

Udvikling af digitalt undervisningsmateriale til gymnasiet og hf

MARIA HERMANNSSON, Københavns VUC, PALLE VEJE RASMUSSEN, Ørestad Gymnasium og STIG PEDERSEN, Københavns VUC, projektleder

Først kort om projektet

Den danske gymnasieverden arbejder ihærdigt på at blive klar til en ny digital kontekst. Det sker gennem lokale, regionale og nationale udviklingsprojekter. *Projekt e-læring* indskrives sig i denne række af tiltag som et af de største digitale udviklingsprojekter i disse år.

Projekt e-læring går i al sin enkelthed ud på at producere 42 e-læringsprodukter, som har karakter af egentlige undervisningsforløb. Disse forløb skal kunne benyttes både til holdundervisning, blended learning og fjernundervisning¹⁾. Hvert forløb skal dække ca. 10 procent af kerneydelsen i det pågældende fag/niveau.

I Projekt e-læring indgår 8 gymnasiale skoler fra Region Hovedstaden (3 gymnasier og 5 VUC'er²⁾). De 8 skoler har tilsammen udpeget 42 lærere³⁾, som skal stå for udarbejdelse af de 42 forløb dækkende en bred vifte af gymnasiale fag (+ AVU fag).

Projektet er støttet af Region Hovedstaden og Ministeriet for Børn og Undervisning med hhv. 5 millioner og 1 million kr. Dertil kommer skolernes egen finansiering på ca. 9,5 millioner kr.

¹⁾ Erfaringer med fuld digital tilrettelæggelse er vokset enormt de sidste små ti år, specielt på VUC'erne, hvor forskellige former for fleksibel tilrettelæggelse (fjernundervisning) er en succes. På eksempelvis Københavns VUC har "flex'en" i 2012 et omfang svarende til mere end 20 procent af det samlede antal årskursister. Projekt e-læring tager afsæt i bl.a. disse erfaringer, men har samtidig lige så stor fokus på den almindelige klasseundervisning og på gymnasieundervisningen.

²⁾ De 8 skoler er: Brøndby Gymnasium, Rysensteen Gymnasium, Ørestad Gymnasium, HF & VUC Nordsjælland, VUC Lyngby, VUC Vestegnen, VUF og Københavns VUC.

³⁾ Efterfølgende vil der fra de 8 skoler yderligere blive efteruddannet 100 lærere med udgangspunkt i de 42 læreres erfaringer og kurser.

Projektvisionen er at udvikle materialer, som kan medvirke til at mindske frafald og få flere igennem en ungdomsuddannelse. En vision som skal ses i forlængelse af 95% målsætningen. Projektets fokus er i høj grad på de unge fra uddannelsesfremmede miljøer – en gruppe af unge, som er svære at nå med de tilbud vi tilbyder i dag. Der skal med andre ord nye tiltag til – både indholdsmæssigt og strukturelt.

Projekt e-læring skal i løbet af projektperioden afprøve og udvikle nye undervisningsmidler som kan:

- Skabe transformation til nye tider
- Finde nye veje til øget gennemførsel
- Inkorporere viden og forskning i digital undervisningstilrettelæggelse
- Øge motivation og begejstring hos alle involverede
- Sikre en digital almen dannelse hos kursister/elever
- Inspirere på tværs af fag (videndeling)

Projektets organisering

Projektet kører i to år med afslutning juli 2013. Et unikt træk ved projektet er ansættelsen af 5 e-konsulenter, som bistår de 42 lærere i udviklingsarbejdet. De færdige produkter får med dette samarbejde et højt teknisk, pædagogisk og designmæssigt udtryk, og skal ses som en erkendelse af, at lærere er gode til pædagogisk udvikling, men ikke nødvendigvis professionelle, når det gælder den videre proces i udvikling af nyt materiale. Kvaliteten højnes væsentlig gennem denne konstruktion.

Når projektet slutter sommeren 2013 vil der være udviklet digitale forløb svarende til ca. 20 % af læreplanernes krav i involverede fag. I matematik slutter vi med 4 forløb, som både kan benyttes på hf og stx.⁴⁾

⁴⁾ Vi har desuden udviklet materiale til AVU-tilrettelæggelse med fokus på Funktioner og Trigonometri



PROJEKT E-LÆRING

Projektet følges af en forskergruppe fra Aarhus Universitet (Center for Undervisningsudvikling og Digitale Medier) og Danmarks Evalueringsinstitut.

