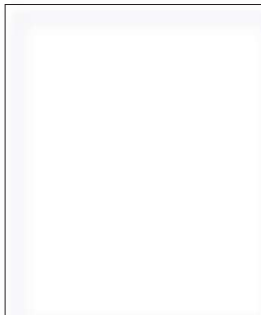


Corona-matematik og farlige små tal



Af Flemming Nielsen

Lærer på Sankt Annæ Gymnasium, folkeskoleafd, fn@sag.dk

I denne artikel har jeg skrevet om, hvordan copywriting kan styrke eksponeringen af interessen for matematikundervisning på de sociale medier, om mine didaktiske overvejelser i forbindelse med hjemmeundervisning, og om hvordan en matematisk model med afsæt i en aktuel samfundsmæssig hændelse

(COVID-19-epidemien) giver elever indsigt i baggrund for politiske beslutninger og dermed medvirker til udvikling af elevernes demokratiske dannelse.

”Corona-matematik og farlige små tal” var et undervisningsforløb, jeg begyndte at skrive på en uges tid før, Søren og Mette lukkede Danmark den 11. marts 2020. Det var her, vi første gang så den røde og grønne kurve, der havde den matematiske SIR-model som fundament. Jeg tænkte straks, at her var et oplagt, aktuelt og spændende afsæt for et undervisningsforløb i matematik, da matematisk modelbygning er én af de seks matematiske kompetenceområder for matematikundervisningen i grundskolen.

Danmark blev lukket ned, og jeg skulle fjernundervise. Det fordrede at tænke nyt, der skulle fungere i nye rammer – derfor måtte jeg afprøve noget nyt. Matematikken i Covid-19-epidemien ville jeg undervise mine elever i, selv om det ikke var muligt at være sammen med dem. Det blev gennem et videoplæg, at jeg præsenterede eleverne for corona-epidemien og den langsigtede betydning af smittespredning som en matematisk problemstilling.

Medvirkende var Ken, Ariel, Jasmin og min datters andre Barbie-dukke, der er blevet hentet ned fra loftet til anledningen. Ken havde været på skiferie i Ischgl, blev smittet og tog til fest med alle sine Barbie-venner ... og så var regnestykkerne ligesom i gang.

Et digital-camera, et white-bord og en arbejds-lampe, og mit værksted i kælderen var omdannet til et filmstudie. Et par timer senere lå den første intro-video til ugens matematikundervisning i fjernundervisningsperioden klar til eleverne i ugeplanen på MeeBook.

Min copywriter-datter fik et nys om, hvad jeg havde gang i. Den historie fortalte hun på LinkedIn, og samtidig lagde hun videoen på en lukket kanal i Youtube. Min datters indlæg på LinkedIn fik 13.956 likes, knapt 450 kommentarer, og videoen blev vist omkring 9000 gange på Youtube. Til sammenligning blev den nye isbjørneunge kun vist omkring 5000 gange.



Hvis du alligevel er blevet nysgerrig, kan du google: "Overlærer Nielsen" og derefter følge linket til folkeskolen.dk.

Den rette timing er nødvendig

Det blev kun til en introduktion til SIR-modellen i fjernundervisningsperioden.

Jeg valgte **ikke** at gennemføre undervisningsforløbet som fjernundervisning. Jeg ønskede ikke, at eleverne gennem arbejdet med matematisk modellering på egen hånd derhjemme i begyndelsen af april skulle komme frem til dette: at vi – i Danmark – ville komme til at opleve tilstande i maj og juni med udfordringer af sundhedsvæsenet, som Italien og Spanien havde haft. Sidst i marts lå kontakttallet i Danmark mellem 1,8 og 2,1. Hvis kontakttallet fortsatte på det niveau, ville der være udsigt til, at sundhedsvæsenet i Danmark ville blive overbebyrdet i den tidlige sommer.

At simulere med SIR-modellen, aktuelle data og prognoser for udvikling af epidemien i Danmark sidst i marts, betingede tryghed, dialog og fysisk samvær med eleverne, og det var ikke virkeligheden på det tidspunkt.

