

# Studentaktiv læring med store studentgrupper – fordeler og ulemper med gruppediskusjon i pollbasert undervisning

D. A. Coucheron<sup>1</sup> & M. T. P. Beerepoot<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institutt for fysikk og teknologi, <sup>2</sup>Institutt for kjemi, <sup>1,2</sup>Fakultet for naturvitenskap og teknologi, UiT Norges arktiske universitet

**SAMMENDRAG:** To viktige prinsipper for å øke studentenes læring i undervisning er aktiv deltagelse og formativ vurdering. Innføring av disse prinsippene i undervisning med store studentgrupper kan imidlertid by på utfordringer. Løsningen kan være å bruke flervalgsoppgaver i undervisningen med påfølgende formativ vurdering av faglæreren, en undervisningsform som vi her kaller pollbasert undervisning. I dette bidraget er vi opptatt av følgende to spørsmål: Hvordan påvirker denne undervisningsformen studentenes oppmerksomhet, motivasjon og læringsutbytte? Hva er fordeler og ulemper med gruppediskusjon som en del av opplegget? Vi har introdusert pollbasert undervisning med gruppediskusjon i et fysikkemne og uten gruppediskusjon i et kjemiemne. I en felles skriftlig studentevaluering i de to emnene rapporter studentene høyt opplevd læringsutbytte, økt motivasjon til forberedelse og deltagelse, samt at flervalgsoppgavene hjelper å holde oppmerksomhet oppe. Gruppediskusjon ser ut til å føre til godt læringsutbytte. Økt tidsbruk med gruppediskusjon fører imidlertid til at antall oppgaver som behandles halveres. Vi mener at pollbasert undervisning enkelt skaleres til større studentgrupper og er overførbar til i hvert fall andre begynneremnene i STEMM-fagene.

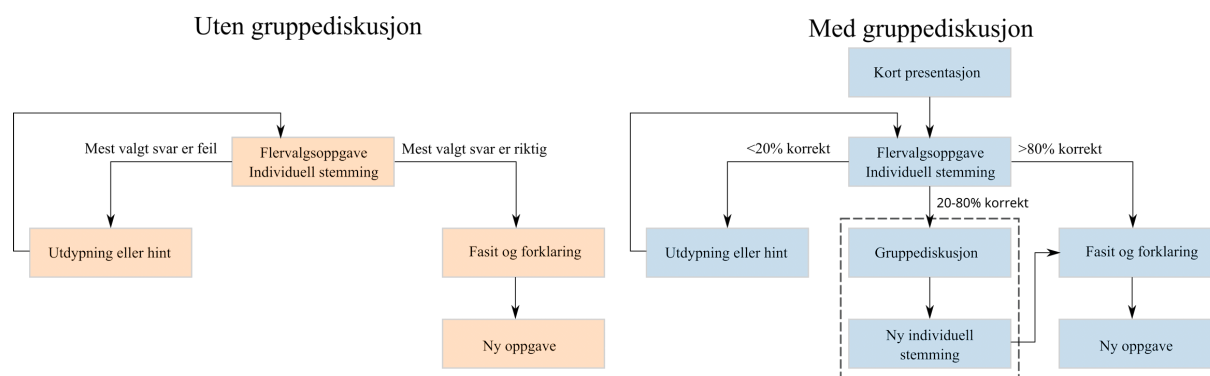
**NØKKEORD:** omvendt undervisning; gruppediskusjon; formativ vurdering; peer instruction

## 1 INTRODUKSJON

To viktige prinsipper for å øke studentenes læring i undervisning er aktiv deltagelse og formativ vurdering. Innføring av aktiv læring med formativ vurdering kan imidlertid være utfordrende med store studentgrupper. Introduksjon av studentaktivitet gjennom oppgaveløsning i klassiske forelesninger skifter fokus bare delvis fra passiv til aktiv læring. Ofte mangler en systematisk innsamling av studentenes svar, slik at faglæreren ikke er i stand til å gi spesifikk formativ vurdering i sin gjennomgang. En mulig løsning kan være bruk av flervalgsoppgaver som diagnostisk testing med innsamling av svarene og påfølgende formativ vurdering – en undervisningsform som vi her kaller for pollbasert undervisning.

