

Rapport høst 2014 over 'MAUMAT 647 Didaktisk modellering', 15 sp modul på Erfaringsbaseret master i matematikdidaktik

Beskrivelse af kurset:

Mål:

Del 1: At formulere, gennemføre og præsentere et projekt der omfatter opstilling og/eller bearbejdning og tilpasning af en enkel differentiallyigningsmodel med brug af passende digitale hjælpemidler. Der udarbejdes en projektrapport i samarbejde med en medstuderende.

Del 2: På baggrund af erfaringer fra projektet og tilhørende rapport, og med inddragelse af relevant matematikdidaktisk teori formuleres og præsenteres et undervisningsforløb som lægger op til undersøgende og selvstændig elevaktivitet indenfor et matematisk emne, relevant for undervisningen på ungdomstrinnet eller videregående skole. Materialet er skriftligt og udarbejdes i samarbejde med en medstuderende.

Sideløbende med del 1 og 2 afholdes forelæsninger med tilknyttede opgaver og øvelser i

- i. Lineære differentiallyigningssystemer af 1. og 2. orden, ikke-lineære systemer, og løsning ved analytiske, kvalitative og numeriske metoder samt ved Laplace transformation.
- ii. Projektarbejde, problemløsning og matematisk modellering i et undervisnings- og læringsperspektiv

Udbytte:

Efter fuldført emne skal den studerende kunne:

- Beherske opstilling og løsning af lineære differentiallyigningssystemer af 1. og 2. orden, og analysere ikke-lineære differentiallyigninger på baggrund af viden om og indblik i analytiske, kvalitative og numeriske metoder
- Planlægge og gennemføre problemløsning i en projektopgave, som indebærer opstilling og/eller bearbejdning og tilpasning af en enkel differentiallyigningsmodel
- Vælge og bruge egnede digitale hjælpemidler ved problemløsningen
- Udarbejde undervisningsmateriale til et forløb på ungdomstrinnet eller videregående skole, som understøtter at eleverne arbejder med problemløsning i et projektlignende forløb med et for niveauet relevant matematisk indhold
- Gøre rede for hvordan undervisningsmaterialet kan bruges til at sætte scenen for elevernes selvstændige undersøgelser og samtidigt understøtte opfyldelse af læringsmålene

Indhold og tilrettelæggelsesform:

Kurset var tilrettelagt med aktiviteter, der forudsatte at deltagerne havde forberedt sig i overensstemmelse med anvisningerne i undervisningsplanen, samt efter aftale. Hver samling omfattede forelæsninger i både det matematiske og det matematikdidaktiske pensum, diskussioner og opgaveregning. En del tid blev brugt på vejledning i forbindelse med gruppearbejdet og opgaveregningen.

Obligatoriske arbejdskrav:

Del 1 :

Projektrapport udarbejdet i samarbejde med en medstuderende, med aflevering den 13. oktober.

Krav til projektrapporten:

Omfanget skal være omkring 15 normalsider (å 2400 tegn inkl. mellemrum) alt inklusive. Som disposition kan man bruge følgende:

- Indledning og problemstilling
- Begrundet opstilling, eller beskrivelse og diskussion, af foreløbig model
- Bearbejdning af modellen
- Kvalitativ og kvantitativ evaluering af modellen
- Opsummering og diskussion
- Perspektiver

Projektrapporten skal opfylde de almindelige krav til en rapport på masterniveau med hensyn til referencer, argumentation, sprogbrug etc.

Det matematikfaglige indhold skal beherskes og dokumenteres på sædvanlig vis.

Bemærkninger:

Det er ikke et krav, at rapporten skal dokumentere beherskelse af hele det matematiske indhold i kursets pensum. Denne evalueres ved den matematikfaglige del af eksamen.

Der kræves heller ikke et teoretisk matematikdidaktisk indhold i rapporten – dette vil indgå i udarbejdelse og præsentation af undervisningsmaterialet i 2. obligatoriske aflevering.