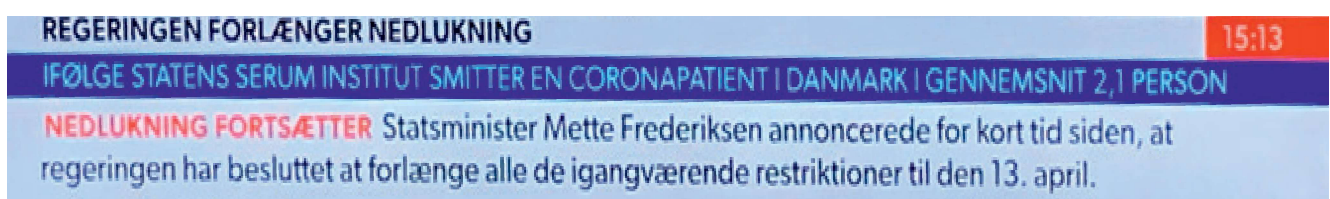
Derfor måtte dette matematikforløb, der om noget havde fokus på demokratisk dannelse, vige af hensyn til elevernes oplevelse af tryghed.

Som min datter skrev: "En betragtelig brøkdel af de 13.956 har nok scrollet over opslaget med den ene hånd, mens de smurte makrelmadder til børnene med den anden. Bevares, 13.956 er edderfløjtemig stadig mange mennesker, hvis man stiller dem op på række med godt en meter mellem hver". Fjernundervisning versus nuttet isbjørneunge 1- 0.

Det var historien om copywriting – en disciplin, hvor der kæles for ordsammensætningen, så læserens opmærksomhed fanges. Et at værktøjerne i denne disciplin er at gøre en anden til hovedperson end sig selv.



Et billede jeg tog af min fjernsynsskærm ved et pressemøde sidst i marts.



Senere i forårets fjernundervisning fravalgte jeg fortsat at gennemføre forløbet, fordi eleverne var lede og kede af forholdene med corona-epidemien. I stedet producerede jeg undervisningsforløb, hvor afsættet var langt mere positive matematiske problemstillinger med muligheder for eksperimenterende matematiske aktiviteter ude som inde. Dette fik jeg flere anerkendende kommentarer for fra såvel elever som forældre, og så var det jo bare at fortsætte med det.

Ideerne til de efterfølgende forløb fik jeg efterhånden, som jeg blev mere fortrolig og rutineret med fjernundervisningens redskaber. Det var for mit vedkommende MeeBook, videoproduktion, fildeling i Office365, Teams og videokonferencer på Zoom.

Overskrifterne på disse forløb var:

”Uge 14 med Rumfang af køkkenting”, ”Uge 16 med Fart og tempo”, ”Uge 17 med Perspektiv”, ”uge 18 med ”Euklid, pinde og snore” og i uge 20 var overskriften ”Sådan bestemte Eratosthenes Jordens omkreds for 2300 år siden – og kan du forsøge at gøre det bedre i dag?”. Endelig blev det også til ”Anders And i nærkontakt med virus”, der var et tværfagligt forløb, der inddrog matematik og naturfagene. Dette forløb tog afsæt i en historie fra et 7 år gammelt Anders And blad, som jeg af Egmont fik rettigheder til at bruge i dette undervisningsforløb.

Fjernundervisning må være anderledes på flere områder

De positive tilkendegivelser på såvel LikedIn, som fra forældre og elever forpligtede og var stærkt motiverende for mig. Derfor valgte jeg i fjernundervisningsperioden konsekvent at fremstille en lille videohilsen til mine elever hver uge, hvor jeg præsenterede ugens arbejde. Det viste sig at være såkaldt ”god anderledeshed” i flere forhold:

- Ny inspirerende ramme for det sociale samvær i undervisningen.
- Ny inspirerende præsentationsform af fagets indhold. Afsættet var en passende provokation i forhold til det kendte i elevens meningsverden, der også omfatter fascination af populærkultur og langt mere avanceret brug af de sociale og elektroniske medier sammenlignet med, hvad jeg mestrer på de områder.

Det, at jeg viste eleverne, at jeg turde udfordre min komfortzone, virkede motiverende og tryghedsskabende på dem. Det fremgik tydeligt af deres besvarelser, der generelt bar præg af at være gennemarbejdet, at besvarelserne havde et personligt originalt og kreativt element, at eleverne var stolte af de produkter, de afleverede, og ikke mindst, at eleverne blev inspireret af mine introvideoer. Flere af de besvarelser, jeg fik, var på videoform. En god kollega fortalte mig: ”Du gjorde noget skønt, befriende originalt og var dermed en rollemodel for eleverne til at prøve nye veje”.

Undervisning omfatter såvel elevernes kognition, som organisering af form og rammer for undervisningen, der kan virke positivt inspirerende i elevens identitetsudvikling med inspiration til elevernes egen udvikling af selvet. Det er vigtigt at huske på i den daglige undervisning, men endnu vigtigere i fjernundervisning. Efter hjemmeundervisningsperioden har jeg – blandt flere positive kommentarer fra forældre og elever – også fået fortalt, at de videoer var et af ugens højdepunkter i hjemmeundervisningsperioden. Dette tolker jeg som en bekræftelse på mine overvejelser. At eleverne så i forbindelse med evaluering af fjernundervisningsperioden også giver udtryk for, at deres læring i fjernundervisningsperioden var større sammenlignet med tilstedeværelse på skolen, vidner også om, at de har oplevet en særlig motivation for arbejdet med opgaverne.