Nicol (2007) argumenterer for at flervalgsoppgaver kan bli implementert slikt at de bidrar til å oppnå de syv forskningsbaserte prinsipper for formativ vurdering fra Nicol & MacFarlane-Dick (2006). Flervalgsoppgaver kan for eksempel avdekke områder der mange studenter sliter og dermed muliggjøre tilbakemelding fra faglæreren, eller være utgangspunkt for en dialog i klasserommet mellom studentene eller mellom studenter og faglæreren. Hyppig testing fører til læring på mange ulike måter (Roediger et al., 2011). Testing i klasserommet spesifikt kan føre til stort læringsutbytte så lenge det er implementert på en hensiktsmessig måte (Nguyen & McDaniel, 2015).

Vi har introdusert pollbasert undervisning med to ulike tilnærmingen i begynneremner i fysikk og kjemi. Felles for de to implementasjoner er at individuell avstemning på en flervalgsoppgave står sentralt (Fig. 1). I begge fagene muliggjør flervalgsoppgavene kontinuerlig tilbakemelding til underviseren om responstid, vanskelighetsgrad og type feil (diagnostisk vurdering) og til studentene om hva de kan, hva de bør kunne og hva som mangler i forståelsen (formativ vurdering). I fysikkemnet benyttes Peer Instruction, en veletablert undervisningsmåte innen fysikkutdanning med konseptuelle flervalgsoppgaver som diskuteres i grupper (Crouch & Mazur, 2001). Studentene svarer individuelt på en poll både før og etter diskusjonen. I kjemiemnet er det ingen gruppediskusjon, men heller flere flervalgsoppgaver. I begge emner gir faglæreren en utdypning eller hint på oppgaven hvis få studenter svarer riktig, og fasit og forklaring direkte hvis de fleste svarer riktig. Kriteriene for dette valget er imidlertid annerledes og er gitt i Fig. 1).



Figur 1. Flytskjema som illustrerer fremgangsmåten i pollbasert undervisning uten (venstre) og med (høyre) gruppediskusjon.

I dette bidraget er vi opptatt av følgende to spørsmål: Hvordan påvirker denne undervisningsformen studentenes læringsutbytte, motivasjon og oppmerksomhet? Hva er fordeler og ulemper med gruppediskusjon som en del av opplegget?

## 2 METODE

### 2.1 Beskrivelse av emnene

Pollbasert fellesundervisning er én av brikkene i en sammensatt helhet av undervisnings- og vurderingsformer i de to emnene.

Emnet KJE-1001 «Introduksjon til kjemi og kjemisk biologi» (10 stp., cirka 200 studenter) er et obligatorisk emne i første semester til cirka ti studieprogram. Hver uke er det 2-3 timer pollbasert fellesundervisning på nett (ikke obligatorisk) og 2 timer obligatorisk fysisk seminarundervisning, der fokus ligger på gruppediskusjon rundt sentrale oppgaver. I tillegg kommer 2 dager med obligatorisk labundervisning i semesteret. De fleste studenter møter i fellesundervisningen og stort sett alle i seminar- og labundervisning, som foregår i grupper på cirka 20 studenter delt inn etter studieprogram. Før fellesundervisning anbefales studentene å forberede seg med videoer, lesing og andre ressurser. Oppgavene i fellesundervisningen hentes fra samme spørsmålsbanker som oppgaver i digitale øvelsestester til selvstudie, oppgaver i obligatoriske digitale tester og eksamensoppgaver. Eksamen i emnet er en tre timers automatisk rettet digital eksamen.

Emnet FYS-0100 «Generell fysikk» (10 stp.; cirka 70 studenter) er et obligatorisk emne i første semester til 4 studieprogram. Hver uke er det 4 timer pollbasert fellesundervisning på nett (ikke obligatorisk) og 2 timer fysisk seminarundervisning (ikke obligatorisk). De fleste studenter møter i fellesundervisningen og seminarundervisning, som foregår i grupper på 5-15 studenter delt inn etter studieprogram. Før fellesundervisning anbefales studentene å forberede seg med videoer, lesing og en førtest. I fellesundervisningen brukes konseptuelle fysikkoppgaver som utfordrer forståelsen av temaene fra forberedelsen. Eksamen i emnet er en fire timers eksamen hvor halvparten er automatisk rettede konseptuelle flervalgsoppgaver som tilsvarer oppgavene i fellesundervisning og andre halvparten er regneoppgaver.

