

# Kan omvendt undervisning gi bedre læringsutbytte i legemiddelregning, sammenlignet med tradisjonell undervisning? En kvasiekseptimentell kontrollert studie

Christine Tørris

Christine Tørris, førsteamanuensis, Fakultet for helsevitenskap, OsloMet–storbyuniversitetet, [christine.torris@oslomet.no](mailto:christine.torris@oslomet.no)

## Abstract

### Flipped classroom improves student learning in dosage calculation: A quasi-experimental control group design

*The flipped classroom method has received increased attention in health sciences education, however, few studies have investigated performance data showing its effectiveness. The aim of this study was to compare learning outcome in a flipped classroom with a standard lecture. The hypothesis was that applying a flipped classroom model in a dosage calculation class would improve learning outcome when compared to standard learning. One group was assigned to a flipped classroom (n=43), and the other group to a traditional lecture-based classroom (n=45). Data were collected through answer sheets and test results. Course content, assessments, and instructional time for both models were equivalent. The social educator students in the flipped group performed better in the test, compared to the traditional group, where the flipped group had 22% reduction in failing the exam. The flipped classroom approach is promising as an acceptable approach for teaching in dosage calculation curricular in higher education.*

## Keyword/Nøkkelord

*flipped classroom; student involvement; student active learning forms; just in time teaching; blended learning; peer instruction*

*omvendt undervisning; student involvering; studentaktive læringsformer; tilpasset undervisning; blended learning; peer instruction*

## Referee\*

<http://dx.doi.org/10.7557/14.4703>



© 2016 The author(s). This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly credited.

## Bakgrunn

I Meld. St. nr. 16 (2016-2017) «Kultur for kvalitet i høyere utdanning» pekes det på at begrenset bruk av studentaktive læringsformer er en utfordring for kvaliteten i høyere utdanning. Undervisning i helsefagenes naturvitenskapelige emner har tradisjonelt vært forelesningspreget, noe som kan bidra til at studentene blir passive. Økt studentinvolvering aktiviserer studentene, og kan bidra til å øke studentenes prestasjoner og forbedre deres eksamensresultater (Freeman et al., 2014).

Omvendt undervisning eller flipped classroom er et undervisningsopplegg der deler av undervisningen foregår utenfor klasserommet. Her presenteres aktiviteter på nett, ofte i form av videoleksjoner som inneholder teori-gjennomgang. Leksjonen gjennomføres før studentene kommer til klasserommet. Dette frigjør tid i klasserommet som kan brukes til andre læringsaktiviteter. Et slikt undervisningsopplegg kan bidra til mer aktiviserende og meningsfull undervisning for studentene (Bernard, 2015). Omvendt undervisning ble som modell presentert for snart 20 år siden gjennom «The inverted classroom», den gang som en læringsstrategi med multimedia som grunnstein (Lage, Platt, & Treglia, 2000). Klasserommet ble snudd slik at det som tradisjonelt foregikk i klasserommet, nå skulle finne sted utenfor klasserommet (Lage et al., 2000). Denne definisjonen av omvendt undervisning er likevel ikke helt dekkende, ettersom ideen om å lage videoleksjoner som erstatning for lærerens undervisning er feilaktig (Bernard, 2015; Lage et al., 2000). Selve poenget med omvendt undervisning er å legge videoleksjonene tilgjengelig for studentene før selve undervisningen, slik at tiden i klasserommet skal kunne brukes til aktivt å engasjere studentene i deres egen læringsprosess (Hamdam, McKnight, McKnight, & Arfstrom, 2014). Det viktige her er å skape et læringsrom der studentene kan utforske temaer i dybden (Bernard, 2015).

To meta-analyser har vurdert effekt av omvendt undervisning og tradisjonell undervisning i farmasiutdanningen (Gillette et al., 2018) og en i ulike helsefagutdanninger (Hew & Lo, 2018). Gillette et al. (2018) fant ingen signifikant forskjell mellom de ulike undervisningsformene, men bare en av de seks inkluderte studiene var en randomisert kontrollert studie. I Hew and Lo (2018) sin studie ble 28 studier inkludert, og det ble funnet signifikant bedre effekt av omvendt undervisning sammenlignet med tradisjonell undervisning.

Aktivitetene i klasserommet kan gjennomføres på mange ulike måter og kan inneholde både gruppeaktiviteter og diskusjoner (Bernard, 2015). To eksempler på studentaktive klasseromsaktiviteter er Just-in-Time Teaching og Peer Instruction. Just-in-Time Teaching er en web-basert pedagogikk, selv om den hovedsakelig foregår i klasserommet (Novak, 2011). Her gir studentene tilbakemelding til lærer om hva som var utfordrende å forstå etter å ha sett

