

Lektionsstudier på læreruddannelsen som lærerfaglig udvikling



Mia Jürgensen, Københavns
Professionshøjskole

Indledning

Til dette års Big Bang-konference havde jeg fornøjelsen af, sammen med en studerende, at holde et oplæg om et forløb på læreruddannelsen. Dette indlæg er en beskrivelse af dette forløb på læreruddannelsen hvor de studerende har udviklet, afprøvet og justeret tværfaglige lektioner inden for biologi og matematik. Forløbet havde til formål at de studerende skulle danne hypotese om en undervisningslektion, afprøve lektionen og dermed hypoteserne og justere lektionen og prøve igen. Denne proces kunne fortsættes flere gange, men vi nåede kun af justere og lave en ekstra afprøvning.

Forberedelse på læreruddannelsen

De studerende havde i efteråret 2021 et tværfagligt modul med fagene biologi, geografi, fysik/kemi og matematik. ASTE-linjen på læreruddannelsen giver de studerende disse fire fag som linjefag.

Modulet blev afsluttet med et lektionsstudieforløb hvor vi tog udgangspunkt i en lektionsstudieramme fra *Lektionsstudiebogen* (Kaas et al., 2017, s. 12) der tager udgangspunkt i fælles planlægning efterfulgt af afprøvning og fælles refleksion. Denne proces kan så gentages flere gange.

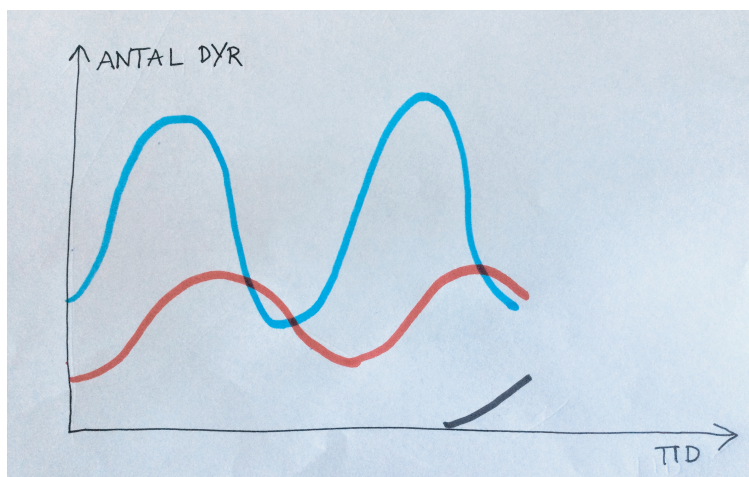
De studerende skulle altså planlægge lektionen sammen. Dette blev der afsat tid til i undervisningen for at der skulle være tid til diskussioner, og for at sikre at de studerende ikke ville gå videre med den første idé, men løbende diskutere og overveje sammenhængen mellem faglige mål, aktivitet og rammesætning. Udgangspunktet

for lektionsstudierne er ofte et undersøgelsesspørgsmål (ibid.), men i dette forløb blev udgangspunktet mere et fagligt emne. Dette kunne imødekommes af en anden rammesætning fra min side.

De studerende skulle udarbejde en undervisningslektion hvor matematik indgik sammen med et naturfag. Desuden var der et krav om at matematikken der indgik i lektionen, ikke var færdighedspræget, men var kompetenceorienteret (Højgaard, 2008) eller relationelt understøttende (Skemp, 1978). De studerende kunne altså ikke nøjes med at få eleverne til at udregne nogle andele eller rumfang ud fra angivne størrelser, men skulle indtænke mere eksperimenterende eller undersøgende elementer. De studerende kunne selv vælge hvilket naturfag de ville inddrage i deres lektion. Begge grupper valgte biologi, muligvis fordi undervisningen i idégenereringsfasen foregik i et biologilokale. Fx sad den ene gruppe lige ved siden af en stor model af en DNA-streng.

Denne ene gruppe styrede sig hurtigt ind på DNA og genetik kombineret med sandsynlighed. Gruppen snakkede om sandsynlighed for mutationer, men gik forholdsvis hurtigt over til nedarvning. Gruppen kom omkring arvelige sygdomme, mutationer, aminosyre, øjenfarve, pelsfarve og snudefarve på hunde. Gruppen diskuterede om de skulle arbejde med et gen eller to gener. Da rammen var én lektion, faldt valget på et gen, nemlig hundes nedarvning af pelsfarven. Denne lektion kaldte vi "Hund".