Se øverst næste side.

Mit syn på arbejde med matematisk modellering

Arbejdet med udvikling og simulering af egne eller brug af andres matematiske modeller giver mulighed for, at man kan undersøge og dermed reflektere over forhold i den komplekse virkelighed.

Arbejdet med matematiske modeller betinger dog, at man er opmærksom på, hvordan modellen forsimples virkeligheden, samt hvilke forhold i modellen der kan give anledning til fejltolkninger af, hvordan virkeligheden vil opføre sig. Det er derfor vigtigt at overveje og undersøge fejlkilder i modeller – at være kritisk. Alle disse mentale processer er nødvendige ved

Først i maj fik jeg denne besked fra en elev i forbindelse med besvarelsen af en opgave: "Det var rigtig hyggeligt at arbejde sammen med S... Jeg stod lidt mere for de matematiske beregninger, men hun var god til at rette på fejl og havde stået for både snor og pinde, så jeg synes, det gik lige op. Vi cyklede ud til Svanemøllen, hvor vi lavede matematikken og derefter hoppede i det kolde vand (kan anbefales ☺). Og selvfølgelig nogle sjove opgaver også." Her er billederne fra S... og mine figurer. I dine videoer kunne du lave dem i strandkanten, så sandet var vådt, men bølgerne var store, så vi gjorde bare sandet vådt, inde på stranden ☺



TREKANT



FIRKANT



FEMKANT



SEKSKANT

arbejdet med – og ved inddragelse af matematiske modeller i undervisningen, hvor målet er:

At blive klogere på virkeligheden og matematikkens indhold og metoder

SIR-modellen, kontakttal og matematisk modellering

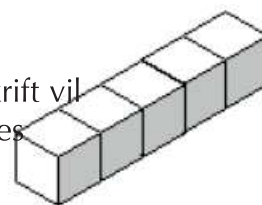
For mindst 30 år siden – dengang, der var noget, der hed Lærerhøjskolen og INFA – fremstillede Allan Malmberg m.fl. (tror jeg nok) noget undervisningsmateriale og tilhørende programmer om matematisk modellering med brug af it. Da corona-epidemien ramte, kom jeg i tanke om, at jeg i det materiale havde set en simulering af en epidemi. Jeg blev nysgerrig, googled. Der var noget, der hed SIR-modellen.

Udfordringen var herefter at finde frem til, hvordan jeg kunne transformere denne matematiske model til en konkret og virkelighedsnær model for eleverne. Det var her, ideen med Barbie-dukkerne dukkede op.

SIR-modellen (Smittemodtagelig - Inficeret - Resistent) er en matematisk model, der består af

tre indbyrdes afhængige ligninger, der har form som fremskrivningsfunktioner. I hver af de tre ligninger indgår kun de fire regningsarter, og fremskrivningsfunktioner kender eleverne allerede fra deres arbejde med bl.a. forskellige former for vækst og udvikling på et regneark.

Et kendt eksempel, der har været beskrevet i undervisningsvejledningen i mindst 20 år, er sammenhængen mellem overflade af en stang centicubes og antallet af centicubes, der er brugt til stangen.



I en klassisk funktionsforskrift vil denne sammenhæng skrives som $f(x)=4x+2$, hvor $f(x)$ er overfladen af en stang centicubes med længden n .

Med en fremskrivningsfunktion vil sammenhængen kunne skrives med:

$n_{x+1} = n_x + 4$, hvor n_x er antallet af flader i den foregående stang og n_{x+1} er antallet flader i den stang, hvor der er sat en ekstra centicube på.

Næste udfordring var at transformere SIR-modellen, så eleverne kunne arbejde matematisk undersøgende i en dynamisk model og dette gerne grafisk.

Min første tanke var at bruge GeoGebra, da dette program udmærker sig ved, at eleverne ved hjælp af "skydere" kan ændre en variabel for en matematisk funktion og dermed undersøge både funktionen og den sammenhæng, funktionen beskriver. Jeg fandt imidlertid frem til, at det ikke var muligt at bruge GeoGebra, da regnearksdelen i dette program kun har 100 linjer. Dette er ikke tilstrækkeligt, da simulering med daglige fremskrivninger af en epidemi skulle kunne se mere end 3 måneder frem i tiden.