Pædagogiske tanker

Den digitale tilgang er mangfoldig og i evig udvikling. Og vores kursister/elever er ikke samme sted kulturelt og læringsmæssigt. Med det som ståsted tror vi, at e-læring har følgende udviklingspotentialer:

1. Den enkelte kursist kan i ro og mag selv arbejde med et fagligt materiale – i eget tempo. Og ikke mindst gense forklaringer, modeleksempler, animationer, instruktioner mv.
2. Vi har som individer forskellig tilgang til læring. Vi kan opbygge et læringsmateriale med forskellige læringstilgange.
3. Traditionelt er digitale læringsprodukter lukkede produkter, som hovedsagelig har en envejs kommunikativ funktion. Den lærerende kan kun "kigge på" og måske efterfølgende tjekke læringsudbyttet ved en multiple-choice-test. Men selvfølgelig kan e-læring udvikles til meget mere end det. Aktivitet og dialog er vigtig i den sammenhæng. Her vil der i de kommende år komme et voksende fokus på muligheder med de sociale medier og web2-teknologier til at træne argumentation, bringe fagsproget i spil, afprøve sin egen forståelse af stoffet osv.
4. Vi kan systematisk arbejde med konkret støtte (stilladsering). Vi kan gøre materialet læsevenligt samtidig med, at vi understøtter og forklarer det enkelte fags læsemåde – et felt som giver problemer i dag. Vi har rigtig mange svage læsere på (især) VUC'erne. Derudover oplever vi stort set i alle

fag og på alle niveauer, at mange kurser mangler helt basale studiekompetencer. Hvordan tager man brugbare notater, skaber overblik i et fagligt stof og generelt arbejder med et fagligt materiale? Det er selvfølgelig altafgørende for at udvikle faglighed og får nok ikke den vægt i undervisningen, det burde. Vores erfaring er, at alle disse understøttende/stilladsende aspekter skal integreres i faget og introduceres i forbindelse med gennemgang af det faglige materiale. Det er helt oplagt, at man i alle fag udarbejder materialer, hvor faglighed og studiehjælp går hånd i hånd.

5. Arbejde med model-læring, hvor der på forhånd ligger kommenterede eksempler på besvarelser mv. Her er mediet fleksibelt og giver nem adgang til mange eksempler samlet på et sted og tilgængelige nu og her.
6. Motivation og nysgerrighed kan erfaringsmæssigt også skabes gennem brug af it. Og måske er der især her en mulighed for at fange de unge drenge/mænd, som i frafaldssammenhæng er en stor gruppe.
7. Både lærer og elevs ønsker og motivation går i retning af højere grad af aktiv deltagelse i undervisningen. Envejskommunikation er sjældent befordrende for engagementet. Mange af de nyeste digitale værktøjer kan sætte aktiviteten i spil på nye måder.
8. e-læring kan skræddersyes til at implementere differentiering!

Konkret om de matematikfaglige produktioner

Matematik B

1. forløb: Differentialregning

Vi har produceret et forløb, som dækker differentialregning til, men ikke med, monotoniforhold. Materialet er temmelig omfattende, så hvis man bruger det til fysiskundervisning skal man ikke satse på at bruge det hele. Nedenfor er en oversigt over de elementer, hvor materialet i særlig grad skiller sig ud fra en

traditionel lærebog. Vi har forsøgt at lave et supplement til det materiale, som eleverne i forvejen kan finde på nettet på fx Fri Viden.

- a) S-togs-animationen. Eleven/kursisten kan her "styre" et S-tog og få forskellige grafer frem alt efter, hvad han/hun vælger. De tilhørende arbejdsspørgsmål sporer eleven/kursisten ind på, at det kunne være interessant at kende hældningen af grafen.
- b) 3 "bevestigefilm". Ræv og bæver indgår i en dialog. Ræven får de frække ideer, mens bæveren forlanger præcisering. På denne måde vises, at $f'(2) = 4$ for $f(x) = x^2$, at $(x_0^2)' = 2x_0$ og regnereglen for differentiation af sum bevises.



