

# Clickers – forbedring af traditionelle forelæsninger?



Nadia Rahbek Dyrberg, Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik, Det Naturvidenskabelige Fakultet, Syddansk Universitet

**Abstract** Artiklen beskriver baggrunden for et speciale<sup>1</sup> omhandlende forelæsninger som undervisningsform og brugen af clickers deri på Det Naturvidenskabelige Fakultet, Syddansk Universitet, og behandler et uddrag af resultaterne derfra. Ud over en generel positiv holdning til clickers er konklusionen at både de studerende og deres underviser oplever et stort læringsudbytte ved diskussioner mellem de studerende som faciliteres af clickers, og at aktivitetsniveauet er højt når clickers benyttes. Afslutningsvist gives et bud på hvordan clickers med fordel kan benyttes for optimal udnyttelse af læringspotentialer.

## Indledning

Trods betydelige indvendinger er forelæsninger stadig den mest benyttede undervisningsform på universiteter verden over (Bligh, 2000), måske fordi den i mange tilfælde er den mest økonomisk effektive undervisningsform (Dahl og Troelsen, 2013). Indvendinger går på at der er et misforhold mellem den måde studerende lærer på ved aktivt at bearbejde stoffet (Biggs & Tang, 2007), og den måde de bliver undervist på som passive modtagere af viden. Andre indvendinger erklærer at forelæsninger er for kedelige til at fastholde de studerendes opmærksomhed og koncentration. Donald A. Bligh argumenterer for at variation kan udsætte det velkendte fald i koncentrationen og fastholde muligheden for indlæring (Bligh, 2000). I den modsatte ende kan selv "underholdende" forelæsninger ofte have et begrænset læringsudbytte (Dahl og Troelsen, 2013).

Fysikprofessor Eric Mazur der benytter clickers sammen med pædagogikken peer instruction, er overbevist om at dagene er talte for de traditionelle forelæsninger. Dette gælder fx for introduktionskurser i naturvidenskab. Han erklærer:

<sup>1</sup> Den fulde version af specialet *Brug af Audience Response Systems til Øget Læringsudbytte af Forelæsninger* kan rekvireres ved henvendelse til forfatteren.

*“Vi har ikke længere råd til at ignorere ineffektiviteten af traditionelle forelæsningsmetoder, uanset hvor forførende og inspirerende vores forelæsninger er. Tiden er kommet til at tilbyde vores studerende på introducerende naturvidenskabskurser mere end blot en gentagelse af skrevet materiale.” (Mazur, 1997, s. 983, egen oversættelse)*

Denne holdning er Eric Mazur ikke alene om. Store ændringer i fx tilstrømningen af studerende har sat effektiviteten af undervisningen på dagsordenen på mange universiteter (Biggs & Tang, 2007). Også på Syddansk Universitet er undervisningen i fokus med store indsatsområder og vedtagelsen af “aktiverende undervisning og aktiv læring” som bærende principper som følge.<sup>2</sup>

## Forelæsninger

Udgifterne i forbindelse med forelæsninger som undervisningsform er relativt lave idet flere hundrede studerende kan undervises på én gang af samme underviser (Dahl og Troelsen, 2013). Dette kan være det primære argument for ledelser, men det bør ikke være det ud fra et læringsperspektiv. Mange undervisere føler desuden at den traditionelle forelæsning er den bedste måde at få dækket pensum (Horgan, 1999). Horgan uddyber med følgende kommentar:

*“Det siges at de fleste af os har så travlt med at ‘dække materialet’ i en forelæsning at vi forpasser chancen for at ‘afdække det.’” (Horgan, 1999, s. 85-86, egen oversættelse)*

Dette understreger at stoffet ikke bare skal gennemgås. Det skal også bearbejdes og forstås. Traditionelle forelæsninger er måske endda ødelæggende for kvaliteten af læringen fordi formen befordrer overfladelæring og fører til en forventning hos de studerende om at undervisning er en passiv oplevelse (Ramsden, 1992).

Bligh (2000) konkluderer i et større metastudium af diverse studier at forelæsninger er lige så effektive som andre undervisningsformer til overførsel af information. Til gengæld er forelæsninger ineffektive til at fremme tænkning og ændre adfærd eller holdninger. Forelæsninger bør derfor ikke have disse mål for øje (Bligh, 2000).

I forhold til lærebøger og andet skrevet materiale har forelæsninger oddsene imod sig idet de studerende ved læsning selv kan tilpasse tidspunkt, tempo og mængde af læsestoffet på en måde der er passende for lige netop dem (McKeachie, 1980). Dette kan lede til spørgsmålet: Hvorfor ikke bare lade de studerende læse materialet selv og undlade forelæsninger? Svinicki & McKeachie (2011) mener at forelæsninger med

<sup>2</sup> [www.sdu.dk/Om\\_SDU/Organisationen/destuderendeicentrum/Programmer+og+projekter/Stud-l%c3%a6ring](http://www.sdu.dk/Om_SDU/Organisationen/destuderendeicentrum/Programmer+og+projekter/Stud-l%c3%a6ring) (høstet 2. januar 2014).

fordel kan benyttes til en række formål (se tekstboks 1) der går ud over blot at videregive information. Ud over kognitive funktioner kan forelæsningen også motivere og udvikle interesse hos de studerende.

Tekstboks 1 – forelæsninger kan med fordel benyttes til at:

- præsentere opdaterede informationer
- opsummere materiale spredt ud over forskellige kilder
- tilpasse materialet til netop denne gruppe studerende
- levere en forståelsesramme
- fokusere på nøglekoncepter, principper og idéer.

Herskin (1995) fremhæver følgende svagheder ved forelæsninger som undervisningsform: *envejskommunikation, ritualisme, underholdning/forførelse og stoftrængsel*.

**Envejskommunikation** – manglende feedback fra og til de studerende. Forelæseren ved ikke om budskabet er udtrykt klart og/eller modtaget hos de studerende.

**Ritualisme** – faste mødetidspunkter, faste lokaler og fastlagt pensum får de studerende til at glemme at målet er indlæring. Opgaven er at få den enkelte forelæsning til at fremstå unik og bryde mønsteret så de studerendes opmærksomhed og energi mobiliseres.

**Underholdning/forførelse** – der findes mange eksempler på undervisning med gode evalueringer på tilfredshed fra studerende, men med ringe indlæring – den såkaldte edutainment. Dahl & Troelsen (2013) beskriver hvordan undervisere kan komme til at tivolisere undervisningen i et forsøg på at hindre kedelige forelæsninger.

