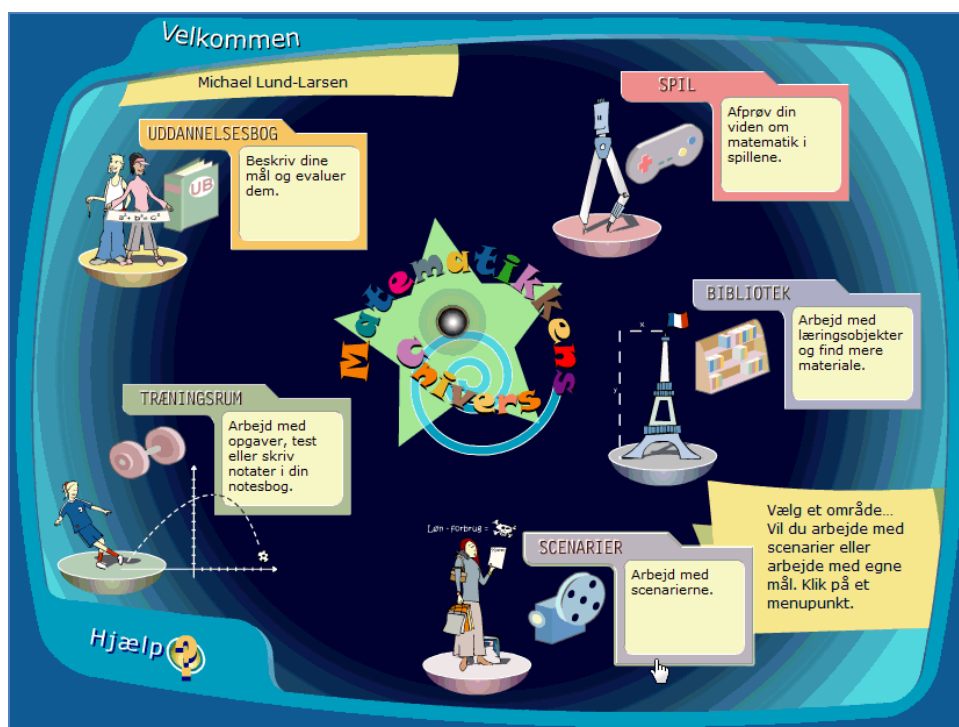
Grundlaget for elevens læring eller for en gruppes læring er opstillingen af individuelle læringsmål. Disse opstilles på baggrund af undervisningsmålene fra Fælles Mål.

I Matematikkens Univers lægges der op til at arbejde med fælles og individuelle læringsmål i forhold til emner. Læringsmålene kan udvikles og ændres i forbindelse med, at man senere vender tilbage til emnerne på en ny måde.

Der er altid tale om mindst to niveauer i de individuelle læringsmål:

- De mere enkle, der retter sig mod viden- og færdighedsindlæring
- De mere komplekse, der retter sig mod elevens udvikling af kompetencer.

Matematikkens Univers er desuden opbygget til at engagere eleverne ved at tage udgangspunkt i deres egen virkelighed samt virkemidler, de kender fra brug af internettet til informationssøgning, kommunikation og spil. Derudover har eleverne mulighed for i Universet at vælge deres egen læringssti gennem materialet og dermed selv være med til at bestemme og definere, hvor de har behov for at arbejde yderligere med færdigheder og kompetencer.



Matematikens Univers giver adgang til fem hoveddele:

Scenarier, Bibliotek, Træningsrum, Uddannelsesbog og Spil.

Scenarier

Scenarier er problembaserede temaer, hvor matematik og matematiske færdigheder er sat i sammenhæng med elevernes hverdag f.eks. med emnet ”Vindmøller og vindenergi”. I scenarierne er der emner og opgaver, hvor eleverne kan arbejde med deres individuelle læringsmål samtidig med, at emnet kan være fælles for klassen. Læreren har herved mulighed for at opstille fælles, overordnede læringsmål og samtidig sikre en differentieret undervisning.

Eleverne kan opstille individuelle læringsmål for sig selv eller sammen med læreren, hvilket også medvirker til at sikre muligheder for differentieret undervisning.