Jeg måtte over i Excel og fandt frem til, at "skyderen" i Excel hedder et "skarlarfelt". Herefter var det "bare" at tilpasse et regneark og ikke mindst det grafiske udtryk, så eleverne kunne bruge det på en differentieret måde. Jeg arbejdede med regnearksmodellen i de første tre hjemmeundervisningsuger og testede, i hvilket omfang modellen og de aktuelle tal fra Statens Serum Institut stemte overens. Det gjorde de. Jeg kunne den 7. april formulere den matematiske problemstilling:

- Du skal tidligst i skole igen den 11. maj. Hvordan forventer du, at Corona-epidemien vil udvikle sig til den tid sammenlignet med i dag? Skriv en kort tekst, hvor du bruger ordene: kontakttal, smittemodtagelige, inficerede, immune og antal indlagte på landets hospitalers intensivafdelinger.

Som skrevet tidligere, satte jeg **ikke** eleverne til at arbejde med den problemstilling i foråret. I stedet blev det midt i september, hvor smittetallet var stigende, at jeg præsenterede modellen første gang for eleverne i den ene af mine 9. klasser.

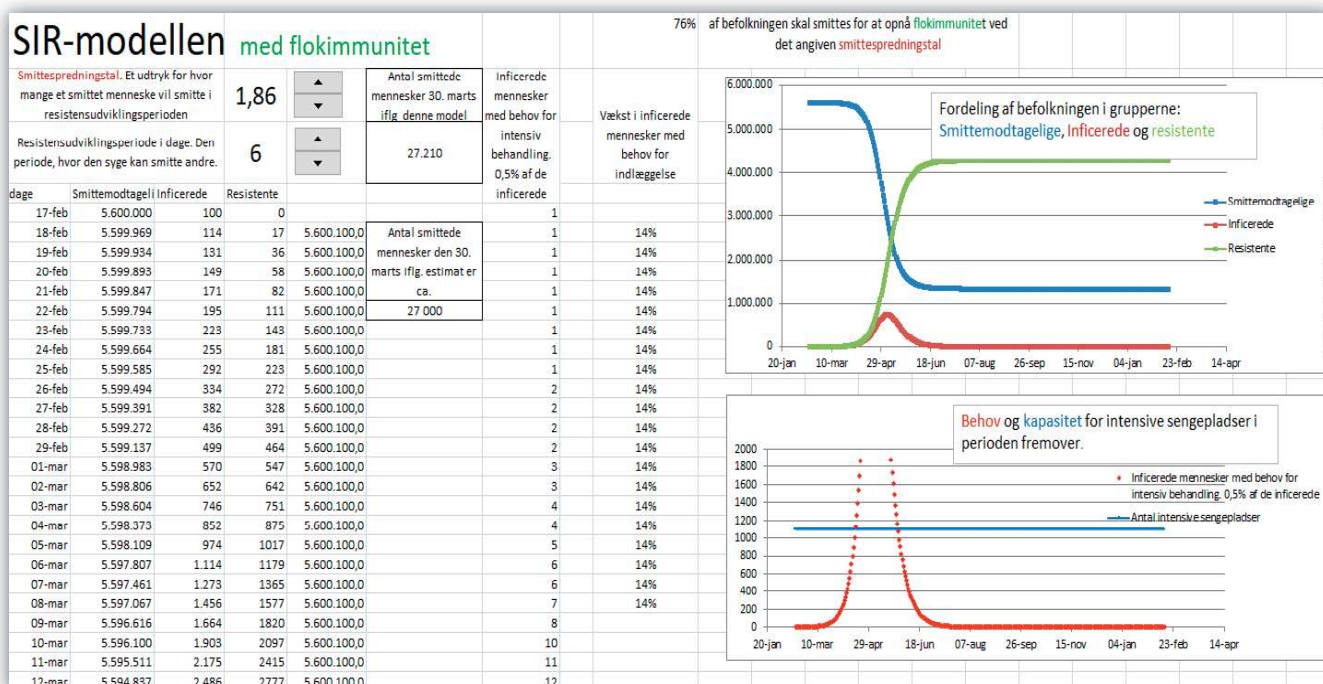
Hver coronasmittet smitter nu i gennemsnit 1,5 andre

Coronaepidemien har vokseværk i Danmark. Kontakttallet er steget fra 0,9 til 1,5. Samtidigt er der registreret 243 nye smittede.



Billede fra et indlæg i Politiken omkring den 10. september

Omkring 10. september var kontakttallet de foregående uger steget fra 0,9 til 1,5, og på baggrund af større smittetal blev der indført skærpede restriktioner i flere kommuner i Københavnsområdet. På min skole udsendte ledelsen endnu en opfordring til at huske eleverne på de gode omgangsformer med afstand og hygiejne.