### 2.2 Pollbasert undervisning

Pollbasert undervisning ble innført i begge emner høsten 2020. Alle resultatene i dette bidraget kommer fra nettbaserte implementasjoner av pollbasert undervisning. I kjemiemnet ble Zoom brukt for undervisning og for pollene. I fysikkemnet ble Zoom brukt for undervisning og Learning Catalytics for pollene. Learning Catalytics lagrer svarresultatene fra alle poller systematisk gjennom hele semesteret, både før og etter gruppediskusjon. Gruppene på 4-5 studenter i fysikkemnet ble delt inn tilfeldig på starten av undervisningsøkten.

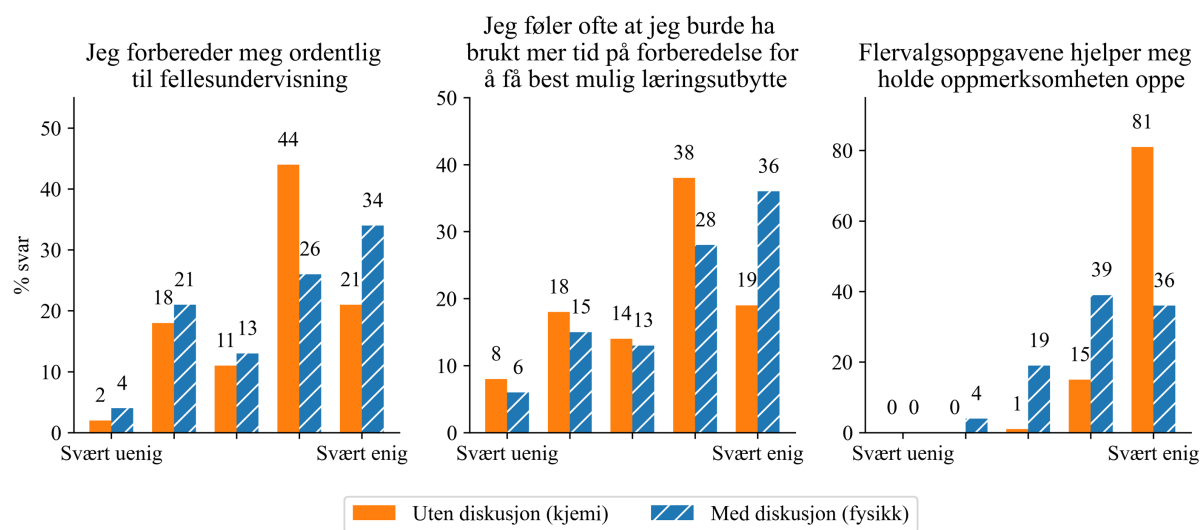
Pollbasert undervisning gjør det lett å integrere kartleggings- eller evalueringsspørsmål i undervisningen. En enkel kartlegging i kjemiemnet i femte undervisningsuke høsten 2022 (131 av 137 studenter svarte) dokumenterte at 56% av studentene sitter hjemme mot 42% på campus, og at 65% deltar alene mens 34% deltar på fellesundervisning med andre (1% vet ikke / ønsker ikke å oppgi).