Den anden gruppe gik videre med den case vi havde arbejdet med, om biologisk vækst og matematisk vækst. Gruppen snakkede om logistisk vækst og sygdoms-spredning, og dette blev konkretiseret i en fysisk model så eleverne kunne se sammenhængen mellem antal dage og antal smittede. Det var en form for drejeskive der skulle fungere sådan at tilfældige nye eller allerede smittede ville rammes. Drejeskiven drillede imidlertid lidt, og det blev afsæt for nye idéer. De studerende gik videre til at overveje sammenhængen mellem byttedyr og rovdyr. Her skulle eleverne afkode "historien" om antal byttedyr og rovdyr ud fra en graf, og herefter ville eleverne få at vide at der ville komme endnu et bytte- eller rovdyr, og at de skulle tegne hvordan de tre arter ville udvikle sig i antal. Lektionen kunne afsluttes med at eleverne viste og snakkede om deres forskellige forslag, og eksempler på autentiske udviklinger kunne vises og diskuteres i forhold til elevernes forslag.



Figur 1. Sammenhængen mellem rovdyr (rød) og byttedyr (blå) samt en ny dyreart (sort). Eleverne skal selv tegne videre.

Denne idé blev droppet igen, på trods af at vi undervisere syntes at den var yderst interessant. De studerende vendte tilbage til logistisk vækst, denne gang i forhold til det biologiske fagområde celledeling. For at tage udgangspunkt i noget eleverne kunne forholde sig til, valgte gruppen at lade aktiviteten handle om at bage en bolledej. Denne lektion kaldte vi "Gær".

Jeg lister de studerendes mange idéer op for at vise hvor mange faglige aktiviteter de studerende fik diskuteret, formuleret og diskuteret igen. Nogle af dem kan måske samles op en anden gang, det vil jeg i hvert fald selv gøre.

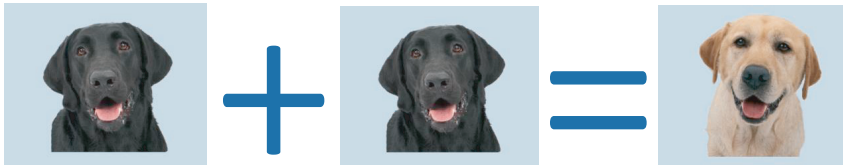
Begge lektioner blev planlagt til en 8. klasse, men de studerende kendte ikke eleverne, og det gav nogle udfordringer i forhold til at planlægge rammesætningen og at danne hypoteser om elevernes tegn på læring.

Afprøvning på skole

Afprøvningen foregik på en skole i Københavnsområdet. Vi besøgte to 8.-klasser på to på hinanden følgende mandage i 90 minutter. Jeg havde foreslået at vi afprøvede den ene lektion den første mandag og den anden den anden mandag. De studerende var dog opsatte på at få lov at afprøve, justere og så afprøve igen. Derfor aftalte vi at de studerende skulle planlægge lektioner på 45 minutter så begge lektioner kunne afprøves to gange.

Til hver afprøvning var der fire studerende, klassens lærer og undertegnede, der observerede, samtidig med at to studerende afviklede undervisningen. Vi oplevede meget engagerede elever der venligt accepterede en observatør ved deres borde.

Arvelighed



Del 1

I skal undersøge hvilken farve hvalpe jeres hunde får.

I skal trække én centicube ad gangen fra hver jeres pose. Den kombination der trækker skal noteres i skemaet. Hver centicube repræsenterer et gen.

Lav 20 træk.

Vær opmærksom på ikke at bytte rundt på centicubes mellem poserne. I hver pose er der én brun og én gul.

Skema 1: _____

	Hund 1		
Hund 2		Brun (B)	Lys (I)
	Brun (B)		
	lys (I)		

Skema 2: _____

Brun pels	Lys pels

Figur 2a. Arbejdskort til "Hund"-lektionen (to sider).

