

Logbog i forbindelse med observation af forsøgsundervisning i matematik på Odsherreds Gymnasium og Roskilde Gymnasium i foråret 2008

Fokus	Forløb	Odsherreds Gymnasium	Roskilde Gymnasium
Mat. mod. generelt		OG-080103-A OG-080107-A	
– Motivering			RG-080414-A
– Systematisering		OG-080103-II OG-080103-C OG-080114-BC	RG-080414-B RG-080414-C
– Matematisering		OG-080103-C OG-080107-B OG-080107-C OG-080107-D OG-080114-A OG-080114-BC OG-080114-D	RG-080328-B RG-080414-D
– Mat. analyse		OG-080103-B OG-080114-BC	
– Tolkning		OG-080107-B OG-080107-C OG-080107-D OG-080114-A OG-080114-BC OG-080114-D	RG-080403-A
– Validering		OG-080107-B OG-080114-A OG-080114-D	RG-080401-A
Målstyring		OG-080107-B	
Komp.beskrivelser			RG-080328-A RG-080403-B
Autenticitet		OG-080103-II OG-080103-C OG-080107-C OG-080107-D OG-080114-A OG-080114-BC	RG-080401-A
Følelser og forest. – generelt		OG-080107-D	
Følelser og forest. – problemløsning			RG-080414-D
Følelser og forest. – elevstyring			RG-080414-B

Odsherreds Gymnasium, januar 2008

3. januar 2008

- 00-22, PL, KM, **OG-080103-A (4.49 min.)** Introduktion til forløbet. Firetrins-modellen af modelleringsprocessen opstilles på tavlen. Præsentation af den autentiske problemstilling og data fra Lundbeck. Introduktion til brug af regneark til at fitte modelparametre ud fra givne data.
- 22-32, PL, A;AL, **OG-080103-B (5.07 min.)** PL gennemgår opbygningen af model 1 i excel. Dialog med klassen om f' og bestemmelse af parametre ud fra data.
- 32-38, G1, MB, A-E, KM-SA, **OG-080103-II (5.12 min.)** Gr1. i dialog med MB om valg af model og fortolkning af data i forhold, hvordan stoffet optages i blodet - i pileform eller som indsprøjtning i blodbanen.
- 38-90, G2, MB, PL, A-L, A-E, KM-SA, KM-MS, **OG-080103-C (2.40 min.)** Gr. 2 i dialog med MB og hinanden om valg af model og matematisering af henholdsvis optagelse af medicin i pileform og gennem indsprøjtning. Gruppen får støtte fra PL til opbygningen af et regneark for model 3.

7. januar 2008

- 00-11, PL, M-L, Katrine, KM, **OG-080107-A (2.40 min.)** PL giver kort status. Katrine rapportere fra den første dobbeltlektion for de tre elever, der var fraværende. Hun fortæller kort om firetrinsmodellen for matematisk modellering og om formålet med modellering af medicineksemplet. PL giver en instruktion til gruppernes præsentation af deres modeller.
- 11-23, Gr.1, MB, KM-MS, KM-TR, KM-VV, M-L, **OG-080107-B (5.20 min.)** Gr1. forklarer deres model (model 4) og fortæller til Mia, der var fraværende i første dobbeltlektion, hvordan de har bestemt parameterverdierne. Modellens resultater for udviklingen af koncentration af medicin i blodet sammenholdes med de opgivne data og overensstemmelsen diskuteres. De fortolker i fællesskab modelgraferne som de har tegnet i excel. De bliver optaget af problemstillingen om, hvordan man opnår en konstant medicin koncentration i blodet eller hjernen og de påtager sig udfordringen fra MB til at lave en medicineringsplan, der holder koncentrationen i hjernen i intervallet 1-2 ng/l.
- 23-35, Gr.1, MB, KM-MA, KM-TR, A-E, **OG-080107-C (4.05 min.)** Gruppen har i første omgang fortolket parameteren, der angiver raten for medicinens optagelse i blodet, K_1 , som udtryk for stofmængden i pilen. Når de gør denne parameter større får de nogle grafer, der viser at patienten skal have den næste pile tidligere end det ellers var tilfældet. Det er kontraintuitivt for elever. I dialog med MB er de optaget af at få afklaret problemet og ved fælles hjælp, når de frem til, at det ikke er pilestørrelsen de har ændret på, men derimod optagelsesraten. I denne afklaring spiller det en afgørende rolle, at eleverne selv kan fortolke og vurdere resultaterne i forhold til deres viden om den virkelighed modellen søger at beskrive. Gruppen arbejder herefter videre med at lave en medicineringsplan, der fasthold koncentration i hjernen mellem 1-2 ng/l.
- 35-50, Gr.3, MB, KM-MA, KM-TR, A-E, F-G, **OG-080107-D (5.50 min.)** Gr. 3 arbejder med model 2 og har først netop fået modellen til at fungere. De arbejder med at fitte mo-