### 2.3 Felles nettbasert studentevaluering

Vi har utformet én felles nettbasert studentevaluering for begge emner. Evalueringen besto av to lukkede spørsmål med mulighet for utdypning, fire påstander med femdelte Likert-skala og to åpne spørsmål. De to lukkede spørsmål var «Hvilken del av fellesundervisning opplever du å ha mest læringsutbytte av?» og «Hvordan tror du at antall oppgaver burde tilpasses for at du får mest mulig læringsutbytte?». De fire påstandene var «Jeg forbereder meg ordentlig til fellesundervisning», «Jeg føler ofte at jeg burde ha brukt mer tid på forberedelse for å få best mulig læringsutbytte», «Jeg gjetter ofte svaret på en poll/oppgave og venter på diskusjon/løsningsforslag» og «Flervalgsoppgavene hjelper meg holde oppmerksomheten oppe». De to åpne spørsmål var «Hvordan opplever du fellesundervisning i KJE-1001/FYS-0100 i forhold til (felles)undervisning i andre emner? Tenk for eksempel på din motivasjon til å møte, din forberedelse, ditt læringsutbytte, din oppmerksomhet i undervisningen eller mengde tilbakemelding du får» og «Har du forslag til forbedring av fellesundervisningen?». Vi satte av ti minutter for evalueringen i fellesundervisningen i den sjette undervisningsuka høsten 2021. Antall studenter som svarte var 134 i kjemiemnet og 46 i fysikkemnet, som tilsvarer mer eller mindre alle aktive studenter i den aktuelle fellesundervisningen. De fleste studenter brukte under 7 minutter på å svare på undersøkelsen. Alle respondenter svarte på alle lukkede spørsmål og alle påstander.

## 3 RESULTATER

I spørreundersøkelsen har vi undersøkt forskjellige aspekter av pollbasert undervisning. To hovedkategorier er hvordan undervisningsformen oppleves av studentene og hvordan de jobber med og mot fellesundervisningen. Undervisningsformen er en form for omvendt undervisning, og det forventes forberedelser før fellesundervisning. Vi har undersøkt hvor mye studentene har forberedt seg før fellesundervisningen, samt om de føler at de burde ha brukt mer tid i forberedelse. Resultatene presenteres i Fig. 2, sammen med et spørsmål om hvordan oppgavene påvirket oppmerksomhet.



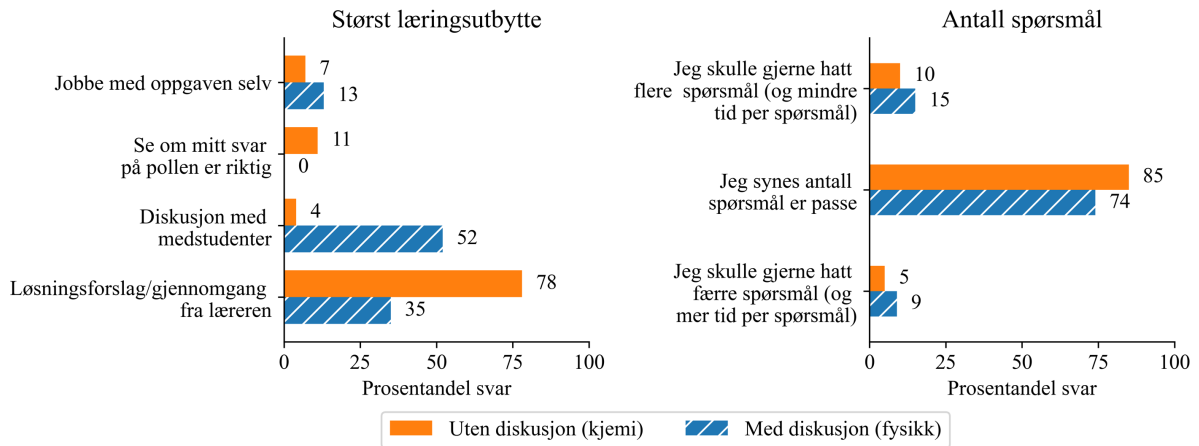
Figur 2. Likert-skala respons på tre av fire påstander fra spørreundersøkelsen.