**Stoftrængsel** – krav om større omfang og højere niveau af pensum er et pensumtyranni der er med til at fastholde undervisere i deres rolle og undervisningen på sin form. Fokus fra både de studerendes og underviserens side bliver at nå pensum hvilket fører til forvirring, ineffektivitet (Bligh, 2000) og mindsket kvalitet af læringen i form af ukritiske studerende (Herskin, 1995) og overfladisk indlæring (Ramsden, 1992).

### *Opmærksomhedsniveauer under forelæsninger*

At opmærksomheden og koncentrationen hos de studerende er begrænset og faldende under forelæsninger, er et kendt fænomen (Bligh, 2000). McKeachie (1980) beskriver følgende observation af studerendes passive rolle under forelæsninger:

*“Nogle studerende har svært ved at holde sig vågne; andre forsøger at få tiden til at gå ved at læse andet materiale, skrive med vennerne, tælle forelæserens særlige karakteristika eller*

*ved simpelthen at tegne kruseduller og lytte på en relativt uanstrengt måde.” (McKeachie, 1980, s. 27 (og igen i Svinicki & McKeachie, 2011), (egen oversættelse)*

Denne beskrivelse efterlader ikke megen rum til optimisme i forhold til at tro på et stort læringsudbytte fra forelæsninger. Det enkelte individ kan kun koncentrere sig om en begrænset mængde opgaver på en gang, og den totale koncentrationskapacitet kan variere med graden af aktivitet og motivation for disse opgaver (Svinicki & McKeachie, 2011).

### **Aktiv læring i forelæsninger**

Mange taler for at forelæsninger i højere grad skal aktivere de studerende end der tidligere har været tradition for. Det er et af grundprincipperne i konstruktivisme at viden ikke bare kan overføres til en passiv modtager. Denne skal integrere den nye viden med tidligere viden for på den måde at konstruere “sin egen” viden (Winsløw, 2006). At studerende skal være aktive for at lære noget, ligger også som grundlæggende antagelse i Biggs & Tang (2007) der mener at gode undervisere skaber vilkår for de studerendes aktivitet. Dahl og Troelsen (2013) argumenterer ligeledes for at den gode forelæsning er involverede.

Machemer & Crawford (2007) omtaler et begyndende paradigmeskifte inden for undervisning på universiteter hvor undervisning går fra at være undervisercentreret til gradvist at centrere sig om de studerende. Med dette følger et skift fra de studerende som passive lyttere ved traditionelle forelæsninger til at være i fokus som aktive lærende.

Kooperativ læring er en form for aktiv læring hvor de studerende arbejder sammen om læringen. I et studium undersøgte Cavanagh (2011) de studerendes opfattelse af forelæsninger som indeholdt en blanding af traditionel forelæsning med envejskommunikation og aktiverende kooperativ undervisning i form af par-, gruppe- og hold-diskussion. Elementerne varierede jævnlige, og forelæsningerne omhandlede kun få kernekoncepter pr. forelæsning. Cavanagh (2011) fandt at de studerende i meget høj grad satte pris på de varierende forelæsninger og muligheden for kooperativ læring og aktiv deltagelse. De studerende udtrykte at de oplevede en dybere læring og var mere engagerede og fokuserede. De forberedte sig endda i højere grad til disse forelæsninger.

## Clickers

Clickers<sup>3</sup> anbefales af mange som et redskab til at aktivere og engagere studerende under forelæsninger (fx Svinicki & McKeachie, 2011). Clickers er små håndholdte apparater, lignende fjernbetjeninger, hvorpå de studerende kan besvare multiple choice-spørgsmål<sup>4</sup>. Efter afstemningen genereres et histogram visende svarfordelingen. Alle tilstedeværende studerende kan således på én gang besvare spørgsmål, omgående se svarfordelingen og modtage feedback på deres forståelse. Også forelæseren får feedback på de studerendes forståelse og kan tilpasse sin forelæsning derefter.

Clickers benyttes inden for et væld af felter, fx psykologi, økonomi og fysik, på mange niveauer og med forskellige holdstørrelser. Teknologien tillader både at spørgsmål forberedes på forhånd og/eller undervejs i undervisningen. (Se omfattende review af Caldwell, 2007). Nyere afstemningsværktøjer gør det muligt at benytte mobiltelefoner, tablets eller computere til at afgive stemmer.

Af de studerende svarer > 70 % typisk at de kan lide at bruge clickers, og at de oplever øget indlæring ved brug af clickers (fx Addison et al., 2009). Forelæsere og andre undervisere tager ligeledes godt imod clickers og er ofte imponerede over clickernes evne til at engagere de studerende i faglige diskussioner (fx Duncan, 2006). Lignende positive erfaringer og oplevelser med clickers udtrykkes af danske undervisere (fx Olsen, 2012).

Litteraturens resultater og konklusioner vedrørende konkrete læringsudbytter ved brug af clickers er inkonsistente, ligesom formål og den akkompagnerende pædagogik varierer. Generelt gælder det dog at clickers ikke lader til at have en negativ effekt på indlæring, men i stedet en neutral eller positiv effekt (Caldwell, 2007). Et eventuelt øget læringsudbytte ved brug af clickers lader dog til at stige betydeligt når clickers benyttes som facilitator af pædagogikken peer instruction (se nedenfor). Crouch & Mazur (2001) fremlægger resultater som indikerer betydelig øget læring i form af øget evne til konceptuel argumentation og forståelse samt kvantitativ problemløsning. Tekstboks 2 giver et overblik over fordele og kritikpunkter ved clickers der oftest fremhæves i litteraturen.

3 Clickers kaldes bl.a. også *key-pads*, *zappers*, *interactive voting systems* og *audience/student response systems*. I det følgende benyttes betegnelsen *clickers*.

4 Nyere systemer tillader også åbne spørgsmål.

## Tekstboks 2 – fordele og kritikpunkter ved clickers

### Fordele

- Clickers fører til øget (inter)aktivitet i form af involverede, engagerede og opmærksomme studerende (Siau et al., 2006; Nicol & Boyle, 2003).
- Clickerspørgsmål fremmer læring ved at tvinge de studerende til at tænke (Draper & Brown, 2004) eller gennem kooperativ læring (Knight & Wood, 2005; Crouch & Mazur, 2001).
- Clickers leverer feedback på de studerendes forståelse til gavn for forelæseren og de studerende selv (Wood, 2004; Nicol & Boyle, 2003).
- Clickersvar er anonyme og giver alle studerende mulighed for at afgive svar (Guthrie & Carlin, 2004; Wood, 2004).
- Clickers er sjove og nemme at bruge (Crossgrove & Curran, 2008; Siau et al., 2006).