dellens graf for boldkoncentration til de opgivne. I dette arbejde noter de sig hvilken effekt ændring i de forskellige parametre har på modellens resultater og foretager i den forstand matematisk analyse af deres model ved hjælp af excel. Her udnytter gruppen også den virkelige problemstilling i analysen af parametrene betydning. Klippet illustrerer dette i forhold til udskillelsesraten. I arbejdet med at lave en medicineringsplan har eleverne vanskeligheder med at matematisere det forhold, at patienten får en pile til et bestemt tidsrum. Med støtte fra MB når gruppen fra til, at man blot kan indsættes et tal i søjlen for pilekompartimentet i den række, der svarer til tidspunktet for den ønskede medicinering. Gruppen anvender deres model til at fremstille en medicineringsplan, hvor patienten skal tage en pile hver 19.time. Det vurderer de selv som en meget upraktisk medicinering, da man med en sådan plan vil komme ud for, at man skal stå op midt om natten for at tage en pile.

14. januar 2008

- 00-27, Gr.4, KM-MS, KM-TR, A-E** Gruppe 4 (fire piger) arbejder med deres rapport og med at forberede deres fremlæggelse. De kommer her i diskussion om fortolkningen af modellens parametre, specielt parametrene 5 og 6, der fortolkes som udskillelse af stoffet gennem henholdsvis urin og afføring. De fortolker kompartments og parametre meget konkret i forhold til, hvad de ved om den menneskelige organisme. Dette viser meget fint, at det er svært for eleverne at forstå at parametrene kunne eksisterer i kraft af modellen og ikke i virkeligheden.
- 27-35, Gr.1, KM-MA, KM-TR, KM-VV, A-E, OG-080114-A, (6.32 min.)** Gr.1 fremlægger deres arbejde med model 4 for klassen. Deres begrundelse for valg af model 4 refererer til de autentiske data fra Lundbeck. De redegør for deres fitning af modellens parametre til de opgivne data. I anden omgang har de også ændret på pilestørrelsen. Det problematiske heri kommer ikke helt klart fra i diskussionen. Forløbet ved optagelse og udskillelse af en enkelt pile forklares og fortolkes. Gruppen har også lavet en medicineringsplan for en patient, der tager en pile en gang i døgnet og herved holde koncentration i hjernen i intervallet 1-2 ng/l. Og her har gruppen eksperimenteret med at ændre pilens størrelse. Det virker imidlertid som om, at gruppen har bestemt parametrene i modellen for samme pile-størrelse ved at fitte modellen til de opgivne data, der jo ellers stammer fra målinger efter indtagelse af en anden pilestørrelse. Ændringen er imidlertid så lille, fra 29 ng/l til 30,5 ng/l, at det ikke har synlig betydning for, hvor godt modellen kan bringes til at passe med data.
- 35-45, Gr. 5, KM-MS, KM-MA, KM-TR, A-E, OG-080114-BC (6,35 min.)** : Gruppen fremlægger deres arbejde med model 4. Den grundlæggende differensligning for udviklingen af medicinkoncentrationen i blodet gennemgås på tavlen. Modellens resultater sammenholdes med data og det forklares hvordan pilestørrelse og parametre er bestemt. Der opstår diskussion i klassen om bestemmelsen af parametrene, fordi der er forskel mellem de to grupperes parameterværdier. Også usikkerheden på parameterværdierne diskuteres ved gruppens fremlæggelse. Gruppen giver udtryk for refleksioner over modellens anvendelighed.
- 45-55, Gr. 4, KM-SA, KM-MA, KM-TR, A-E, OG-080114-BC (9.50 min.)** : Gruppen gør rede for baggrunden for deres valg af model 4. Deres argument er primært, at det er i hjernen, at stoffet virker og at det derfor er her man er interesseret i at kunne kontrollere koncentrationen. Gruppen har bestemt parameteren for optagelsesraten ud fra data for de første fem timer. Gruppen har fået parameterværdier, der ligger tæt på værdier fra den forrige gruppe. Der opstår lidt diskussion i klassen om betydningen af at ændre på pilestørrelsen i forhold til at ændre på de ændre parametre. Mia kommer med en kommentar om, at det må være nærmere at få modellens resultater til at passe, hvis man også må ændre på pilestørrelsen. Lasse siger, at man ikke kan ændre på optagelsesraten, der jo er bestemt af nogle biologiske forhold hos den enkelte patient. Pilestørrelsen kan man derimod variere på siger Lasse. Denne diskussion rummer interessante momenter angående parametrene ontologiske status, og om hvad det er,

der i virkeligheden undersøges, når man prøver at finde parameterværdier, der få en model til at passe bedst muligt med givne data, der jo er opnået med nogle bestemte forsøgsomstændigheder, herunder en bestemt pilestørrelse.