Hvert scenarie indeholder fire opgaver, og hver opgave forefindes på tre forskellige niveauer symboliseret med stjerner. Stjerneopgave 1 er den letteste, stjerneopgave 2 middelopgaven, og stjerneopgave 3 er den sværeste opgave. Eleven har altså mulighed for at vælge en opgave, der passer til vedkommendes faglige niveau.

For at kunne løse de fire opgaver i scenariet, skal eleven arbejde med matematikkompetencer. De kompetencer, der er i spil i de 5 scenarier, er problembehandlingskompetencen og den kommunikative kompetence.

Eksempel på anslagshistorie i ”Vejr og klima” scenariet.

Bibliotek

I biblioteket findes læringsobjekter og andet materiale. Her kan eleven finde forklaringer på begreber, regnearter, hvad de hænger sammen med osv.

I læringsobjekterne er der definitioner på emner som f.eks. brøker. Læringsobjekterne tilbyder korte og tydelige forklaringer, konkrete eksempler på hvordan regnestykker løses trin for trin, eksempler på emnets betydning i hverdagen og forklaringer på sammenhængen mellem teori og praksis. Der er også henvisninger til andre relevante læringsobjekter, hvor eleven kan udvikle sine færdigheder mere grundlæggende eller videregående.

Læringsobjekterne tilgodeser, at elever kan have forskellige læringsstile. Nogle elever foretrækker at gå teoretisk til værks, andre foretrækker at få en forståelse af hvad emnet betyder i praksis, andre vil med det samme kaste sig ud i at prøve at løse opgaver.

Læringsobjekterne er både en mulighed for, at eleven selv kan lære og for, at læreren kan sætte eleven i gang med at træne bestemte færdigheder. Læreren har dermed også mulighed for at bruge læringsobjekterne til differentieret undervisning, både med hensyn til færdighedsniveau og elevernes individuelle læringsstile.

The screenshot shows a web-based learning interface. At the top, it says 'Matematikkens Univers'. Below that, there are navigation buttons: 'Mål', 'Se det', 'Hvad er det?', 'Læs det', and 'Prøv det'. The main content is divided into two columns: 'Problem' and 'Løsning'.
Problem: Kim er flyttet til et hus, hvor der er en flagstang i haven, så han vil købe et flag. Flagets størrelse afhænger af flagstangens højde, men han kender ikke højden. Kim vil gerne vide, hvordan han beregner store højder og afstande.
Løsning: Kim kan beregne flagstangens højde ved hjælp af den trigonometriske funktion tangens, fordi han kender en vinkel og den hosliggende katete.
 The diagram shows a flagpole of height h and a distance of 5 m from the base to the observer. The angle of sight is 58° . The text asks for the flagpole's height. A small cartoon character is shown thinking about 'tangens', 'sinus', and 'cosinus'. Navigation buttons 'Tilbage' and 'Videre' are also present.

Eksempel på "Hvad er det?" i læringsobjekt om "Trigonometri – sider".

Træningsrum

I træningsrummet trænes færdigheder, og viden tilegnes. Træningsrummet indeholder opgaver, test og en notesbog. Læringsmaterialerne er organiseret, så de kan anvendes differentieret i forhold til elevens forudsætninger og læringsstil.

Opgaverne er elektroniske selvtest, som giver eleven mulighed for at afprøve deres færdigheder i afgrænsede matematiske emner, og få en umiddelbar respons på, om de har forstået opgaven med henvisning til, hvordan opgaven løses for at få det korrekte svar.

Eleverne har egne notesbøger til rådighed, hvor de kan notere deres egne oplysninger, huskeregler, kommentarer og andet, som kan styrke deres læreprocesser eller medvirke til at opstille nye læringsmål.

Notesbogen er en aktuel støtte til elevens arbejde samt til arbejdet med logbogen.

Opgave 1 Opgave 1 af 10

På hvilken akse skal man aflæse definitionsmængden for en stykkevis lineær funktion?

- kun bogstaver og mellemrum

Man aflæser definitionsmængden på -aksen.

[Svar / gå videre](#)

@venX 8.0

Eksempel på test i træningsrummet.