### Kritikpunkter

- Tekniske problemer og uhensigtsmæssig indretning af forelæsningsale (Guthrie & Carlin, 2004; Knight & Wood, 2005).
- Studerende vænnet til passivitet og useriøs afgivelse af stemmer (Herskin, 1995; Ramsden, 1992).
- Tidskrævende forberedelse for forelæser (Fagen et al., 2002).

Sidste kritikpunkt omhandlende tidskrævende forberedelse er især relevant første gang en forelæser skal undervise med clickers. Det kræver tid og energi at udarbejde gode konceptuelle clickerspørgsmål med plausible svarmuligheder. Crouch & Mazur (2001) anbefaler at gamle eksamensbesvarelser kigges igennem for at identificere typiske misforståelser og manglende forståelse til brug for svarmulighederne.

Danske erfaringer med clickers er kun i beskedent omfang publiceret. På universiteterne bruges clickers typisk i naturvidenskabsundervisning på større hold (Mathiasen, 2013). Konklusionen fra Mathiasen (2011) lyder at clickers kan benyttes som en kommunikations- og læringsunderstøttende ressource, men at virkningen i høj grad afhænger af den enkelte undervisers tilgang til brugen af clickers og dermed den underliggende pædagogik.

### *Peer instruction*

Peer instruction er en læringsstrategi baseret på peer learning (som er en undergren af kooperativ læring) hvor de studerende diskuterer konceptuelle spørgsmål med hinanden. I peer learning udnyttes værdien i studerendes interaktion med hinanden.

Se Crouch & Mazur (2001) for en grundig gennemgang af peer instruction-strategien hvor clickers benyttes til at facilitere diskussion i forbindelse med afstemninger.

Mazur argumenterer for at peer instruction fører til et øget engagement fra de studerende idet de i den første af to afstemningsrunder individuelt vælger og dermed forpligter sig til et svar som de før anden runde forsvare i små summemøder. De studerende har således investeret noget i deres svar og er engagerede og interesserede i hvorvidt de har svaret korrekt eller ej (Mazur, foredrag, 2012). Nicol & Boyle (2003) fandt ligeledes en præference hos de studerende for først at afgive individuelle svar inden diskussion med de medstuderende. De studerende gav her udtryk for at det tvang dem til selv at tænke og ikke blot overtage andres holdninger.

## Fokus for undersøgelsen

Undersøgelsen der rapporteres om her, havde to overordnede fokusområder. Først fokuseredes der på forelæsninger som undervisningsform med henblik på en afklaring af hvorvidt der er perspektiv for ændringer. Dette skete med en afgrænsning til forelæsninger i naturvidenskab på Syddansk Universitet. Dernæst evalueres det om clickers kan forbedre og afhjælpe eventuelt konstaterede problemstillinger omkring forelæsninger. Der sættes spørgsmålstegn ved om clickers kan øge læringsudbyttet af forelæsninger.

Evalueringen af hvorvidt clickers i forelæsninger kan øge læringsudbyttet hos de studerende, sker ud fra en antagelse om at aktiv læring medfører øget læring jævnfør konstruktivismens grundtanke om at ny viden skal bearbejdes i en tilpasning eller omformning af allerede eksisterende viden. Dette er i sin essens samme grundlæggende antagelse der sætter standarden for god undervisning i Biggs (& Tangs) *Teaching for Quality Learning at University*.

## Metoder

Til undersøgelse af de studerendes holdning til forelæsninger benyttedes semistrukturerede interviews. I alt blev fire interviews udført med et samlet antal respondenter på ti studerende: seks førsteårsstuderende, en tredjeårsstuderende og tre femteårsstuderende. De udførte interviews var eksplorative; målet var at afdække holdninger og kortlægge mulige problematikker.

Til evaluering af clickerforelæsninger ønskedes data af både kvantitativ og som supplement hertil kvalitativ karakter. Hertil benyttedes et spørgeskema udsendt

til alle tilmeldte i det introducerende førsteårsbiologikursus BB501<sup>5</sup>, suppleret med fokusgruppeinterviews med seks studerende på kurset samt et interview med “clicker”underviseren i kurset. Alle interviews blev analyseret ved meningskondensering hvor respondenternes udsagn trækkes sammen til kortere sætninger indeholdende essensen af det udtalte (Kvale, 1997). Disse sætninger tolkes i deskriptive opsamlende tekster der sammenfatter respondenternes udtalelser.

Spørgeskemaspørgsmålene blev formuleret efter inspiration af Addison et al. (2009) hvilket gav basis for sammenligning mellem studierne. Spørgsmålene var formuleret som udsagn hvor den studerende angav hvor enig eller uenig han/hun var i udsagnet på en Likert-skala. Desuden var der indlagt kommentarfelder til eventuelle bemærkninger.

Spørgeskemaundersøgelsen havde 58 respondenter. Svarprocenten er ikke helt klar da 290 oprindeligt var tilmeldt kurset (svarprocent ca. 20), mens 184 gik til eksamen (svarprocent ca. 32). I gennemsnit blev der givet 164 svar til hvert clickerspørgsmål. Hansen & Nørregaard-Nielsen (2008) angiver at ved spørgeskemaundersøgelser hvor spørgeskemaet udsendes til en større gruppe mennesker, må en svarprocent på 35-40 % forventes. De angiver endvidere at 30-40 besvarelser er nødvendigt for at udføre et kvantitativt studium, hvilket opfyldes her. De opnåede resultater kan derfor ses som tendenser, men grundet den “lave” svarprocent er resultaterne ikke nødvendigvis repræsentative for hele populationen.

### *Clickerforelæsningerne*

Clickerforelæsningerne forløb typisk som 2 × 45 minutters forelæsning med 3-4 clickerspørgsmål i alt. Den gennemsnitlige korrekte svarprocent på faglige spørgsmål var 59,7%. Underviseren havde benyttet clickers i samme kursus året før. Spørgsmålene var en blanding af forskellige typer hvoraf nogle omhandlende genkaldelse af fakta mens andre krævede forståelse af stoffet og sammenhænge heri. Et eksempel på et clickerspørgsmål der kræver forståelse, og den tilhørende svarfordeling ses i figur 1 (se fx Mathiasen, 2013, for gennemgang af spørgsmålstyper). Der blev oftest afholdt én afstemningsrunde hvor de studerende fra starten blev opfordret til at diskutere svarmulighederne igennem med sidemanden.