55-90, Gr.5, KM-MA, KM-TR, KM-VV, OG-080114-D (9.5 min.) : Gruppen har valgt model 2 og forklarer hvordan de har bestemt parametrene ud fra data. Gruppen har lavet en medicinering plan, der indebærer at koncentrationen i blodet varierer mellem 10 ng/l og 20 ng/l. Det kræver at patienten tager en pile på 18 mg/l hver 12. time. Der opstår diskussion om forskellen mellem medicineringsplanerne baseret på henholdsvis model 2 og model 4. Det diskuteres i klassen hvilken model der er bedst i forhold til data og i forhold til hvad man ønsker at kunne kontrollere i behandlingssammenhæng.

Roskilde Gymnasium, marts-april 2008

28. marts 2008

10.04: PG Introduktion til forløbet. Optagelse afbrudt kortvarigt.

10.13: G1, KM-MS Gruppearbejde med opgave 1 og 2 på arbejdseddelen 1.

Ca. 10.20: A-E: Diskussioner om fortolkningen af og mulige svar på opgave 2: "Hvis søslangen i Loch Ness er 40 meter plus halvdelen af sin egen længde, hvor lang er den så?"

10.30: A, K-L, RG-080328-A (9.12 min.) Diskussion af opgave 1 i forhold til en af PG fremlagt model af matematisk modellering.

10.37: Diskussion af opgave 2 og 3.

10.40: G1, KM-MS Opgave 3-5.

10.44: Diskussion med PG om opgave 2.

10.55: G1 og PG, KM-MS, RG-080328-B (7.51 min.) Diskussion med PG om opgave 3: "En flaske med prop koster 1, 10. Flasken koster 1 kr. mere end proppen. Hvad koster proppen?"

G1 er "hoppet i fælden" og har svaret 10 øre. På opfordring fra PG matematiseres problemstillingen, først verbalt og siden – efter betydelige problemer og ny hjælp fra PG (11.00) – gennem opskrivning af ligningen $1 + x + x = 1, 10$, som derefter let løses.

11.04: A Pause. Optagelse afbrudt.

11.16: G1, KM-MS Opgave 6 og 7.

11.33: A, M-L PG motiverer denne session i forhold til det samlede forløb.

11.36: A Slut.

31. marts 2008

To lektioner om modeller for befolkningsvækst. Ikke observeret.

1. april 2008

08.11: A, KM-MA og KM-TR PG samler med input fra eleverne op på gårsdagens session om Malthus' model for befolkningsvækst, anvendt på data om Danmarks befolkningstal.

08.44: A Pause. Optagelse afbrudt.

08.52: G1, KM-MA Gruppearbejde med opgave 1 på arbejdseddelen 3.

09.07: G1 og PG, KM-VV og A-E, RG-080401-A (6.22 min.) Diskussion med PG om opgave 2: "Argumenter for, at K i ligningen: $\frac{dN}{dt} = kN$, ikke er konstant, men må afhænge af befolkningsantallet N . Og illustrer hvordan $k(N)$ kunne se ud grafisk."

Diskussionen fokuserer på simpelhed vs. realisme for hhv. lineær og eksponentiel vækst.

09.15: G1 Løs snak.

09.21: G1, KM-MA Opgave 3.

09.32: PG hjælper.

09.35: Utsigtet kortvarig afbrydelse af optagelsen.

09.42: A Slut.**3. april 2008****12.10: PG** Udlægning af det videre modelleringsforløb og dagens dagsorden.**12.17: G2** KM-MA. Arbejde med færdiggørelse af arbejdseddell 3 om befolkningsvækst. Fokus på regressionsanalyse.

12.19: Diskussion med PG om logistisk vækst.

12.38: A-E. Diskussion om det realistiske ved nogle fremkomne øvre grænseværdier for den modellerede logistiske vækst.

12.46: G2, KM-TR, RG-080403-A (1.14 min.) Arbejdseddell 3, opgave 6: "Find $N(2007)$ af jeres nye model og kommenter resultatet."

J redegør for nogle mulige usikkerhedsfaktorer.

12.50: G2, K-L, RG-080403-B (8.54 min.) Arbejdseddell 3, opgave 8: "Redegør for jeres samlede modelleringsproces ved at identificere, hvad I gjorde i hver af de seks overordnede modelleringsfaser fra bilaget."

Gode og velbegrundede påpegninger af arbejdet med de forskellige faser i modelleringsprocessen med særlig fokus på KM-SA og KM-VV.

12.54: Diskussion med PG, som slutter med at udfordre gruppen ved at give dem supplerende data at arbejde videre med.