Skema 1:

Beregn sandsynligheden for de forskellige udfald fra jeres undersøgelse ovenfor:

Hvad er sandsynligheden for Brun-Brun? _____

Hvad er sandsynligheden for Brun-lys? _____

Hvad er sandsynligheden for lys-Brun? _____

Hvad er sandsynligheden for lys-lys? _____

Skema 2:

Beregn sandsynlighed for fænotyperne fra jeres egen undersøgelse:

Hvad er sandsynligheden for at få en brun hvalp? _____

Hvad er sandsynligheden for at få en lys hvalp? _____

Er procent fordelingen i skema 2 forskellig? Hvorfor? (Hint: hvad viser skema 1?)

Del 2: Teoretiske sandsynligheder

Hvis I gentager forsøget 100 gange, hvordan vil I forvente at fordelingerne er?

Hint: Hvis man trækker centicubes 100 gange- svarende 100 nyfødte hundehvalpe

Skriv den teoretiske sandsynlighed for genotypen i skemaet nedenunder:

	Hund 1		
Hund 2		Brun	lys
	Brun		
	lys		

Hvor mange hunde har ud fra jeres teoretiske beregning brun pels og lys pels?

Brun pels	Lys pels

Stemmer disse resultater overens med jeres undersøgelser?

**Figur 2b. Arbejdskort til
"Hund"-lektionen (to sider).**

Kort beskrivelse af lektionerne

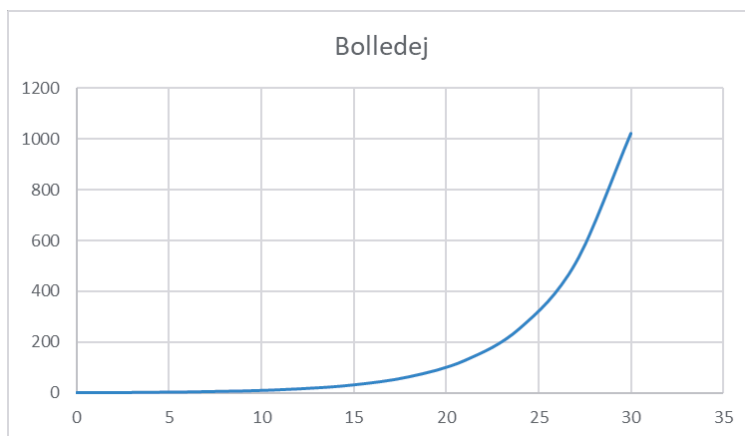
Der var forskel på lektionerne i første og anden afprøvning. Dette afsnit vil i høj grad beskrive hvordan lektionerne kom til at se ud ved anden afprøvning.

“Hund”-lektionens faglige pointer var inden for følgende faglige emner: stikprøver, statistisk og teoretisk sandsynlighed, tilfældigheden af hvilket gen der gives videre fra forældre, betydning af recessive og dominante gener samt oversættelse fra genotype til fænotype. Lektionen var opbygget af en iscenesættelse, en elevaktivitet og en fælles opsamling. Iscenesættelsen bestod i at gå i dialog med eleverne om “arvelighed”. På det ene hold nævnte en elev at man kan arve nogle ting fra en bedsteforælder. Det førte til at de studerende der underviste, kunne anerkende inputtet og samtidig skærpe hvilken form for arvelighed de skulle arbejde med i denne time. Desuden demonstrerede de to studerende der underviste, hvordan de stikprøver som eleverne kort efter skulle lave, skulle udføres og noteres. Eleverne skulle gå i grupper a tre hvor de fik udleveret arbejdskort og to poser med en gul og en brun centicube i hver. Hver stikprøve repræsenterer en hvalp der kan blive gul eller brun. Brun er det dominerende gen, så en hvalp der trækkes som BB, BG eller GB, vil blive brun, mens hvalpe der trækkes som GG, bliver gule.