Del 2:

Udarbejdelse og præsentation af materiale hørende til undervisningsforløbet, i samarbejde med en medstuderende, med aflevering af materialet den 22. november.

Krav til undervisningsforløb-opgaven:

Omfanget skal være omkring 15 normalsider (å 2400 tegn inkl. mellemrum) alt inklusive.

Som disposition kan man tage udgangspunkt i følgende:

- Indledning med matematikdidaktisk teoretisk baggrund
- Læringsmål for forløbet og begrundelse for diverse valg i forbindelse med udformningen af forløbet
- Undervisningsforløb. Forløbet skal omfatte:
 - Rammer: Niveau, tidsplan og overordnet disposition
 - Noter til brug i undervisningen, med opgaver og oplæg etc. i en detaljeringsgrad, så en kollega ville kunne rette det til og bruge det i sin undervisning
 - Beskrivelse af hvordan elevernes læringsudbytte evalueres
- Kommentarer og perspektiver

Begge obligatoriske afleveringer skulle ske elektronisk, på mi side eller til:

mette.andresen@math.uib.no og var gyldige indeværende og de to næste semestre

Eksamen:

En halv times individuel mundtlig eksamen uden forberedelsestid, hvor der gives svar på 2-delt lodtrukket spørgsmål som vedrører:

Differentialligninger (matematikfaglig del)

Del 1, Del 2, eller sammenhængen mellem de to dele (matematikdidaktisk del)

Projektrapport og undervisningsmateriale indgår i vurderingen med hver ca. 25%.

Bedømmes efter karakterskalaen A-F

Pensum:

- Blanchard, P., Devaney, R.L. and Hall, G. R. (2002). *Differential equations* Brooks/Cole, USA. ISBN 0-534-38514-1.

Kap 3 afsnit 3.1 – 3.7 (inkl.), side 239 – 357, Kap 5 afsnit 5.1 – 5.3 (inkl.), side 457 – 508, Kap 6 afsnit 6.1 – 6.3 og 6.5 – 6.6 (inkl.), side 565 – 590 og 600 – 626, Kap 7 afsnit 7.1 – 7.3 (inkl.), side 633 – 664

- Hjersing, N. et al. (2004). *Modeller i DERIVE. Differentialligninger og modelbygning*. København N. ISBN 87-90 996-13-5

- Gravemeijer, K. et al. (eds.) (2002). *Symbolizing, modeling and tool use in mathematics education*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands. ISBN 1-4020-1032-X (s 1-22, 141-195)

- Schoenfeld, A. H. (ed.) (1994). *Mathematical thinking and problem solving*. Routledge. New York. ISBN 0-8058-0989-9 (Side 53-76)

- Sriraman, B. et al. (eds.) (2010). *The First Sourcebook on Nordic Research in Mathematics Education*. Inf. Age Publ. USA. ISBN 978-1-61735-098-6 (Kapitel 41, 42 og 43, dvs side 555-597)

Forløbet høst 2014

MAUMAT 647 blev afholdt første gang høsten 2014. Baggrunden for indførelsen af kurset på den erfaringsbaserede masteruddannelse var, at matematisk problemløsning og modellering indgår i læreplanerne i matematik på alle niveauer i skolens undervisning, samtidig med at didaktisk forskning og udvikling overalt i Europa og i store dele af resten af verden peger på vigtigheden af at eleverne i matematik får lejlighed til og støtte i at arbejde selvstændigt og undersøgende som en del af deres skoleuddannelse indenfor faget. Imidlertid møder matematiklærere overalt i praksis store udfordringer når disse intentioner skal realiseres, og vores egne studerende, på den erfaringsbaserede master i undervisning med fordybelse i matematik var ikke nogen undtagelse. For at kunne forbedre de masterstuderendes kvalifikationer både teoretisk og praktisk, med henblik på at kunne facilitere elevernes problemløsning og modellering ude i skolen, blev der indført en revideret version af de eksisterende kurser MAUMAT 645 (10sp) og MAUMAT646 (5sp): Disse to kurser blev slået sammen til MAUMAT647 (15sp).