Rammen var sat, og jeg skønnede nu, at en præsentation af SIR-modellen i undervisningen kunne medvirke til at fremme elevernes forståelse af nødvendigheden af en øget opmærksomhed på den måde, vi er sammen på i skolen.

Om udvikling af og simulering af SIR-modellen på et Excel-regneark.

I SIR-modellens tre ligninger er der kun brugt simpel matematik. Men disse ligninger skal beregnes mange gange.

I SIR-fremskrivningsmodel skal der gentages mange trivielle beregninger. Derfor er det her oplagt at vise eleverne regnearkets muligheder. Regnearket giver mulighed for at fremstille dynamiske overskuelige grafiske repræsentationer af et uoverskueligt talmateriale. Det er derfor muligt for elever at arbejde eksperimenterende med SIR-modellen i grundskolematematik i sidste del af udkolingen. Eleven kan gennem egne eksperimenter opnå en forståelse for, hvorfor kontakttallet, der er et udtryk for smittespredning, er væsentlig i udarbejdelse af prognoser for, hvordan en epidemi vil forløbe. Om smitteudviklingen vil følge den røde eller grønne kurve.

Den 23. marts var kontakttallet 2,1. Det betød, at hver corona-inficerede person smittede knapt 2,1 andre personer i Danmark. Frem mod sommeren faldt kontakttallet til under 1. Det steg i begyndelsen af september til 1,5, men faldt igen ved udgangen af september til 1,1.

I grundskolematematik er kontakttallet et af de små farlige tal, der er kendetegnet ved, at et meget lille tal ved gentagelse mange gange kan udvikle sig til noget farligt. Læs evt. mere i Morten Blomhøj mf. "Farlige små tal – helt konkret" http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/4046_01_4.pdf

Corona er ikke en særlig farlig influenza, men den kan udfordre hospitalsvæsenet

Vi har som borgere gennem det sidste halve år gentagende gange fået fortalt, at vi skal tænke os gevaldig godt om, hvis vi skal undgå at komme i en situation, hvor hospitalsvæsenet ikke kan servicere os på den måde,

vi normalt forventer. Hvis vi kommer dertil, vil det betyde, at vi ikke kan blive behandlet for et betændt sår eller en blindtarmsbetændelse, fordi hospitalerne allerede er fyldt op af patienter, der er meget syge af corona. Hvis det sker, vil corona-smitte være årsag til, at det kan blive farligt for os alle.

Det er meget få corona-smittede, der får brug for hjælp på hospitalet. Omkring 1,5 % af de smittede får brug for at blive indlagt på hospitalet, og kun 0,5 % af de smittede får brug for at blive behandlet på intensiv afdeling. Der er ca. 1.100 intensive sengepladser i Danmark. Det er ikke børn, unge og raske mennesker, der får brug for hjælp på intensivafdeling, men fortrinsvist ældre og mennesker, der i forvejen dør med en sygdom.

Derfor er der i min regnearksmodel særlig fokus på udviklingen af behovet for intensive sengepladser i epidemiens forløb.

Eftilbage eller sidste opdatering (hvis indført)						Hospitalskapacitet ændring
Prøver	Fortsættelsesstede	Behandlede tilfælde	Dødsfald	Nye indlæggelser	Overstilet relation	Ændring: +5 Intensiv 1 Respiратор 0
48.689	24.407	334	0	12	120	
Eftilbage eller (til 27. januar 2020) (hvis indført)						Hospitalskapacitet status
Prøver	Testede personer	Behandlede tilfælde	Dødsfald	Indlæggelser	Overstilet relation	Indlagt i dag 55 Intensiv 3 Respiратор 1
3.082.836	2.046.537	20.571	633 (3.1%)	2.950	16.557	

Aktuelle data for COVID-19-epidemien findes i på SSI's hjemmeside:

<https://www.ssi.dk/sygdomme-beredskab-og-forskning/sygdomsovervaagning/c/covid19-overvaagning>



Kan du kende grafen i sundheds- og ældreminister Magnus Heunicke (S) hånd? Til regeringens pressemeddelelse om coronavirus 19. marts blev det fremhævet, at deres anbefalinger er iværksat for at sprede coronavirusen ud over tid. (Foto: Regeringen.dk)

SIR-modellen

Jeg har fremstillet denne planche til at illustrere SIR-modellen.