- c) Korte videoer med testimonials fra hf-kurser, der har arbejdet med stoffet, lagt ind passende steder i forløbet. Det er i særlig grad rettet til de elever/kurser, der arbejder med ren e-læring.
- d) Visualiseringer af stoffet i form af geogebra-animationer. For eksempel kan elever/kurser se regnereglen for sum visualiseret som en sum af 2 tangenthældninger og de får mulighed for ud fra en animation at gætte på, hvordan differentialkvotienten for x^2 ser ud.
- e) Opgavesamlinger i 3 niveauer: *kursist, lærer, professor*. Traditionelle opgaver til udprint med fx at finde differentialkvotienter, hvor progressionen er forskellig men slutniveauet nogenlunde ens. Opgaverne bliver således hurtigere svære på *professor*-niveauet.
- f) Sproglaboratorium: Elever/kurserne kan høre de centrale begreber og formler læst højt og kan derigennem øve sig på selv at sige dem korrekt.

2. forløb: χ^2 -test

Dette forløb har vi valgt at producere, fordi vi ikke er stødt på et materiale af

passende omfang og med brugervenlige simuleringer. Det er samtidig et emne, de færreste undervisere føler sig godt klædt på til at undervise i.

I forløbet har vi derfor indbygget modulet "Førstehjælp til læreren" som indeholder

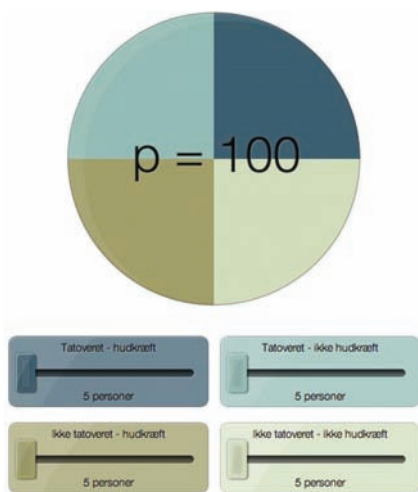
- En artikel med teori
- Lærervejledning til brug af de forskellige elementer i materialet
- Elevaktiverende notebookfiler til brug på smartboardet, som man enten kan redigere i eller bruge direkte
- En modelopgave med et eksemplarisk forslag til opgaver. Tanken er, at den kan bruges som skabelon for lignende opgaver lavet på basis af aktuelt materiale.



Herudover vil vi særligt fremhæve

- 2 spil tilhørende de 2 historier vi har valgt at bruge til at introducere *gof-testen* og *uafhængighedstesten*.
- En serie brugervenlige simuleringer a la "tryk på en tast"
 - Gof-test: Vi simulerer udtagelse af 14 pastiller fra en kasse med lige mange blå og hvide saltpastiller
 1. Hyppigheder af 0,1,2...14 blå saltpastiller
 2. χ^2 -teststørrelser samme scenarie
 3. 2-teststørrelserne
 4. 2-teststørrelserne og chi-fordelingen for 1 frihedsgrad
 5. 2-teststørrelse og signifikansniveau
 6. Generalisering af problemet (flere farver end 2) samt χ^2 -fordelingen, 2-teststørrelse og signifikansniveau
 - Uafhængighedstest: Er der sammenhæng mellem hudkræft og tatoeringer? Mulighed for at variere størrelserne af de 4 kategorier og se den tilhørende p -værdi samt en lagkage, der viser fordelingen mellem kategorierne.

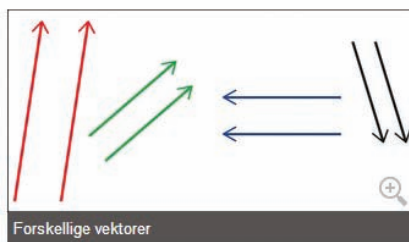
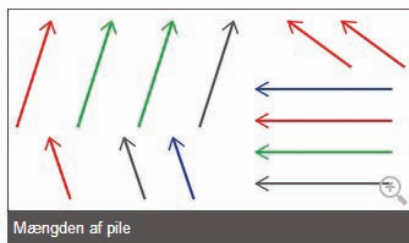
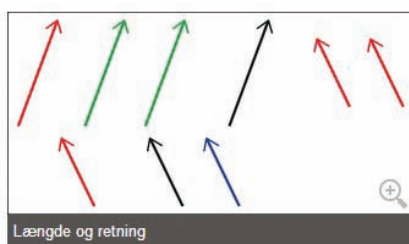
- Opgaver til simuleringerne i interaktive pdf-dokumenter, som eleverne kan indtaste løsninger i og gemme på deres pc.
- Tekniske instruktioner så kursisterne selv har mulighed for at designe og udføre en test via Facebook.