## Resultater – de studerendes oplevelse af forelæsninger

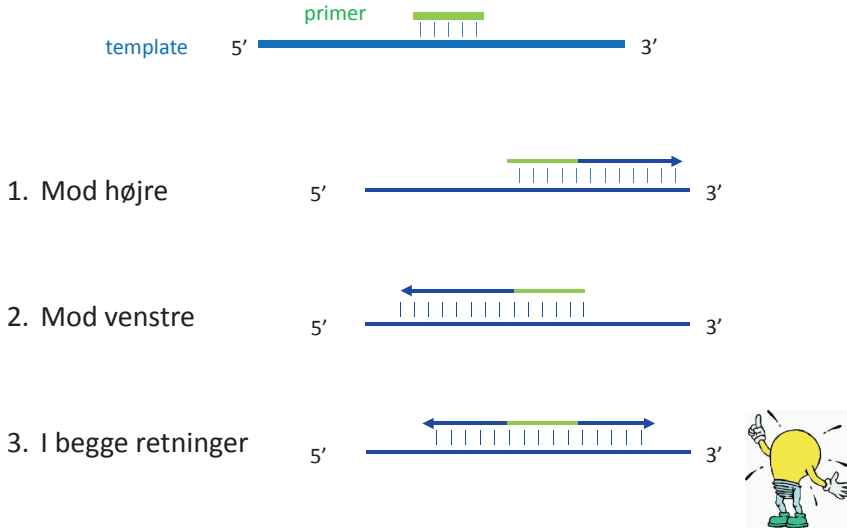
Af interviewene identificeredes følgende problemstillinger omkring traditionelle forelæsninger: *begrænset læringsudbytte, for højt tempo, forelæserens altafgørende rolle og*

<sup>5</sup> *Deltagerne i BB501 var kommende studerende i fysik, kemi, nanobioscience, farmaci, matematik, anvendt matematik, biomedicin, biologi eller biokemi og molekylær biologi.*

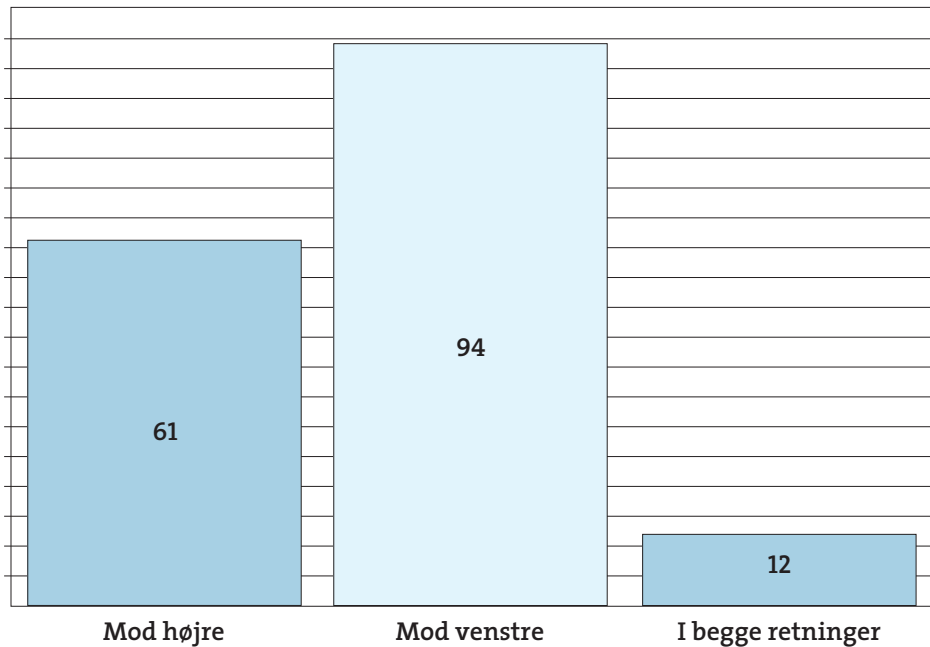




## I hvilken retning sker DNA syntesen?



### I hvilken retning sker DNA syntesen?



Figur 1. Eksempel på clickerspørgsmål og tilhørende svarfordeling i kurset BB501.

*uengagerede forelæsere, frygt for ydmygelse hos studerende, passivitet og manglende koncentration.* Tekstboks 3 giver eksempler på udtalelser i interviewene.

Tekstboks 3 – citater fra interviews omhandlende traditionelle forelæsninger

*"[...] du skal ind, og så skal du sætte dig ned på din plads, og så skal du lytte og også tage noter, og så går du igen. Altså du ved hvad du skal. Der bliver ikke, som regel ikke, forventet noget af dig." – Femteårsstuderende*

*"[...] så begynder man at lægge mærke til hvordan han [forelæseren] snakker, eller hvad for noget tøj han har på, og nogle gange der så, nu der kan man jo lige tjekke sin mail på mobilen eller sende en sms eller skrive indkøbsseddel til om eftermiddagen, og så, når man er færdig med det, så kan man så prøve at koncentrere sig om hvad forelæseren siger igen." – Femteårsstuderende*

*"[...] det har meget stor betydning om læreren gerne vil forelæse, gerne vil lære andre personer noget [...] man kan godt mærke hvis en lærer ikke er så glad for at undervise, bare helst ville sidde i laboratorium [...]" – Førsteårsstuderende*

## Diskussion – de studerendes oplevelse af forelæsninger

**Begrænset læringsudbytte:** De studerende gav udtryk for at læring primært foregår når de studerende aktivt arbejder med stoffet, men at forelæsningerne ikke understøtter dette. Det er problematisk og kunne tyde på at andre undervisningsformer eller elementer af andre undervisningsformer under forelæsningen bedre kan fremme læringen hos de studerende. Ingen af de studerende taler dog for at afskaffe den traditionelle forelæsning. De studerende giver heller ikke udtryk for at være frustrerede over forelæsninger pga. manglende læringsudbytte, hvilket indikerer at forelæsningen tilbyder andet som gør det værd at deltage for de studerende. Det skal dog bemærkes at de læringsudbytter der omtales, beror på de studerendes egne vurderinger.