Eleverne skulle lave stikprøver, regne de teoretiske sandsynligheder ud og til sidst sammenligne de to. Opsamlingen bestod i høj grad af at samle alle gruppernes stikprøveresultater (hvor mange gule og brune hvalpe der var i deres 20 stikprøver), lægge dem sammen og få snakket med eleverne om variationen mellem gruppernes stikprøver og sammenligne dem med den samlede fordeling og de teoretiske sandsynligheder. Dette er helt centralt i forhold til de matematikfaglige pointer og kræver derfor omhu. Desuden ville de studerende gerne anerkende elevernes arbejde og resultater og prioriterede derfor at bruge tid på at eleverne på skift opremsede deres stikprøvefordeling.

“Gær”-lektionens faglige pointer var inden for de faglige områder om cellevækst og mitose samt viden om at eksponentiel vækst ikke kan fortsætte i virkeligheden. De to blev kombineret ved at eleverne skulle lave grafer over cellevæksten i en bolledej. Som ved “Hund”-lektionen blev der startet med en iscenesættelse hvor de studerende spurgte til elevernes erfaringer med at bage boller. Mitose blev gennemgået på tavlen, og ved at gå i dialog med eleverne fik eleverne budt ind med “fordobling”. Dermed var banen kridtet op for at arbejdskort kunne blive udleveret til eleverne.

En bolledej er sat til hævning under gode forhold i 30 minutter. Dejen indeholder 1 gærcele i starten. Herunder kan I se udviklingen for gærcellerne.

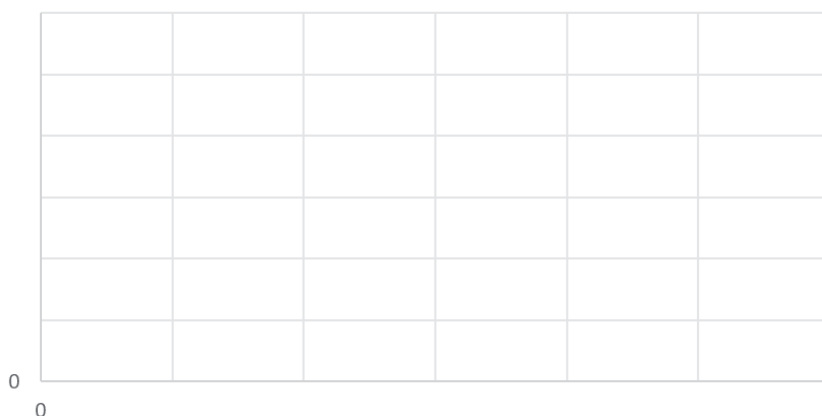


Tid (minutter)	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Antal gærceller	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

1. Hvad er gode forhold for gærceller?
2. Hvilken udvikling har grafen?
3. Hvad fortæller grafen om bolledejen?
4. Hvordan vil grafen se ud efter et døgn? (Tegn en ny graf på næste side)
5. Begrund hvorfor I har valgt netop denne udvikling?

Figur 3a. Arbejdskort til "Gær"-lektionen (to sider).

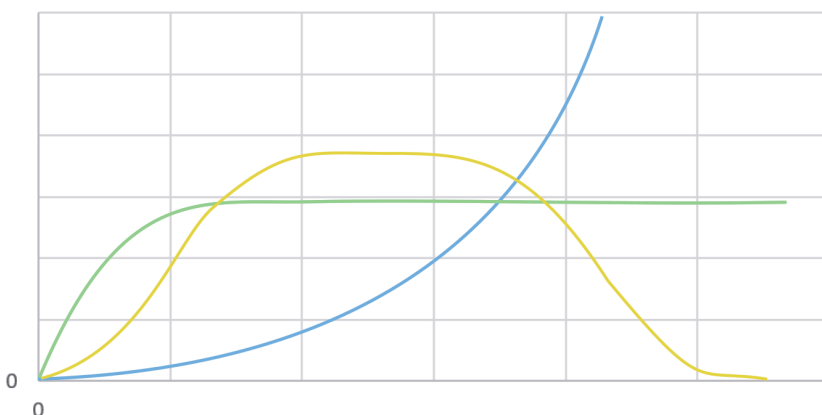
Bolledøjen efter et døgn



Figur 3b. Arbejdskort til "Gær"-lektionen (to sider).

Opsamlingen bestod i en gennemgang af elevernes svar. Flere elever kom til tavlen for at vise hvordan de ville fremskrive grafen med antallet af gærceller.