SIR-modellen

Smittemodtagelige -> Inficerede -> Resistente

Modellen indgår 5 variable, hvor de tre første er afhængige variable og de to sidste uafhængige variable:

Smittemodtagelige + Inficerede + Resistente = N hele befolkningen

SIR-modellen er en efterfølgerfunktion

Til tidspunktet n er (dag n):

- S_n : mennesker, der var modtagelige for smitte, dvs. hele befolkningen.
- I_n : mennesker, der var inficerede med corona-smitte
- R_n : mennesker, der har været smittede, og som derfor har udviklet immunitet og ikke længere kan smittes
- a : Kontakttallet, der tidligere hed smittespredningstallet
- b : smittetiden er 5 til 9 dage
- N : Befolkningen i Danmark

Til det næste tidspunkt n+1 (den næste dag):

$$S_{n+1} = S_n - ((S_n * I_n / N) * a / b)$$

smittemodtagelige næste dag = smittemodtagelige den foregående dag - dem, der smittes

$$I_{n+1} = I_n + ((S_n * I_n / N) * a / b) - I_n / b$$

inficerede næste dag = inficerede dagen før + dem, der smittes - dem, der bliver raske

$$R_{n+1} = R_n + I_n / b$$

resistente næste dag = resistente foregående dag + dem, der bliver raske

I mit perspektiv er det over for eleverne vigtigt at fremhæve, at modellen (forenklingen af virkeligheden) ligger i matematikudtrykket i det gule felt. Antallet af dagligt nye inficerede findes ved produktet af tre faktorer.

1. antallet af personer, der kan smittes
2. sandsynligheden for at den person, du møder, er smittet
3. forholdet mellem kontakttallet og smitteperioden

Jeg ser flere problematiske forhold i den forenkling, som jeg pt. kun i ringe grad har haft mulighed for at diskutere med kolleger. Derfor er der sandsynligvis andre og mere problematiske forhold ved modellen end disse:

- Der indgår ikke antallet af kontakter
- Kontakttallet er ikke en konstant fra dag til dag, men også bestemt af antallet af kontakter
- Modellen giver i princippet samme resultat uanset om smitteperioden er lang eller kort.

Mine overvejelser ved at lade elever vise, hvordan man betjener et program under en fælles instruktion

Når jeg skal demonstrere betjening af it-hjælpe-midler for eleverne, lader jeg altid en elev vise

det for klassen – med hjælp fra mig. Begrundelsen er, at jeg – sammenlignet med eleverne – har en anden rutine i betjening af programmerne. Dette bevirker, at eleverne ikke oplever de udfordringer, der faktisk ligger i betjeningen af programmet. Når en elev viser, hvordan et program betjenes, har jeg – i vejledningen – fokus på kommunikationen med eleven og er opmærksom på anvendelsen af fagudtryk. Min erfaring er, at eleverne har et større udbytte i demonstrationsprocessen, når eleverne sammenholder mine anvisninger med handlinger fra den elev, som viser, hvordan et program betjenes.

Fra min lektionsplan for corona-mataematik og farlige små tal midt i september

Materialer: en PPT, der ligger på ugeplanen i MeeBook. I PPT'en findes links til regnearket fra 7. april og til aktuelle data for COVID-19-epidemien.

Formålet med undervisningen i SIR-modellen var, at eleverne:

- kunne få den matematiske tankegang bag modellen til at give mening.
- gennem brug og ændringer af forudsætninger i regnearket, der var fremstillet sidst i april, kunne forudsige, dels hvordan corona-epidemien vil udvikle sig frem mod jul, hvis vi alle fortsatte med at slække på de gode hygiejne- og afstandsvaner, vi havde tilegnet os i foråret – dels, hvordan at det med enkle virkemidler ville være muligt at påvirke udviklingen af epidemiforløbet til et lavere smittetal.
- kunne få indsigt i strategien "Hammer and the dance" for, hvordan et samfund takler udfordringerne med COVID-19-epidemien. Hammeren fik vi den 11. marts, og vi danser stadig. Restriktionerne omkring 10. september var blot en behændig variation i dansen for at holde smittespredningen nede og dermed have et kontrolleret epidemiforløb i Danmark.

Lektionsplan:

- Præsentation af SIR-modellen (planchen) for eleverne.
- Kort om variable og konstanter, der indgår i de tre ligninger.
- En kort præsentation af matematisk notation for fremskrivningsfunktionen. Her brugte jeg tegning på tavlen og benyttede lejligheden til

at repetere repræsentation hhv. eksplicitte og implicitte funktioner. Her brugte jeg centicube-stangen som tidligere omtalt i artiklen.