**For højt tempo:** Flere respondenter fortæller at forelæsninger meget ofte går i for højt tempo. Netop derfor foretrækkes tavleundervisning ofte da tempoet automatisk sættes ned. En respondent beskriver det som at "*blive kørt over af et tog*" når tempoet er for højt. Det høje tempo kan hænge sammen med et ønske om at nå igennem dagens stof, hvilket genkendes af Horgan (1999). Dette er et ønske der blot kommer til at modvirke intentionen.

**Forelæserens altafgørende rolle og uengagerede forelæsere:** To respondenter indrømmer ligefrem at have til- og fravalgt kurser pga. forelæseren. Dette afslører en problematik omkring forelæsernes afgørende rolle for oplevelsen af forelæsninger. En forelæser dømmes hurtigt til enten at være god eller dårlig baseret på især sin udstråling af engagement og interesse for de studerende. Omvendt ligger der en potentiel fordel i at valget af en forelæser der udstråler engagement, ligefrem kan øge motivationen og læringen hos de studerende, jævnfør Svinicki & McKeachie (2011). Om ikke andet kan et generelt fokus på at udstråle engagement (hvad enten det er til stede eller ej) potentielt forbedre de studerendes oplevelse af forelæsninger.

**Frygt for ydmygelse hos studerende:** At studerende frygter at udstille deres egen uvidenhed, er en generel hæmsko for forelæserens mulighed for at interagere med de studerende undervejs i en forelæsning. Frygten er med til at fastholde formen af de traditionelle forelæsninger hvor de studerende forbliver passive, og forelæseren ikke har mulighed for at fornemme om de studerende forstår stoffet. Det vurderes at forelæsere med de rette metoder kan skabe en bedre kontakt med og fornemmelse af de studerende.

**Passivitet:** At de studerende som udgangspunkt er passive lyttere til forelæsninger, understreges af beskrivelsen om de manglende forventninger til de studerende ud over at møde op, sidde, lytte og gå hjem igen når forelæsningen er ovre (se tekstboks 3). Det vurderes at eventuelle ændringer af studerendes passive rolle kan lattes hvis de studerende fra starten af deres studium vænnes til at skulle deltage aktivt.

**Manglende koncentration:** Et generelt problem er de studerendes varierende koncentration under forelæsninger. Det beskrives at tankerne ofte går til irrelevante ting når *“man bare sidder og stirrer”* hvilket igen henviser til de studerendes passive rolle under forelæsninger. Beskrivelsen svarer meget præcist til McKeachie's (1980) observation af studerende der sidder og skriver beskeder eller tegner kruseduller. Respondenterne foreslår selv aktivering, fx ved diskussion, som middel til at øge koncentrationen og genskabe fokus. Dette stemmer godt overens med anbefalinger af bl.a. Svinicki & McKeachie (2011) der mener at variation kan opretholde opmærksomheden hos de studerende.

De identificerede problematikker omkring forelæsningerne indikerer at der på Syddansk Universitet er et perspektiv for ændring af den traditionelle forelæsning inden for naturvidenskabsundervisningen. Et omfattende udviklingsarbejde omkring undervisningen og særligt første studieår er da også allerede i gang (Dyrberg og Michelsen, under udgivelse). Her er der bl.a. fokus på at selv forelæsningerne skal være aktiverende og involverede. Undersøgelsen her er således med til at berette indsatsområdet.

## Resultater – evaluering af clickerforelæsninger

### *Underviserens oplevelser og erfaring med clickers*

Underviseren benytter primært clickers til løbende at modtage feedback på de studerendes forståelse og derudfra vurdere et eventuelt behov for at gå tilbage og gennemgå stoffet på en anderledes måde. Desuden ser underviseren en potentiel fordel i at kunne engagere uinteresserede studerende og skabe et mentalt afbræk i timen, hvilket han vurderer nødvendigt ved selv meget spændende emner. Clickernes læ-

Tekstboks 4 – citater fra interviews og spørgeskema om clickerforelæsninger

*“... de rigtig sjove eksempler, det er der hvor man har en fifty-fifty-fordeling imellem to svarmuligheder. Og der har jeg så flere gange undladt at afsløre det rigtige svar og så bedt dem om at forholde sig til spørgsmålet en gang til ... sammen med sidemanden. ... som regel, så ender det faktisk med at svarene, de forskydes imod det rigtige. [...] de studerende selv der har lært hinanden stoffet.” – Underviseren*

*“... Og det har jo den effekt også at det får alle dem der sidder og dagdrømmer, de får en mulighed for at komme ind igen i lokalet og være med. ... Det er sådan en måde at synkronisere alle hjernerne. [...]” – Underviseren*

*“[...] så vender man det lige med sidemanden og hører personens synspunkter, og så kommer man frem til en konklusion sammen, og det synes jeg hjælper meget, for så bliver man lige opmærksom på hvad det egentlig var, man måske lige havde glemt i løbet af forelæsningen.” – Førsteårsstuderende*

*“[...] så hvis det er forkert, så har jeg spurgt dem [sidemændene] hvad de har svaret, og hvis de så har svaret rigtigt, så beder jeg dem om at forklare mig det sådan så jeg forstår det. For de kan jo sige det kortere og meget mere præcist i et sprog man forstår.” – Førsteårsstuderende*

*“Det er en supergod måde at lære på. Man bliver nødt til at snakke med dem man sidder ved siden af, om spørgsmålene, og det giver rigtig meget.” – Spørgeskema-respondent*

*“[...] clickers er rigtig god del af undervisningen fordi det engagerer den enkelte til at tage stilling til noget konkret. Man finder samtidig ud af om man har styr på stoffet [...] Det afspejler samtidig over for underviseren om det er blevet forklaret godt nok, eller om det har været uklart [...]” – Spørgeskema-respondent*

ringspotentiale identificerer underviseren som faciliteringen af diskussion mellem de studerende som han har gode erfaringer med. Diskussionen tjener desuden til at udkrystallisere eventuelle misforståelser.

Underviseren oplevede det overraskende udfordrende og tidskrævende at finde på gode clickerspørgsmål med tilhørende plausible svarmuligheder. Han mener at det er her den største opgave ligger for en underviser der vil benytte clickers for første gang. Af andre ulemper nævnes det logistiske i at skulle uddele og indsamle clickerne. I tekstboks 4 fremhæves nogle af underviseres udtalelser.