En oversigt over alle de elementer, der indgår i forløbet kan ses på padlet.com/wall/oversigt.

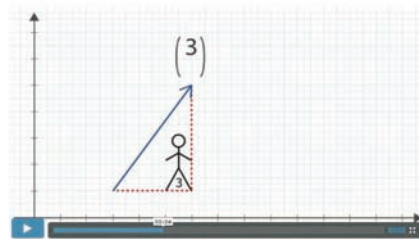
Matematik A

De to forløb til matematik på A-niveau omhandler vektorer i planen og i rummet.



e-læringsforløbet i vektorregning indeholder det sædvanlige pensum og faglig progression. Således er alt ved det gamle! Nyt er derimod den måde vektorregning indlæres på.

Undervisningsforløbet er helt overordnet konstrueret som en læringssti, hvor elever og kursister selv skal konstruere faglige begreber og forståelse gennem løbende kommunikation med materialet. Eleverne læser på skærmen, svarer på spørgsmål, ser små animationer – fx af en "vektormand", der spadserer en tur, hvor skridtene han tager bliver til koordinaterne til vektoren. Videre kan der fx trækkes i en pil, og vektorens koordinater ændrer sig, og omvendt kan der skrives koordinater og vektoren, der hører til kommer frem på skærmen.



Stoffet udfordrer hele tiden kursisters/elevers nærmeste udviklingszone. Hvis det er for nemt, kan man hurtigt bevæge sig videre og dermed møde et mere kompliceret niveau. Abstraktionsniveauet er lavt i starten. Her skal der svares på simple spørgsmål som fx en vurdering af: Hvad har disse pile til fælles med hensyn til længde, farve og retning? Kursister/elever arbejder med en lang række eksempler, som hjælper dem til at generalisere vektorbegrebet. Læringsprocessen stilladseres gennem udfordringer, der svarer til det niveau den enkelte befinder sig på.

Efterfølgende defineres vektorbegrebet mere præcist. Abstraktionsniveauet stiger igennem forløbet, og slutes af med præcise definitioner og beviser for de mest komplicerede sætninger. Beviserne fremstilles med speak og animation. Undervisningsprincippet til sidst i forløbet er rent deduktivt.

Kursister/elever holdes gennemgående til ilden og udfordres til selvtænkning. Det induktive undervisningsprincip er således det bagvedliggende pædagogiske princip. Rent teknisk sker det på den måde,

at der løbende kommer interaktive udfordringer frem på skærmen, hvor man ved selvsyn skal opdage sammenhænge inden for vektorregning for at kunne komme videre. Den interaktive udfordring er således et stimulus, der skal medvirke til at fremprovokere respons og tænkning.

Undervisningsforløbet er lineært bygget op med traditionel progression inden for vektorregning. Det særlige er, at vektorregning læres gennem den induktive metode og samtidig kan tilegnes individuelt og i eget tempo, men også sammen med andre. Det kan bruges i tilstedeværelsesundervisning som led i differentieret undervisning, men også som ren e-læring.

Vi mener, det er et godt alternativ til den traditionelle undervisningsform og en måde at medtænke nye betingelser for undervisning. Desuden kan e-læring i denne form i høj grad imødekomme et behov hos svage kursister og elever, der dårligt mestrer den traditionelle tavleundervisning.

Afsluttende kommentarer

Forhåbentlig har ovenstående vakt jeres nysgerrighed. Alle matematiklærere inviteres til at kigge nærmere på materialet og evt. afprøve det i undervisningen. Generelt har vi brug for så mange afprøvninger som muligt her i foråret.

Hvis du er interesseret, så skriv til Stig Pedersen sp@kvuc.dk. Så får du tilsendt en adgangskode.

Vi er meget interesserede i tilbagemeldinger og håber ligeledes på sigt at skabe et netværk, hvor "e-læringstanker" kan deles. Konkret skal projektet også munde ud i forskellige forslag til fremtidig kompetenceudvikling. Det kunne fx være et tillæg til pædagogikum – et 'e-Pædagogikum' – hvem ved?

Første skridt i denne proces er en ny hjemmeside e-undervisning.net, som forhåbentlig kommer i omdrejninger i løbet af foråret.

I forbindelse med projektet er der tilsvarende produceret materiale til kemi – både til A, B og C niveau. Det må blive en anden gang vi fortæller nærmere om det.