Flertallet svarer at de er «enig» eller «svært enig» i påstanden om at de forbereder seg ordentlig til fellesundervisningen. Samtidig er det en stor andel som rapporterer at de føler de burde forberedt seg bedre for å få best mulig læringsutbytte. Flere studenter rapporterer at de burde forberedt seg bedre i fysikk, hvor gruppediskusjoner er sentralt. De fleste rapporterer også at de er «enig» eller «svært enig» i at oppgavene hjelper å holde oppmerksomheten oppe. I kjemiemnet – som har flest flervalgsoppgaver – er de fleste studenter (81%) «svært enig» i denne påstanden. I fritekstsvarene kommer det fram at mange studenter mener pollbasert undervisning fører til høy oppmerksomhet, som igjen fører til høyt læringsutbytte. Én student i kjemiemnet oppsummerer det slikt: «[...] jeg følger med under hele undervisningen og føler at oppmerksomheten min er lik gjennom hele undervisningen. Dette er fordi oppgavene er gode og jeg føler jeg får mye ut av undervisningen». Videre kommer det fram at undervisningsformen fører til høy motivasjon til å forberede og til å møte opp i undervisningen. I studentenes egne ord: «[...] polls og gjennomgang av polls-oppgavene gjør meg mer motivert til å møte, og mer oppmerksom under møtene, og gir meg god forberedelse [...]» fra kjemiemnet og «har mer lyst

## MNT konferansen 2023 - UiS

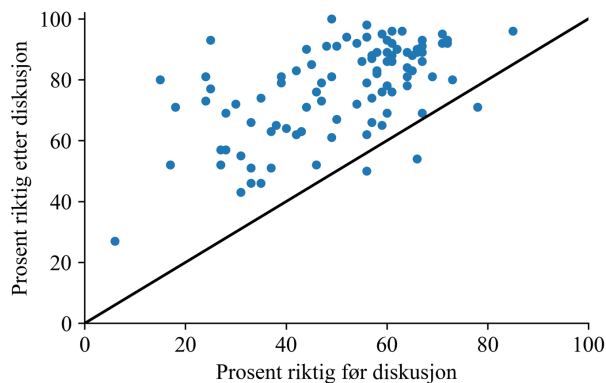
til å møte opp da man skal diskutere med andre studenter, man får godt læringsutbytte og utdypende forklaringer på alt man kan tenke seg å lure på. I andre emner er det mer lærer som forklarer og studenter som noterer, men her forklarer studentene for hverandre. Det motiverer veldig til oppmøte og gode forberedelser» fra fysikkemnet.

På den fjerde påstanden «Jeg gjetter ofte svaret på en poll/oppgave og venter på diskusjon/løsningsforslag» var fordelingen lik i fysikk og kjemi med cirka to tredjedel som er «uenig» eller «svært uenig» og de fleste andre «enig». Videre har vi undersøkt hvilken del av fellesundervisningen studentene opplever å ha størst læringsutbytte av, samt hva de tenker om antall spørsmål i hver økt (Fig. 3). I fysikk svarer 52% at de opplever størst læringsutbytte fra diskusjonene. Generelt rapporterer mange stort læringsutbytte fra gjennomgang av oppgavene fra underviser. Emnene har veldig forskjellig antall spørsmål, men studentene svarer i hovedsak at det er passe mengde i begge emner.



Figur 3. Prosentvis fordeling av svar på spørsmålene «Hvilken del av fellesundervisningen opplever du å ha størst læringsutbytte av?» og «Hvordan tror du antall oppgaver burde tilpasses for at du får mest mulig læringsutbytte?».

Et viktig premiss for bruk av diskusjoner er at de faktisk bidrar til læring. Peer Instruction er i stor grad fundert på at samarbeid mellom studenter fører til effektiv læring (Crouch & Mazur, 2001). For å evaluere læringsutbytte av diskusjonene har vi sett på prosentandel riktige svar før diskusjon og etter diskusjon for alle oppgavene som ble brukt i fysikkemnet høsten 2021 (Fig. 4). En rett linje som viser samme andel rett svar før og etter diskusjon er også lagt til. Resultatene er som forventet, hvor de aller fleste oppgaver har en positiv utvikling.



Figur 4. Spredningsplot som viser prosentvis andel rett svar før og etter gruppediskusjon for alle oppgaver som ble brukt i fysikkemnet høsten 2021.

#### 4 DISKUSJON & KONKLUSJON

Resultatene fra spørreundersøkelsen tyder på at pollbasert undervisning gir høyt opplevd læringsutbytte, økt motivasjon til forberedelse og deltagelse, samt at flervalgsoppgavene hjelper å holde oppmerksomhet oppe. I fysikkemnet er det flere studenter enn i kjemiemnet som er svært enig i påstandene at de forbereder seg ordentlig og at de føler at de burde ha brukt mer tid på forberedelse for å få best mulig læringsutbytte (Fig. 2), noe som kan tolkes som at gruppediskusjonen fører til bedre forberedelse og større bevissthet når forberedelsen ikke var tilstrekkelig.