Uddannelsesbogen

Uddannelsesbogen er det sted, hvor der skabes sammenhæng imellem undervisningsplanen og elevens eget arbejde. Eleverne arbejder i forhold til uddannelsesplanen med et fælles emne (et scenarie). Uddannelsesbogen er et redskab til at fastholde, hvad der aktuelt arbejdes med.

I uddannelsesbogen findes elevens logbog, som er en vigtig del af den pædagogiske idé med Matematikkens Univers. I logbogen kan eleven notere egne læringsmål, som eleven opstiller selv eller i samarbejde med læreren. Logbogen rummer værktøjer, som giver eleven adgang til selv at evaluere sit arbejde med kommentarer og med en liste over, hvad eleven kan og ikke kan.

Evalueringen understøttes desuden med test til det aktuelle emne, som kan hjælpe eleven og læreren til at præcisere elevens færdigheder.

UDDANNELSESBOG
© 2007 @ventures

UNDERSVINGSPLAN
LOGBOG

Logbog

Vælg scenarie

Vindmøller og vindenergi

Mål Evaluering **Kan/kan ikke** Test

Lærings mål	Sidst ændret	Kan	Næsten	Lidt	Kan ikke
Beregne sin, cos og tan med lommeregner	12/5 2009			✗	
Beregne sin, cos og tan med regneark	12/5 2009				✗
Beregne vinkler i en retvinklet trekant	12/5 2009		✗		
Beregne sider i en retvinklet trekant	12/5 2009			✗	
Bestemme forskrift for en lineær funktion	12/5 2009		✗		
Tegne graf for en lineær funktion	12/5 2009		✗		
Bestemme forskrift for stykkevis lineær funk	12/5 2009			✗	
Tegne graf for stykkevis lineær funktion	12/5 2009			✗	
Bruge måleenheder for effekt og energi	12/5 2009		✗		
Regne med effekt, energi, vindhastigheder	12/5 2009	✗			
Fremlægge vindprojekt med grafer/tabeller	12/5 2009	✗			
Læse om vindprojekt, forstå grafer/tabeller	12/5 2009			✗	

Eksempel fra Uddannelsesbogens logbog med afkrydsninger af selvevalueringsniveau.

Spil

Eleverne har adgang til en ”spillehal” med spil baseret på kendte spil som ”Jeopardy”, ”Hvem vil være millionær?” samt computerspil, hvor spilleren møder forskellige udfordringer igennem handlingen i en sammenhængende historie. Spillene træner matematik på en underholdende måde, som er kendt fra medier i elevernes dagligdag.



Spillehallens indgang.

Procesorienteret matematik

Indholdet af Matematikkens Univers er beregnet til at støtte en procesorienteret arbejdsform. Ideen bag procesorienteret arbejde er, at man kan gennemarbejde den samme tekst flere gange med henblik på at gøre den bedre.

I forhold til matematik betyder det, at både klassen og den enkelte elev kan vende tilbage til læringsmål, læringsobjekter og scenarier og arbejde videre med gamle eller nye læringsmål. Dette giver både mulighed for at genoptage tidligere træning af færdigheder og kompetencer og for at bygge videre med nye.

Scenarierne, træningsrummet og læringsobjekterne i biblioteket sikrer, at der kan arbejdes sammenhængende med færdighedstræning og kompetencer i forhold til læringsmålene.

Bilag 2: Undersøgelsens design

Evaluering af matematikkens univers

eVidenCenter, Det Nationale Videncenter for e-læring besluttede i efteråret 2008 at gennemføre en evaluering af den pædagogiske platform for Matematikkens Univers. Samtidig var det målet, at man gennem undersøgelsen kunne identificere hvad effekten af e-læring er – når der som her er tale om læremidler udviklet specifikt til et fag og til en målgruppe.

Evalueringen blev gennemført dels gennem en brugerundersøgelse og dels gennem en pædagogisk/didaktisk verifikation.

Brugerundersøgelsen blev gennemført som en elektronisk spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere og elever. Landets grundskoler blev gennem Forlaget MATEMATIK tilbudt en gratis skolelicens for skoleåret 2008/2009 mod til gengæld at lade eVidenCenter gennemføre en brugerundersøgelse.