- En gennemgang af de enkelte led i de enkelte ligninger.
- Præcision af SIR-modellen som model og egenskaber ved modeller, der er forsimplede redskaber, hvormed det er muligt at forklare og undersøge en kompleks virkelighed, med formålet at blive klogere på virkeligheden.
- Præsentation af regnearket, der var fremstillet i første del af april.
- Oplæg om, hvorfor det i dag ikke giver mening at tale om udvikling af flokimmunitet. Begrundelsen herfor er den nuværende viden om senfølger af COVID-19, som vi ikke havde først i april.
- Viste kort celleindholdet i anden celle i kolonnen for "Smittemodtagelige" med det formål, at eleverne kunne genkende den tilsvarende funktion fra planchen.
- Sylvester (en elev) blev bedt om – på Prowise – at vise (med hjælp fra mig) klassen, hvordan han kunne ændre regnearkets forudsætninger, så det var aktuelt for dagen (datoer, tal for inficerede og resistente)
- En samtale om, at det midt i september overvejende er unge mennesker, der er smittet, og at dette bevirker en forskel mellem antallet af indlagte mennesker i virkeligheden og i modellen, som på dagen er stor.
- Eleverne prøver selv og erfarer, hvordan små ændringer i kontakttallet kan have stor betydning for epidemiens udvikling.
- Evaluering af forløbet

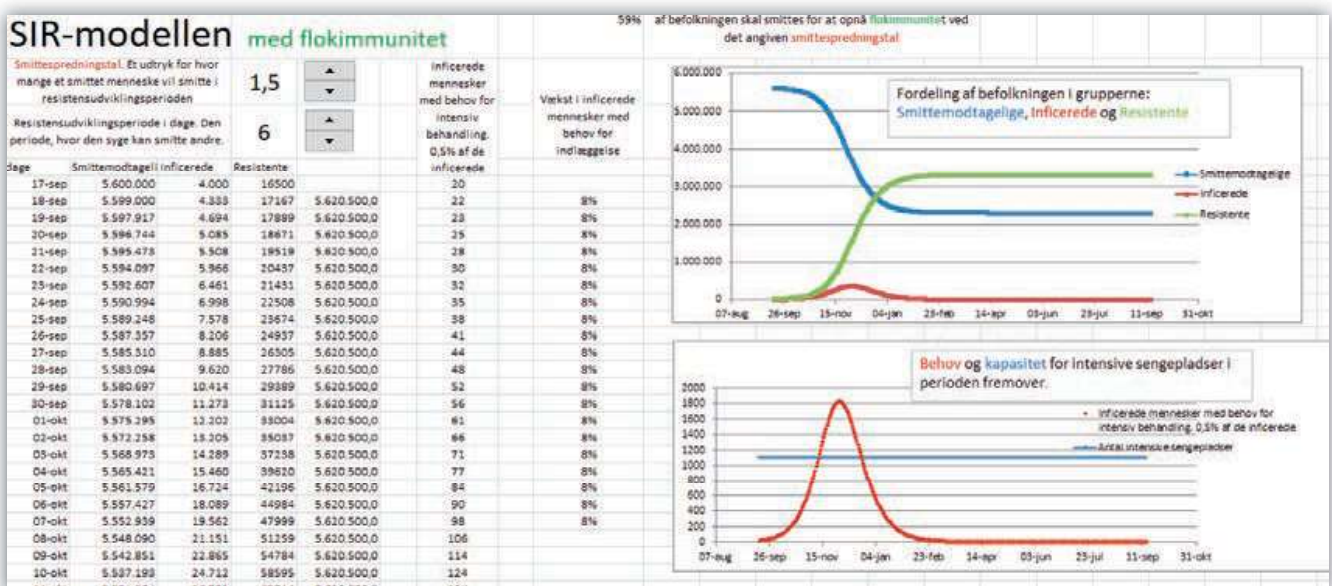
I evalueringen af forløbet var det gennemgående, at eleverne oplevede det meget vanskeligt at forstå modellen ved gennemgangen ud fra planchen, men at arbejdet med modellen i regnearket var uproblematisk. Det konkrete eksperimenterende arbejde med regnearket havde medvirket til, at selve modellen blev meningsfuld. Dette tilskriver jeg regnearkets grafiske udtryk, der muliggør, at eleverne uden tekniske vanskeligheder kan forfølge deres umiddelbare ideer til undersøgelse.

Om eleverne ændrer adfærd i forhold til hygiejne, afstand..., og om de har erfaret matematikkens muligheder for at undersøge, beskrive og derigennem blive klogere på deres omverden, er så mit stille håb.