Bolledøjen efter et døgn



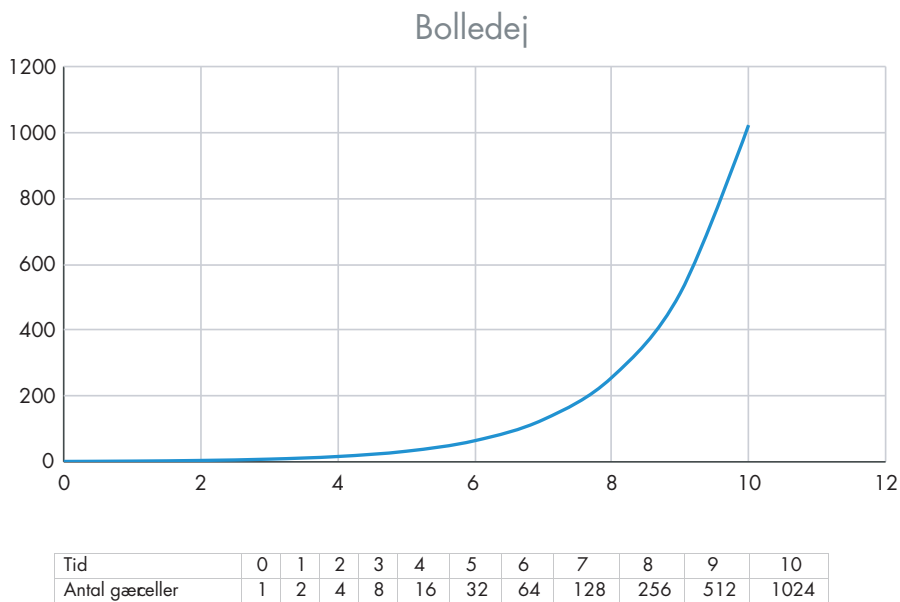
Figur 4. Forskellige bud på udviklingen i antallet af gærceller i løbet af et døgn.

Refleksioner og justeringer af lektionerne

I "Hund"-lektionen skete der mindre ændringer i opgaveformuleringen for at præcisere over for eleverne hvornår de skulle bruge deres stikprøvefordeling og oversætte den til procenter, og hvornår de skulle bestemme de kombinatoriske eller teoretiske sandsynligheder. Derudover var ændringerne især rettet mod opstarten og opsamlingen.

“Gær”-lektionen indeholdt flere benspænd for eleverne ved første afprøvning. Nogle af disse var skjult i oplægget, fx at tidsbeskrivelsen og x-aksen ikke passede sammen.

En bolledejer sat til hævningsunder gode forhold i 30 minutter. Dejen indeholder 1 gær-celle i starten. Herunder kan I se udviklingen for gær-cellerne.



Figur 5. Indledning på arbejdskortet ved første afprøvning af “Gær”-lektionen.

Desuden lagde opgaverne op til at eleverne skulle både beskrive den eksponentielle udvikling og skitsere hvordan antallet af celler ville vokse fremadrettet.

Første afprøvning af “Gær”-lektionen viste at de benspænd der var lagt ind i opgaven til eleverne, stak i forskellige retninger, og derfor valgte gruppen at stramme fokus på gode forhold for mitose og skitsering af cellernes udvikling over længere tid, her et døgn.

De to lektioner var forskellige hvad angår åbenhed. Hvor “Gær”-lektionen var meget åben, var “Hund”-lektionen mere styret. Det var nok hovedårsagen til at “Gær”-lektionen tog kortere tid end forventet, da eleverne havde mulighed for at besvare spørgsmålene meget kort, fx observerede vi en gruppe elever svare på spørgsmålet “Hvad er gode forhold for gærceller?” med “Hviskestykke!”. Der var en kort snak i gruppen, men det endte med at svaret var “Hviskestykke”. Eleverne tog altså spørgsmålet alvorligt, og alligevel fik de ikke den faglige snak som de studerende havde håbet, men trak udelukkende på deres erfaringer. Forskellen hvad angår åbenhed, i de to lektioner gav anledning til snak på holdet om fordele og ulemper ved meget åbne spørgsmål og om hvad åbne spørgsmål kræver af lærerens styring af undervisningen eller rammesætning, fx ekstra delopsamlings.