Den pædagogisk/didaktiske verifikation af platformen blev gennemført i samarbejde med DPU af Morten Misfeldt, Lektor i matematikkens didaktik, DPU.

Mål

Målet var at opnå viden om anvendelse af e-læring generelt og Matematikkens Univers specifikt. De spørgsmål, som evalueringen helt overordnet skulle finde svar på, var:

1. Anvendes Matematikkens Univers som forudsat i den pædagogiske platform?
2. Har Matematikkens Univers den tiltænkte læringseffekt?
3. Hvordan kan en forankring af Matematikkens Univers sikres på skolerne?

Evalueringsdesign

Spørgsmålene blev undersøgt gennem følgende spørgeskemaundersøgelser:

- En lærerevaluering med fokus på effekt af e-læring
- En lærerevaluering med fokus på pædagogik og læring i Matematikkens Univers
- En elevevaluering med fokus på pædagogik og læring i Matematikkens Univers
- En lederevaluering om implementering og forankring af e-læremidler med specielt fokus på Matematikkens Univers

Desuden blev der gennemført 3 fokusgruppeinterviews:

- med en lærer og to elever fra Elsted Skole
- med to lærere fra Vestre Skole i Grenå
- med en lærer fra Mølleskolen i Ry

Evalueringens gennemførelse

80 skoler meldte sig og fik gratis licenser mod deltagelse i evalueringen.

86 lærere fra 49 (61 %) af disse skoler registrerede på forhånd (i november/december 2008) den planlagte anvendelse. Registreringen foregik ved, at lærerne udfyldte et web-baseret registreringskema, der omfattede hvilke klassetrin de ville anvende læremidlet på, hvilke scenarier i Matematikkens Univers de ville anvende og i hvilken periode i foråret 2009 de ville gennemføre undervisningen.

31 skoler (39 %) meldte således fra inden evalueringen. Den gennemgående begrundelse for skolernes afmelding var, at de ikke kunne nå at planlægge anvendelsen af læremidlet med så kort varsel.

Den endelige evaluering omfattede 55 lærere fra 28 skoler, der gennemførte og evaluerede forløbet. 57 % af de skoler og 64 % af lærerne, der havde planlagt at anvende og evaluere læremidlet, gennemførte således den endelige evaluering.

En rundringning til de skoler, der ikke deltog, men havde registreret deres planlagte anvendelse, afslørede, at den væsentligste årsag til frafaldet var, at aktiviteten ikke var indlagt i lærernes årsplan, hvorfor der ikke var timemæssig dækning for den forholdsvis store aktivitet, som evalueringen omfattede.

En anden, men mindre betydende årsag var, at nogle lærere havde planlagt at anvende scenariet ”Vindmøller og vindenergi” i januar måned, hvilket blev umuliggjort af en forsinkelse af dette scenarier frigivelse.

903 elever fordelt på 76 klasser fra de 28 skoler gennemførte og evaluerede forløbet.

26 skoleledere fra de 28 skoler deltog i lederevalueringen.

De 28 skoler, der deltog, er listet nedenfor:

1. Bedsted Central Skole
2. Brahetrolleborg skole
3. Bøgeskovskolen, Bjerringbro
4. Elsted Skole
5. Frederik Barfods Skole
6. Haderup Centralskole
7. Hældagerskolen, Vejle
8. Højer Ungdomsskole
9. Ikast nordre skole
10. Kjellerup Skole
11. Landskolen - Østofte afdeling
12. Lillebæltskolen
13. Løgstør Skole
14. Løkken Centralskole
15. Maribo landskole, Østofte afd.
16. Mølleskolen i Ry
17. Nordre Skole Svendborg
18. Nyborg Friskole
19. Skolen ved Bülowsvej
20. Skæggærskolen, Silkeborg
21. Syvstjernes skolen
22. Tre Falke skole
23. Tønder kommuneskole
24. Tønning Træden Friskole
25. Ulvkærskolen, Hirtshals
26. Vestegnens Privatskole
27. Vestre skole, Grenaa

28. Østvendssyssel Ungdomsskole

Spørgeramme

Nedenfor er angivet den anvendte spørgeramme for undersøgelsen.