Hej Flemming
 Så blev det simpelthen den sidste barbie video. Det er på en måde lidt vemodigt, siden de videoer har været højdepunktet på min uge hver uge i karntænen.
 Men det er jo godt at vi snart skal tilbage i rigtig skole!
 Jeg havde stadigvæk lidt svært ved nogle af opgaverne, men jeg har som altdi gjort mit bedste :).
 Jeg håber vi ses i næste uge, og god weekend når du kommer så langt!
 Mvh. V

Når eleverne sendte deres besvarelser på ugeopgaverne, var der en gang i mellem også en hilsen. Denne gemmer jeg.

Prognose på baggrund af kontakttal 17. september.

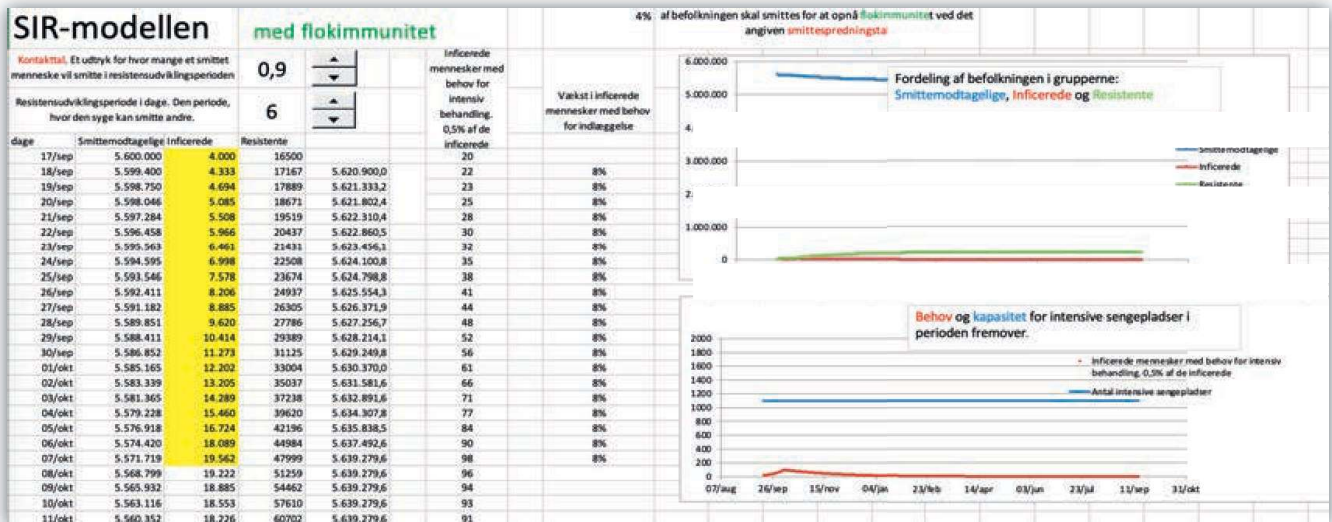


Ved at ændre kontakttallet fra 1,5 til 0,9 den 7. oktober, vil prognosen være en ganske anden, for epidemiudviklingen i efteråret og vinteren. Her umiddelbart før efterårsferien vil hospitalet iflg. min regnearksmodel ikke blive udfordret på kapaciteten. Regeringens indgreb midt i september ser ud til at have haft den tiltænkte effekt, og vi må forvente, at dansen vil fortsætte de kommende måneder.

Det var den historie, jeg fortalte min anden 9. klasse i sidste uge før efterårsferien.

Dette var min historie om, hvordan COVID 19-epidemien havde indvirkning på min undervisningspraksis gennem det sidste halve år, og hvordan mine elever fik mulighed for – på matematikkens grundlag – at undersøge og dermed opnå indsigt i sammenhænge mellem social adfærd i samfundet og prognoser for udvikling af den igangværende epidemi.

Undervisningsmaterialet, jeg har omtalt i denne artikel, findes på n-fag.dk.



I regnearket fra 17. september har jeg ændret indholdet i de gule celler (17. september - 7. oktober) fra formel til tal. Herefter har jeg korrigeret kontakttallet, der tidligere hed smittespredningstallet.

Matematik uge 18
Med min far 😊

Min selvvalgte ting er mit segboard fra en ferie i Italien. Det er ligesom en segway på nær stangen man holder på. Jeg kørte 100m på boardet og det tog mig 52,75 sek.

$$\frac{100\text{m}}{52,75\text{s}} = 1,895735 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,895735 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$1,895735 \cdot 3,6 \approx 6,824646$$

Jeg kørte altså cirka 7 km/t på mit board.

Bonusinfo: her i koronatiden har jeg været kreativ og spraymalet mit board ude i haven.