MAUMAT 645 og 647 havde tilsammen 60 undervisningstimer (10 samlinger a 6 timer), på MAUMAT647 bliver der afholdt fire 3-dages samlinger med indbygget vejledning.

Baggrunden for at strukturere MAUMAT 647 som det fremgår af beskrivelsen ovenfor, var følgende: MAUMAT 647 skal dække en del af pensum i differentiallyigninger på det tidligere MAUMAT645, pensum i problemløsning og præsentation på det tidligere MAUMAT 646 samt anvende IT i form af passende hjælpemidler til numerisk løsning af differentiallyigningssystemer. Desuden var det ønsket, at MAUMAT647 skulle omfatte et problemløsnings- og modelleringsforløb med efterfølgende afrapportering, gennemført som pararbejde af de studerende selv. Ligeledes som pararbejde udarbejdes et undervisningsforløb som sigter mod at den enkelte skoleelev kan udvikle sin problemløsnings- og modelleringskompetence indenfor et relevant matematisk emneområde. Opdelingen af MAUMAT 647 i et projektforsløb og en undervisningsrettet del skal sikre at de studerende på kurset skaffer sig nødvendig viden indenfor emnet differentiallyigninger og indenfor matematisk problemløsning og modellering, samt endvidere sikre at den efterfølgende didaktiske behandling af problemløsning og modellering ude i skolen kommer til at foregå på baggrund af de studerendes egne autentiske erfaringer med at lære nyt stof i et sådant forløb. Selve gennemgangen af det matematikfaglige stof foregår sideløbende med projektforsløbet og skal give de studerende en passende basis med henblik på fremtidig formulering og modellering af nye problemer.

I alt 9 studerende deltog i og gennemførte kurset i høsten 2014. Ved eksamen blev der givet A, B og et enkelt C som de afsluttende karakterer

Ifølge tilbagemeldingerne fra de studerende både undervejs i kurset og ved afslutningen af det, fungerede opdelingen af kurset i de to dele godt efter hensigten. De studerende var engagerede og positive under hele forløbet og gav udtryk for tilfredshed med deres udbytte af kurset. De skriftlige arbejder var af høj kvalitet og afspejlede en solid arbejdsindsats. Det matematikfaglige indhold i kurset forekom de studerende at være vanskeligt men der var gennemgående tilfredshed også med det matematiske udbytte. Opgavegennemgangen ved tavlen var i høj grad lærerstyret og kun i få tilfælde gennemført af enkelte af de studerende. Ved eksamen fremgik det imidlertid klart at alle 9 havde opnået et passende fagligt niveau.

Den benyttede lærebog i differentiallyigninger (Blanchard et al.) er en anden end den de studerende har brugt på det forudgående kursus (MAT131) i differentiallyigninger. Blanchard er valgt dels fordi den lægger mere vægt på kvalitative aspekter og modellering og dels på grund af det tilhørende elektronisk værktøj til simulering og grafisk afbildning etc. Uheldigvis kunne vi ikke få dette værktøj til at fungere, men var henvist til at bruge hjemmelavede GeoGebra filer, som jeg udarbejdede og lagde til de studerende i fillageret på vores undervisningsplatform. Alligevel vil Blanchard blive brugt igen på kurset, på grund af de studerendes positive tilbagemeldinger. På de sidste samlinger var vi lidt i tidsnød, fordi der gik mere tid end planlagt i starten på at genopfriske stof fra det kursus i differentiallyigninger, som var forudsat kendt på forhånd (MAT131), og fordi det var mere tidskrævende end planlagt at få ordentligt hold på det nye stof i differentiallyigninger, specielt Laplacetransformationerne. Næste gang kurset skal afholdes, i høsten 2015, vil der ikke blive brugt så lang tid på at genopfriske i princippet kendt stof.

Mette Andresen, 1. august 2015