Målepunkter	Beskrivelse og kriterier	Spørgsmål (til lærere)
Effekten af e-læring i forhold til Elevernes læringsstile	<p>Beskrivelse</p> <p>Den effekt på læringen det har for eleverne at kunne vælge egne indgange til arbejdet med de matematiske emner</p> <p>Kriterier</p> <p>Eleverne lærer mere ved at kunne vælge deres egne indgange til materialet</p> <p>Eleverne lærer hurtigere ved at kunne vælge deres egne indgange til materialet</p> <p>Eleverne er mere interesserede i matematik, når de kan vælge deres egen indgang til stoffet</p>	<p>Vurderer du, at det har en grundlæggende læringseffekt, at e-læremidlet muliggør forskellige måder at komme igennem stoffet på?</p> <p>Ja, i høj grad, ja, i nogen grad, nej ikke specielt, nej slet ikke</p> <p>Vurderer du, at eleverne lærer hurtigere (evt. bedre) ved at kunne vælge deres egne indgange til materialet?</p> <p>Ja, i høj grad, ja, i nogen grad, nej ikke specielt, nej slet ikke</p> <p>Vurderer du, at elevernes interesse for matematik skærpes, når de kan vælge deres egen indgang til stoffet?</p> <p>Ja, i høj grad, ja, i nogen grad, nej ikke specielt, nej slet ikke</p> <p>Uddyb gerne her din vurdering af læringseffekten af, at der tages hensyn til de forskellige læringsstile i Matematikkens Univers</p> <p>Fritekstsvar</p>
Effekten af e-læring i forhold til elevernes læringsmål og uddannelsesbogen	<p>Beskrivelse</p> <p>De læringsmål, det er muligt at konkretisere og reflektere over i den elektroniske uddannelsesbog – logbog, krydse af i kan/kan ikke og test, som den lærende efterfølgende kan evalueres på og evaluere</p>	<p>Vurderer du, at det at skulle forholde sig til egen læring i en elektronisk logbog fremmer elevernes læringsproces?</p> <p>Ja, i høj grad, ja, i nogen grad, nej ikke specielt, nej slet ikke</p>

	<p>sig selv på</p> <p>Kriterier</p> <p>ved at forholde sig til egne læringsmål i den elektroniske logbog, kvalificeres elevens læring</p> <p>ved brug af logbogens læringsmål og kan/kan ikke afkrydsning, kan eleven selv konstatere, hvad der skal arbejdes videre med, og egne observationer fremmer læringen mere end udefrakommende observationer</p> <p>ved brug af uddannelsesbogen kan eleven lave selvevaluering ved at test sine færdigheder og holde dem op mod de stillede læringsmål, hvilket leder eleven på vej i egen læringsproces</p>	<p>Vurderer du, at uddannelsesbogens mulighed for eleverne for selv at sætte ord på, hvad der bør arbejdes videre med, rent faktisk fremmer elevernes refleksion over egen læringsproces?</p> <p>Ja, i høj grad, ja, i nogen grad, nej ikke specielt, nej slet ikke</p> <p>Vurderer du, at muligheden for selvevaluering vha. af test af færdigheder, og ja/nej afkrydsninger er medvirkende til at gøre det nemmere for eleverne at konkretisere egne læringsmål?</p> <p>Ja, i høj grad, ja, i nogen grad, nej ikke specielt, nej slet ikke</p> <p>Er det din vurdering, at eleverne i praksis bruger uddannelsesbogen til at holde deres selvevaluering op mod de stillede læringsmål og dermed bliver ledt på vej i egen læringsproces?</p> <p>Ja, i høj grad, ja, i nogen grad, nej, ikke specielt, nej slet ikke</p> <p>Uddyb gerne her din vurdering af uddannelsesbogens læringseffekt i Matematikkens Univers</p>
<p>Effekten af E-læring i forhold til lærerrollen</p>	<p>Beskrivelse</p> <p>Den eller de roller som lærerne har og deres betydning, når der arbejdes helt eller delvist i et elektronisk læremiddel</p> <p>Kriterier</p> <p>lærerrollen ændres til konsulent- og vejlederrollen, idet eleverne arbejder meget selvstændigt i e-læremidlet. Læreren frisættes derfor til at tage sig af dem, der har hjælp</p>	<p>Vurderer du, at det at arbejde med et elektronisk læremiddel som Matematikkens Univers reelt gør det muligt for lærerne at bruge mere tid på de elever, der har størst behov?</p> <p>Ja, i høj grad, ja, i nogen grad, nej, ikke specielt, nej slet ikke</p> <p>Vurderer du, at e-læremidlers inddragelse og dermed den anderledes måde at lære på fanger</p>