12.59: G2 KM-MA. Fortsat regressionsanalyse med udvidet datamateriale.

13.08: Diskussion med PG.

13.18: G2 Arbejde med eksamensopgaver programsat til 8. april.**13.40: A** Slut.**8., 10. og 11. april 2008**

3 · 2 lektioner med regning af modelleringsrettede eksamensopgaver. Ikke observeret.

14. april 2008**12.10: A, K-L** Diskussion af hvilke dele af modelleringsprocessen de regnede eksamensopgaver har udfordret. På elevinitiativ diskuteres fordele og ulemper ved den præsenterede seksfase-model af en matematisk modelleringsproces vs. en tidligere (forud for det observerede forløb) præsenteret firefase-model. Desværre ikke videooptaget.**12.24: G2, KM-MV, RG-080414-A (4.44 min.)** Diskussion af hvad der vil være et godt afsæt for den ønskede modelleringsproces. Til inspiration får eleverne arbejdseddell 4 som bla. indeholder syv bud på et modellerings-motiverende spørgsmål. G2 vælger at tage afsæt i et af disse spørgsmål: "Hvornår skal Kina stoppe sin et-barns-politik?"**12.33: G2, KM-SA og F-E, RG-080414-B (10.21 min.)** Arbejdsprocessen går midlertidigt i stå: Antallet af mennesker i Kina afhænger jo af så mange ting!

12.36: PG diskuterer kortvarigt med.

12.54: God diskussion: Hvilke af de betydende faktorer som gerne skal med i modellen skal repræsenteres som en afhængig variabel (en funktion) og hvilke som en konstant?

13.03: G2, KM-SA, RG-080414-C (4.36 min.) Opsummering: Hvilke antagelser bygger modelleringen på? Opsummeringen hjælper med at få arbejdsprocessen tilbage på sporet.

13.08: G2, KM-MS og F-P, RG-080414-D (11.46 min.) Fælles forsøg på at opstille en differentiaalligning til at beskrive logistisk vækst. Arbejdsprocessen tager for en tid en drejning: Der er enighed om hvor de gerne vil hen, men de kan ikke overskue at repræsentere sagen matematisk.

13.18: R: "Det der med at afgrænse så man har et system, det er faktisk ret svært!"

13.26: G2 og PG, KM-SA PG diskuterer med og udfordrer gruppen til at forsøge at nå frem til et konkret svar på det motiverende spørgsmål.

13.37: A Slut.

Forkortelser**Deltagere**

- OG Odsherreds Gymnasium.
 RG Roskilde Gymnasium.
 A Alle i klassen.
 PG Per Gregersen.
 PL Peter Limkilde.
 MB Morten Blomhøj.
 THJ Tomas Højgaard Jensen.
 A Elev A.
 B Elev B.
 F Elev F.
 J Elev J.
 L Elev L.
 M Elev M.
 P Elev P.
 R Elev R.
 G1 Elev A, Elev L, Elev M og Elev P.
 G2 Elev B, Elev F, Elev J og Elev R.

Bearbejdning

- Fil Eksisterer som selvstændig video-fil med navnet "OG/RG-08xxxx-A/B/...".
 Tra Dialogen er blevet transkriberet.

Fokusområder

- KM Modellering – generelt.
 KM-MV Modellering – motivering.
 KM-SA Modellering – systematisering.
 KM-MS Modellering – matematisering.
 KM-MA Modellering – matematisk analyse.
 KM-TR Modellering – tolkning og vurd. af res.
 KM-VV Modellering – modellens validitet.
 KS-A Symbolbehandling – afkodning.
 KS-O Symbolbehandling – oversættelse.
 KS-M Symbolbehandling – manipulation.
 KT Tankegangskompetence.
 KP Problembehandlingskompetence.
 KR Ræsonneementskompetence.
 KRP Repræsentationskompetence.
 KK Kommunikationskompetence.
 KH Hjælpemiddelkompetence.
 M-E Målstyring – Elevinit. opmærks.
 M-L Målstyring – Lærerinit. opmærks.
 K-E Kompetencebesk. – Elevinit. opmærks.
 K-L Kompetencebesk. – Lærerinit. opmærks.
 A-E Autenticitet – Elevinit. opmærks.
 A-L Autenticitet – Lærerinit. opmærks.
 F-G Følelser og forestillinger – Generelt om mat., mat.uv. og eget forhold hertil.
 F-P Følelser og forestillinger – Problemløsningsfrustration af typen "jeg ved hvor jeg skal hen, men ikke hvordan jeg skal komme der".
 F-E Følelser og forestillinger – elevstyringsfrustration af typen "jeg ved *ikke* hvor jeg skal hen, og kan derfor ikke komme i gang".