Vi observerede at eleverne virkede til at forsøge at afkode om opgaverne var matematikopgaver eller biologiopgaver. Dette observerede vi især i "Gær"-lektionen med åbne spørgsmål. Dette førte til en snak på holdet om hvilke forventninger til elevernes svar læreren kommunikerer. Altså kunne man eksplicit italesætte hvilken form for svar man som lærer ønsker, fx i forhold til gode forhold for gærceller? Ved den ene afprøvning var der en fælles snak i klassen om hvorfor et hviskestykke faktisk er med til at skabe gode forhold.

Første afprøvning gav, for begge lektioner, anledning til ændring af indledning og opsamling så de blev skærpet i forhold til formål og kom til at fylde mere i anden afprøvning. Vi observerede også ved anden afprøvning at når narrativet blev foldet mere ud og eleverne blev inddraget i en fælles snak om det, var det lettere for eleverne at veksle mellem de mere matematikfaglige og de mere biologifaglige spørgsmål. I "Hund"-lektionen blev trænings- og noteringsprocessen også demonstreret flere gange, og der blev brugt mere tid på opsamlingen, hvor de matematikfaglige pointer gerne skulle komme til udtryk.

Lektionernes videre potentialer

Begge lektioner har potentiale til at udvides til forløb, faktisk var "Hund"-lektionen næsten ikke til at nå på 45 minutter.

I det følgende vil jeg beskrive en måde at udvide lektioner på.

"Gær"-lektionen kan med fordel bruges i forlængelse af forløb hvor man i matematik arbejder med eksponentielle udviklinger og grafhistorier, mens man i biologi arbejder mere udførligt med celler og celledeling. Hvis lærerne gerne vil arbejde med STEM, kan E'et fx være at konstruere en god brødhævningsmaskine.

"Hund"-lektionen behandler det komplekse emne stikprøver, der kan være svært for elever (Meletiou-Mavrotheris & Papanastasiou, 2015). Det at eleverne kan erfare at vi kan udregne sandsynlighederne, men alligevel få en anden fordeling i en stikprøve på 20, kan være med til at udvikle forståelsen af "stikprøver". Samtidig skal eleverne kunne se at den samlede fordeling af holdets stikprøver nærmer sig den teoretiske fordeling. Denne (delvise) erkendelse kan med fordel bruges videre i forløbet, hvor eleverne fx skal "trække hvalpe" fra poser hvor de ikke kender indholdet, og ud fra det forsøge at gætte posens indhold, svarende til hundens genotype. Eller hvor eleverne skal købe avlshunde ud fra viden om hundens tidligere to kuld for at skabe god fortsat avl, hvor nogle hvalpe med en bestemt pelsfarve kan sælges til en højere pris.

Afslutning

Forløbet med lektionsstudier var det de studerende fremhævede mest positivt ved modulets evaluering. Ud over en (velbegrundet) stolthed over lektionerne viste forløbet hvordan fagenes faglige pointer (her biologi og matematik) kan understøtte hinanden. Lektionerne giver antydning af tværfaglige forløb hvor begge fags faglige pointer gavnes af samarbejdet.

Lektionsstudierammen gav en god struktur til at få gang i faglige diskussioner, til at få formuleret hypoteser om hvad eleverne egentlig kunne finde på at gøre, og til at udføre målrettede observationer og ikke mindst fælles faglige refleksioner.

Tak til Alexander, Dorte, Frederik, Jakob, Kasper og ikke mindst Nadia.

Referencer

- Højgaard, T. (2008). Kompetencer, færdigheder og evaluering. *Matematik, nr. 7*, s. 43-46.
- Kaas, T., Kristiansen, H., Møller, H., Krog Skott, C. & Østergren-Olsen, D. (2017). *Lektionsstudiebogen*. Hans Reitzels Forlag.
- Meletiou-Mavrotheris, M. & Papanastasiou, E. (2015). Developing Students' Reasoning about Samples and Sampling in the Context of Informal Inferences. *Educational Studies in Mathematics, 88*, s. 385-404.
- Skemp, R.R. (1978). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *The Arithmetic Teacher, 26(3)*, s. 9-15.