	<p>behov</p> <p>Lærerrollen ændres til konsulent og vejlederrollen, og læreren kan derfor bedre differentiere sin undervisning</p> <p>Idet lærerrollen ændres, og man ikke skal favne et helt hold på en gang er det nemmere for læreren at få overblik over den enkeltes læring</p>	<p>flere typer af lærendes interesse for faget?</p> <p>Ja, i høj grad, ja, i nogen grad, nej, ikke specielt, nej slet ikke</p> <p>Vurderer du, at du i egenskab af vejleder og konsulent i Matematikkens Univers har lettere end ellers ved at få overblik over den enkeltes niveau og læringsprogression?</p> <p>Ja, i høj grad, ja, i nogen grad, nej, ikke specielt, nej slet ikke</p> <p>Uddyb gerne her din vurdering af læringseffekten af Matematikkens Univers som en følge af den ændrede lærerrolle</p> <p>Fritekstsvar</p>
<p>Effekten af at lære i Matematikkens Univers, der tager hensyn til elevernes faglige niveauer og forskellige måder at lære på</p>	<p>Beskrivelse</p> <p>Det engagement i læring, den lyst til læring og den egentlige læringseffekt, som Matematikkens Univers' pædagogik bidrager med</p> <p>Kriterier</p> <p>Elevernes engagement i undervisningen er steget på grund af, at læremidlet er computermedieret</p> <p>Elevernes engagement er steget, fordi det er bygget op over en pædagogisk platform, der muliggør flere indgange til læringen</p> <p>Eleverne lærer mere – både efter eget udsagn og efter lærernes udsagn</p> <p>Elevernes læringsprogression er hurtigere ved brug af e-læremidlet</p>	<p>Vurderer du, at elevernes engagement og lyst til at lære har været større end ellers, mens der er blevet arbejdet i Matematikkens Univers?</p> <p>Ja i høj grad, ja i nogen grad, nej ikke specielt, nej slet ikke</p> <p>Hvis ja, vurderer du så, at dette større engagement skyldtes (sæt gerne flere krydser)</p> <p>At e-læremidlet er computermedieret</p> <p>At e-læremidlet er bygget op omkring en pædagogisk platform, der muliggør flere måder at lære stoffet på</p> <p>At e-læremidlet sikrer, at alle får udfordringer, idet der kan arbejdes på forskellige faglige niveauer</p> <p>Andet</p>

	<p>Eleverne arbejder mere koncentreret ved brug af e-læremidlet</p> <p>Idet undervisningen bliver mere varieret ved brug af e-læremidlet, fastholdes eleverne bedre, og de lærer mere</p> <p>Ved brug af spillene i e-læremidlet bliver ny læring leget ind, og måden, det foregår på, afspejler elevernes egen dagligdag ved computeren, og derfor lærer de mere.</p>	<p>Inden for hvilke af nedenstående områder vurderer du, at det har haft en positiv læringseffekt for eleverne at arbejde i Matematikkens Univers? (sæt gerne flere krydser)</p> <p>De lærer bedre, fordi arbejdet ved computeren er manges foretrukne måde at lære på</p> <p>Deres læringsprogression fremmes, fordi de kan arbejde i eget tempo og på eget niveau</p> <p>De arbejder mere koncentreret med opgaverne, fordi de vælger den tilgang til læringsstoffet, som passer dem bedst</p> <p>De fastholdes lettere i undervisningen, fordi de har mulighed for selv at variere egen læring</p> <p>De er mere motiverede for at lære, fordi de selv kan vælge måden at lære på</p> <p>Afsluttende vil vi gerne spørge dig som erfaren lærer, om du alt i alt vurderer, at e-læremidler til undervisningen har potentiale til at bidrage til bedre læring og merlæring for flere?</p> <p>Fritekstsvar</p>
--	--	--