### *De studerendes holdninger til clickers*

Respondenterne i interviewundersøgelserne er positive over for clickers og fremhæver anonymitet, udfordring til og mulighed for at tænke, diskussioner med med-studerende, øget engagement, visualisering af svarfordelinger, indblik i forståelsen for både studerende og forelæseren og evne til mentalt at hive studerende tilbage i forelæsningen som fordele ved clickers. Tekstboks 5 giver eksempler på udtalelser fra de studerende omhandlende clickers.

At diskutere svarmulighederne til et clickerspørgsmål og argumentere for sin mening i de såkaldte summemøder giver ifølge respondenterne et stort læringsudbytte. Om aktiviteten fortæller respondenterne at aktiviteten i forelæsningsalen øges markant når et clickerspørgsmål stilles: Personer der halvsover, vågner op og deltager, og der snakkes i hele forelæsningslokalet.

Clickerspørgsmålene må dog ikke tage for lang tid, ligesom forelæseren skal have overvejet hvorfor og hvordan clickers benyttes. Clickerspørgsmålene skal ifølge respondenterne teste forståelse og ikke genkaldelse af fakta og skal være af en sværhedsgrad så den enkelte studerende både oplever at svare korrekt og forkert. Generelt kan der rent logistisk med at skulle hente og aflevere clickeren være nogle irritationsmomenter. Nogle respondenter har desuden oplevet useriøse studerende der tog og svarede med flere clickers pr. person.

Tabel 1 giver en oversigt over spørgeskemabesvarelserne samt de tilsvarende besvarelser fra Addison et al. (2009).

Overordnet stemmer resultaterne fra de to undersøgelser godt overens med hinanden. En mindre forskel ses ved udsagnet *“Jeg synes clickerspørgsmål tog tid fra forelæsninger der kunne bruges bedre på at præsentere viden”* hvor hhv. 6 % og 16,4 % af respondenterne erklærede sig enige i BB501 og i Addison et al. (2009).

Angående fremmødet ses en forskel på hhv. 11 % og næsten 39 % i BB501 og Addison et al. (2009) der erklærer at clickers påvirker fremmødet til forelæsninger positivt. En forskel i nuanceringen af selve formuleringerne af udsagnene bemærkes dog her. Formuleringen i Addison et al. (2009) gik på om clickers opmuntrede til øget fremmøde, mens formuleringen i den danske oversættelse gik på et konkret øget fremmøde. Den

Udsagn	Resultater fra BB501 (2011)		Resultater fra Addison et al. (2006)	
	Enig (%)	Uenig (%)	Enig (%)	Uenig (%)
Clickerspørgsmål hjalp mig til at øge min læring.	89	4	86,1	3,9
Clickerspørgsmål hjalp mig til at bygge en solid forståelse af kernekoncepter i kurset.	74	6	84,9	3,9
Jeg synes clickerspørgsmål tog tid fra forelæsninger der kunne bruges bedre på at præsentere viden.	6	79	16,4	58,6
Clickerspørgsmål hjalp mig til at fokusere og være mere opmærksom til forelæsninger.	83	6	80,3	5,9
Clickerspørgsmål gav mig mulighed for at være direkte engageret i stoffet der blev præsenteret.	89	2	87,5	4,6
Clickers fik mig til at møde op til flere forelæsninger.*	11	46	38,8	26,3
Jeg kunne bedre lide forelæsninger pga. clickers.	68	6	26,3	57,3
Jeg kunne godt lide at vide hvordan de andre studerende svarede på clickerspørgsmålene.	59	13	69,1	10,5
Clickers bør bruges fremover i BB501.*	98	2	89,2	2,0

**Tabel 1.** Sammenligning af resultater fra hhv. BB501 og Addison et al. (2006). \*Disse spørgsmål er ikke direkte oversættelser fra Addison et al. (2009), hvor formuleringerne var hhv. "The iClicker questions encouraged me to attend lectures more regularly" og "the use of iClicker questions in this course should be continued in the future". Svarmulighederne "helt enig" og "delvist enig" er samlet til en kategori kaldet "enig", og tilsvarende for kategorien "uenig". I tabellen er andelen af studerende der angav "hverken/eller", ikke medtaget.

største forskel mellem Addison et al. (2009) og resultaterne fra BB501 er andelen af studerende som angav at være enige i bedre at kunne lide forelæsninger pga. clickers. Her var andelen 68 % ved BB501 mod 26,3 % i Addison et al. (2009).

## Diskussion – evaluering af clickerforelæsninger

### *Identifikation af styrker og svagheder ved clickers*

Der er generelt stor overensstemmelse mellem de styrker og svagheder som både de studerende og underviseren identificerer ved clickers i både interview- og spørgeskemaundersøgelsen. Der sker en triangulering i kraft af at fokusgruppedeltagernes udsagn ofte genfindes i spørgeskemaundersøgelsen hvor respondenterne i kommentarfelterne påpeger mange af de samme gavnlige effekter og problemstillinger omkring clickers som fokusgruppedeltagerne. Se tekstboks 5 for de identificerede styrker og svagheder. Heraf kommenteres enkelte i det følgende.

#### Tekstboks 5 – identificerede styrker og svagheder ved clickers

##### Styrker

- Feedback af forståelse
- Anonymitet
- Udfordrer til at tænke
- Peer learning gennem diskussion
- Afbræk i forelæsningen
- Uinteresserede engageres
- Øget aktivitet.

##### Svagheder

- Tager tid fra forelæsningen
- For lette spørgsmål
- Multiple choice-spørgsmål
- Logistiske udfordringer
- Useriøse studerende.

**Feedback af forståelse:** Clickernes evne til at give feedback til både studerende og undervisere undervejs i forelæsningen vurderes til at være en stor og meget betydningsfuld fordel idet det eliminerer et af de store kritikpunkter ved forelæsninger – at forelæseren ikke har fornemmelse af om de studerende forstår det forklarede, og om han/hun udtrykker sig klart nok (Herskin, 1995). Desuden giver den løbende tilpasning af forelæsningsindhold, som følge af forelæserens reaktion på svarfordelingerne, de studerende en følelse af at kurset tilpasses netop dem, og at forelæseren har omtanke for dem og er engageret i deres læring.

**Anonymitet:** Anonymiteten ved clickers vurderes til at kunne afhjælpe den velkendte problemstilling at mange studerende frygter at udstille sig selv ved at svare på spørgsmål fra forelæseren.