I fysikkemnet rapporterer halvparten av studentene at de opplever størst læringsutbytte fra gruppediskusjonen (Fig. 3). Resultatene i Fig. 4 viser i tillegg at gruppediskusjon fører til at flere studenter svarer riktig på oppgavene, i overensstemmelse med litteraturen (Crouch & Mazur, 2001). Utover større læringsutbytte har gruppediskusjon også andre positive effekter, som for eksempel at studentene blir bedre kjent med andre studenter i sitt kull og at de øver seg med gruppearbeid, noe som er svært relevant i arbeidslivet. I tillegg kan faglæreren lytte til diskusjonene og avdekke om studentene svarer riktig med feil begrunnelse, noe som i så fall må rettes opp i en gjennomgang av oppgaven.

Gruppediskusjon går likevel på bekostning av antall oppgaver som kan gjennomgås i timen. I fysikkemnet gjennomgås 7 oppgaver i snitt per dobbelttime (2x45 minutter), mot cirka 14 i kjemiemnet. Den ekstra tiden som gruppediskusjon tar er en kombinasjon av organisering av gruppearbeidet, selve gruppediskusjon, samt en ekstra individuell avstemningsrunde.

De direkte og indirekte fordelene med gruppediskusjon fører til at vi anbefaler å vurdere gruppearbeid som del av undervisningsopplegget i alle emner. Gruppediskusjon kan innføres i (pollbasert) fellesundervisning (som i fysikkemnet her), i annen organisert undervisning (som i kjemiemnet her) eller på en annen måte, alt avhengig av gruppestørrelse, sammensetning og ferdigheter som ønskes oppnådd. Vi anbefaler å tenke på oppgaveutforming (Roberson & Franchini, 2014) og veiledning av gruppeprosessen (Oakley et al., 2004) for å få mest mulig ut av gruppediskusjonene.

Våre erfaringer og resultatene i dette bidraget tyder på at pollbasert undervisning kan fungere godt i forskjellige implementasjoner. Vi mener at måten vi bruker flervalgsoppgaver er i overensstemmelse med gode prinsipper for å støtte selvregulert læring (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006; Nicol, 2007) ved at studentene får oversikt over hva de må kunne (gjennom oppgavene), hvordan de ligger an (gjennom tilbakemelding om de svarer riktig) og hva som skal til for å nå målet (gjennom fasit og forklaring). Vi mener også at det er positivt for læringsutbytte og motivasjon at oppgavene i fellesundervisningen er direkte eksamensrelevante (Nguyen & McDaniel, 2015). Vi har selv gode erfaringer fra pollbasert undervisning både fysisk og på nett. Vi mener at denne undervisningsformen enkelt skalerer til større studentgrupper og er overførbart til i hvert fall andre begynneremnene i STEM-fagene.

#### REFERANSER

- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American journal of physics*, 69(9), 970-977. <https://doi.org/10.1119/1.1374249>
- Nguyen, K., & McDaniel, M. A. (2015). Using quizzing to assist student learning in the classroom: The good, the bad, and the ugly. *Teaching of Psychology*, 42(1), 87-92. <https://doi.org/10.1177%2F0098628314562685>
- Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education* 31(2), 199-218. <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- Nicol, D. (2007). E-assessment by design: using multiple-choice tests to good effect. *Journal of Further and Higher Education*, 31(1), 53-64. <https://doi.org/10.1080/03098770601167922>
- Oakley, B., Felder, R. M., Brent, R., & Elhadj, I. (2004). Turning student groups into effective teams. *Journal of student centered learning*, 2(1), 9-34.
- Roberson, B., & Franchini, B. (2014). Effective task design for the TBL classroom. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3&4), 275-302.
- Roediger III, H. L., Putnam, A. L., & Smith, M. A. (2011). Ten benefits of testing and their applications to educational practice. *Psychology of learning and motivation*, 55, 1-36. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00001-6>