**Afbræk i forelæsningen:** Clickers er effektive til at skabe afbræk i forelæsninger der mentalt "hiver" de studerende tilbage. Dette afhjælper den varierende koncentration som deltagerne i fokusgruppeinterviewene pointerede som en problemstilling omkring traditionelle forelæsninger.

**Tager tid fra forelæsningen:** At implementeringen af clickers eller andre måder at indføre spørgsmål og/eller diskussion på tager tid fra den traditionelle forelæsning, er et vilkår. De studerende der bemærker at clickers nødtigt skal tage lang tid fra forelæsningen, giver generelt udtryk for at foretrække forelæserens klassiske monolog hvor "forelæseren trods alt er underviseren der ved bedst". Det vurderes at tidsforbruget på clickers kan forsvares når blot clickers akkompagneres af en pædagogik der tillader aktiv bearbejdning og/eller diskussion med medstuderende.

**For lette spørgsmål:** Problematikken omkring for lette spørgsmål udtrykkes særligt af de studerende som mener at spørgsmålet er spild af tid hvis det er for let, idet sådanne spørgsmål ikke opfordrer til at tænke. I så fald bliver spørgsmålet et irritationsmoment der unødigt forstyrrer flowet i forelæsningen. Problematikken understreger vigtigheden af at clickerspørgsmål indgår som en naturlig del af forelæsningen, og at underviseren har en pointe med at stille netop dette spørgsmål.

### *Identifikation af clickernes læringspotentiale*

Med udgangspunkt i konstruktivistisk læringsteori vurderes muligheden for aktiv bearbejdelse af stoffet som et konkret læringspotentiale ved clickers. Dette sker fx når de studerende udfordres og gives tid til at overveje spørgsmålet. Det andet – måske større – læringspotentiale er facilitering af diskussion mellem de studerende. Dette giver en peer learning-situation som kan begrundes socialkonstruktivistisk idet de studerende udvikler deres viden og forståelse i gensidig dialog med hinanden. Det følger heraf at der potentielt kan opnås et endnu større læringsudbytte ved at udnytte begge læringspotentialer: individuel bearbejdning af stoffet og efterfølgende faglig kommunikation med sine medstuderende.

Diskussion vurderes til at være særlig vigtig og give et stort udbytte i forhold til træning i at argumentere fagligt og vurdere andres argumenter hvilket er vigtige læringsmål i mange kurser. Særligt for naturvidenskabelige kurser kan muligheden for at træne disse kompetencer ofte være tiltrængt da mange af især introducerende kurser i høj grad er præget af tilegnelsen af fakta.

Det understreges at clickers ikke kan stå alene, men at clickers er et redskab der kan bruges til at understøtte den pædagogiske og didaktiske tilgang i undervisningen. Som Mathiasen (2013) påpeger, kan gode undervisere forbedre deres undervisning med clickers mens dårlige undervisere ikke automatisk forbedrer deres undervisning ved blot at bruge clickers.



### *Positiv modtagelse hos alle?*

Dette studium rapporterer ligesom mange andre studier (review af Caldwell, 2007) om stor positivitet over for clickers. Knight & Wood (2005) udførte en afstemning både i starten og slutningen af deres undersøgte kursus. Trods en mere positiv vurdering af clickernes brugbarhed i slutningen af kurset end ved starten var der dog stadig ved kursets afslutning ca. 20 % som mente at clickerne ikke eller kun i ringe grad var brugbare. Dette er en betydelig del som er værd at tage i betragtning, og som åbner op for en generel diskussion af hvorvidt ellers effektive læringstilgange skal forkastes fordi en gruppe studerende ikke bifalder dem. Der kræves yderligere forskning i hvori disse 20 % studerendes forbehold består. Nærværende undersøgelse nævner enkelte kritikpunkter, men indeholder ingen dybdegående forklaringer på grundlæggende negative holdninger over for clickers eller den benyttede pædagogiske strategi.

Addison et al. (2008) fandt en interessant sammenhæng mellem en øget tendens til at vurdere clickers negativt og være blandt de lavest præsterende. Dette er bemærkelsesværdigt idet tiltag som clickers gerne skulle være til gavn for alle studerende og måske endda særligt de akademisk svageste. Værdien af at forhøje læringsudbyttet for allerede højtpræsterende studerende skal ikke underkendes, men det vil være særligt uheldigt hvis de svageste studerende vælger undervisning fra fordi de ikke bryder sig om clickers, og som resultat forsøger at komme igennem kurset på egen hånd. Der er selvfølgelig mange ting på spil når der tales om stærke og svage studerende, men det er bestemt et interessant spor at følge. Der ligger desuden også en generel problematik i studerendes evalueringer af undervisning: Er de selv i øjeblikket i stand til at vurdere problematikker omkring deres egen læring? Spørgsmålet ligger uden for rammen af denne artikel og diskuteres ikke yderligere her.

## Konklusion og perspektivering

På baggrund af de studerendes udtalelser konkluderes det at der på Syddansk Universitet er perspektiv for ændringer af den traditionelle forelæsning i forbindelse med en række problematikker: passivitet, for højt tempo, uengagerede forelæsere, manglende koncentration, frygt for ydmygelse og manglende læringsudbytte. Af disse vægter de studerende især uengagerede forelæsere, manglende koncentration og de studerendes passive rolle. Det er bemærkelsesværdigt at de studerende oplever et begrænset læringsudbytte, men ikke fremhæver dette som en væsentlig problematik.

Ligesom det berettes fra andre studier, er respondenterne i dette studium positive over for clickers hvilket fremgik af både interviews og spørgeskemaer samt af underviserens oplevelser. Størstedelen af respondenterne oplevede bl.a. at deres opmærksomhed og engagement blev påvirket i positiv retning ved brug af clickers. Endvidere blev to læringspotentialer ved clickers identificeret: peer learning ved faglige diskus-

sioner med medstuderende og aktiv bearbejdelse af stoffet i kraft af udfordring til og mulighed for “at tænke” undervejs i forelæsningen.

Det store spørgsmål er nu: Sker der reelt en øget indlæring? Her er studierne mindre enstemmige. Fremtidige studier af clickerundervisning i Danmark kan med fordel adressere dette spørgsmål. Der er endnu kun få publicerede studier angående brugen af clickers på danske universiteter. Det er relevant med danske undersøgelser da bl.a. kulturelle forskelligheder i tilgangen til undervisning gør at implementeringen af nye metoder ikke altid kan forventes at give samme resultat forskellige steder.

## Referencer

### Artikler og bøger

- Addison, S., Wright, A. & Milner, R. (2009). Using Clickers to Improve Student Engagement and Performance in an Introductory Biochemistry Class. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 37(2), s. 84-91.
- Biggs, J. & Tang, C. (2007). *Teaching for Quality Learning at University* (3. udgave). Open University Press.
- The changing scene in university teaching, kap. 1
  - Teaching according to how students learn, kap. 2
- Bligh, D.A. (2000). *What's the Use of Lectures?* (1. udgave). Jossey-Bass Publishers
- Evidence of what lectures achieve, kap. 1
  - Factors affecting students' attention, kap. 3
  - Motivating students, kap. 4
  - Lectures for the promotion of thought, kap. 15.
- Cavanagh, M. (2011). Students' Experiences of Active Engagement Through Cooperative Learning Activities in Lectures. *Active Learning in Higher Education*, 12(1), s. 23-33.
- Caldwell, J.E. (2007). Clickers in the Large Classroom: Current Research and Best-Practice Tips. *CBE-Life Sciences Education*, 6, s. 9-20.
- Crossgrove, K. & Curran, K.L. (2008). Using Clickers in Nonmajors- and Majors-Level Biology Courses: Student Opinion, Learning, and Long-Term Retention of Course Material. *CBE-Life Sciences Education*, 7, s. 146-154.
- Crouch, C.H. & Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten Years of Experience and Results. *American Journal of Physics*, 69(9), s. 970-977.
- Dahl, B. & Troelsen, R. (2013). Forelæsning, kap. 4.1, *Universitetspædagogik*. Forlaget Samfundslitteratur.
- Draper, S.W. & Brown, M.I. (2004). Increasing Interactivity in Lectures Using an Electronic Voting System. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20, s. 81-94.
- Duncan, D. (2006). Clickers: A New Teaching Aid with Exceptional Promise. *Astronomy Education Review*, 5(1), s. 70-88.

- Dyrberg, N.R. & Michelsen, C. (under udgivelse, 2014), Trefasemodellen – didaktisk planlægning af lokal progression (publiceres i *Dansk Universitetspædagogisk Tidsskrift*, Vol. 9 nr.16).
- Fagen, A.P., Crouch, C.H. & Mazur, E. (2002). Peer Instruction: Results from a Range of Classrooms. *The Physics Teacher*, 40, s. 206-209.
- Guthrie, R.W. & Carlin, A. (2004). Waking the Dead: Using Interactive Technology to Engage Passive Listeners. *Proceedings of the Tenth Americas Conference on Information Systems*, New York.
- Hansen, B.M. & Nørregaard-Nielsen, E. (2008). Stikprøver og repræsentativitet, kap. 3, *Spørgeskemaer i virkeligheden*. Forlaget Samfundslitteratur.
- Herskin, B. (1995). Forelæsningen, kap. 8, *Undervisningsteknik for universitetslærere*, Samfundslitteratur
- Horgan, J. (1999). Lecturing for Learning, kap. 7, *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education – Enhancing Academic Practice*, Kogan Page.
- Knight, J.K. & Wood, W.B. (2005). Teaching More by Lecturing Less. *Cell Biology Education*, 4, s. 298-310.
- Kvale, S. (1994). Analysemetoder, kap. 11, *InterView – En introduktion til det kvalitative forskningsinterview*. Hans Reitzels Forlag.
- Machemer, P.L. & Crawford, P. (2007). Student Perceptions of Active Learning in a Large Cross-Disciplinary Classroom. *Active Learning in Higher Education*, 8(1), s. 9-30.
- Mathiasen, H. (2011). Clickers, en læringsunderstøttende ressource?, *Dansk Universitetspædagogisk Tidsskrift*, (11), s. 26-31
- Mathiasen, H. (2013). *Clickers*, kap. 4.6.2, Universitetspædagogik, Forlaget Samfundslitteratur.
- Mazur, E. (1997). Peer Instruction: Getting Students to Think in Class, *The Changing Role of Physics Departments in Modern Universities: Proceedings og ICUPE*, s. 981-988.
- McKeachie, W.J. (1980). Improving Lectures by Understanding Students' Information Processing, *New Directions for Teaching and Learning: Learning, cognition, and college teaching*, Jossey-Bass Publishers, s. 25-35.
- Nicol, D.J. & Boyle, J.T. (2003). Peer Instruction versus Class-wide Discussion in Large Classes: A Comparison of Two Interaction Methods in the Wired Classroom. *Studies in Higher Education*, 28(4), s. 457-473.
- Ramsden, P. (1992). *Learning to Teach in Higher Education*. Routledge.
- The nature of good teaching, kap. 6
  - Teaching strategies for effective learning, kap. 9.
- Siau, K., Sheng, H. & Nah, F.F. (2006). Use of a Classroom Response System to Enhance Classroom Interactivity. *IEEE Transactions on Education*, 49(3), s. 398-403.
- Svinicki, M. & McKeachie, W.J. (2011). *McKeachie's Teaching Tips – Strategies, Research, and Theory for College and University Teachers* (13. udgave, international edition). Wadsworth Cengage Learning.
- Facilitating Discussion: Posing Problems, Listening, Questioning, kap. 5

- How to Make Lectures More Effective, kap. 6
  - Active Learning: Group-Based Learning, kap. 14
  - Teaching Large Classes (You Can Still Get Active Learning!), kap. 18.
- Winsløw, C. (2006). Didaktiske elementer – En indføring i matematikkens og naturfagenes didaktik, Biofolia.
- Kognitiv udvikling, læring og konstruktivisme, kap. 5
  - Arbejdsformer, kap. 11.
- Wood, W.B. (2004). Clickers: A Teaching Gimmick that Works. *Developmental Cell*, 7, s. 796-798.

## Foredrag

Mazur, Eric, juni 2012, *Frontiers in Science Teaching*, Aarhus Universitet.

### Abstract

*The article describes the background for a thesis about lectures as teaching form and the use of clickers in lectures at The Faculty of Science, University of Southern Denmark and gives an extract of the results from the thesis. Besides a general positive attitude towards clickers the conclusion is that both students and their teacher experiences great learning outcomes from peer discussions facilitated by clickers and that class activity increases when using clickers. In closing, an assessment of optimal future use of clickers is given taking learning potentials into account.*