videoleksjonene. Tilbakemeldingene kan gis elektronisk i forkant av undervisningen, eller ved skriftlig/muntlig tilbakemelding i starten av undervisningsøkten. Undervisningen i klasserommet legges så opp etter studentenes tilbakemeldinger (Novak, 2011; Schuller, DaRosa, & Crandall, 2015), slik at undervisningen blir tilpasset studentenes ståsted. Formålet med Just-in-Time Teaching er å gripe tak i studentenes erfaringer i rommet mellom undervisning og læring (Novak, 2011). Peer Instruction er en studentaktiv undervisningsform som foregår i klasserommet. Her har den den tradisjonelle forelesningen blitt modifisert, og brutt opp til serier av presentasjoner (inndelt tematisk) som hver avsluttes med spørsmål som studentene diskuterer med medstudent før neste tema presenteres. Spørsmålene som stilles er designet for å engasjere studentene, og få de til å diskutere og begrunne sine svar (Crouch & Mazur, 2001). Peer betyr likemann (likeverdig), og i Peer Instruction får studentene mulighet til å diskutere sine ideer og løsninger med sine medstudenter (peers) (Crouch & Mazur, 2001; Knight & Brame, 2018). Klasseromsaktivitetene struktureres her rundt oppgaver som studentene først løser selv (etter en kort introduksjon av lærer), for så å diskutere svaret med sine medstudenter. Viktige aspekter ved Peer Instruction er at studentene får tid til å løse oppgavene før løsningene diskuteres, og at lærer går igjennom løsninger sammen med studentene til slutt. Både Just-in-Time Teaching og Peer Instruction kan brukes for å optimalisere studentenes læringsutbytte og øke deres motivasjon og kontroll over egen læring (Schuller et al., 2015). Den russiske sosial pedagogen, Vygotsky, legger også vekt på at kunnskap skapes sosialt og i diskusjoner og ikke nødvendigvis enkeltvis. Han har skrevet at språk og samspill er viktig for å lære. I Vygotskys teori skal undervisningen ligge i den proksimale utviklingszone slik at studenten kan strekke seg (Imsen, 2009).

Legemiddelregning er et emne som må bestås med en null-feil-test, der alle oppgavene må være korrekt besvart for å få bestått. Dette er ofte utfordrende for studentene, og strykprosenten har i mange år vært høy. For å bedre studentenes læringsutbytte i legemiddelregning, var det ønskelig å prøve ut omvendt undervisning. Formålet med studien er å undersøke om omvendt undervisning kan gi bedre læringsutbytte sammenlignet med tradisjonell undervisning i legemiddelregning. Dette gjøres ved at to tilsvarende grupper vernepleierstudenter først får ulik undervisningsform (omvendt/tradisjonell), og deretter sammenlignes eksamensresultatene i de to gruppene.

## **Metode**

### ***Design***

Denne studien er en kvasiexperimentell studie, som bygger på et kausalt design. Her blir to grupper studenter som får ulikt undervisningsopplegg (omvendt undervisning versus tradisjonell) sammenlignet. Allokeringen til en bestemt

gruppe og behandling er ikke randomiserte, men valgt ut fra hvilken campus de ulike studentene tilhører. Den ene gruppen studenter deltar i omvendt undervisning (flipped, testgruppe) og den andre tradisjonell undervisning (kontrollgruppe). Studien anvender kvantitative data for å beskrive læringsutbytte ut ifra eksamensresultater (bestått/ikke bestått) og strykprosent.

### ***Uvalg***

Deltagerne i studien er 88 vernepleierstudenter, som samtidig skulle ha undervisning i legemiddelregning. Selve undervisningen foregikk i løpet av de samme ukene, men på ulike ukedager og ved ulike campus. Alle de 88 studentene gjennomførte eksamen samtidig, og fikk den samme eksamensoppgaven. Studentene var forhåndsinn delt i to grupper etter hvilken campus de gikk på. Test gruppe (flipped) (n=43) deltok i undervisningsopplegget basert på omvendt undervisning, og kontrollgruppen (n=45) deltok i tradisjonell undervisning.

## **Gjennomføring av studien**

### ***Testgruppe (flipped)***

Undervisningsopplegget basert på omvendt undervisning besto av videoleksjoner som studentene skulle se før de kom til klasserommet (pre-class activity), og studentaktive klasseromsaktiviteter basert på Just-in-Time Teaching og Peer Instruction (in-class activity).

#### «Pre-class activity»

Testgruppen (flipped) fikk tilgang til tre nett-baserte videoleksjoner, som forfatter (CT) hadde utviklet. Videoleksjonene ble gjort tilgjengelig for studentene ved at de fikk tilgang til et PDF-dokument som inneholdt lenker til videoleksjonene. Videoleksjonene omhandlet teori knyttet til tema i legemiddelregning, der tema ble valgt ut fra tidligere studentenes behov og læringsutbyttebeskrivelsen i emnet. Videoleksjonene var korte, og varte i gjennomsnitt under tre minutter. I videoleksjonene ble det brukt bilder, animerte figurer og bevegelse, minst mulig tekst, og oppgaver med løsningsforslag. Tema og videoleksjonenes lengde (tid) var:

- Dose, styrke og mengde (2:40)
- Fortynning (2:20)
- Utrekning av fortynning (3:11)

#### «In-class activity»

I klasserommet var det lagt opp til studentaktive klasseromsaktiviteter (15 timer) basert på Just-in-Time Teaching og Peer Instruction. Etter en introduksjon fra lærer der det ble informert om strukturen for dagen, ga studentene muntlig tilbakemelding om hva som var utfordrende å forstå etter å ha sett video-

leksjonene. På denne måten fikk lærer også informasjon om hvor forberedt studentene var, og om de hadde sett på videoleksjonene eller ikke. Hovedutfordringene ble diskutert i plenum, før oppgavesettene ble delt ut til studentene. Oppgavesettene besto av tidligere eksamensoppgaver og oppgaver basert på læringsutbyttebeskrivelsen med tilhørende fasit/løsningsforslag. Studentene skulle her forsøke å løse oppgavene selv, før de diskuterte egne løsningsforslag og utfordringer med sine medstudenter (peers) som satt ved siden av. Studentene satt sammen i grupper på to til fire studenter, der gruppene ble definert ut ifra hvor i klasserommet de satt. Klasserommet var et åpent klasserom der studentene kunne flytte pulter og stoler. Lærer gikk rundt og veiledet mens studentene løste oppgaver og diskuterte. Både i løpet av undervisningsøkten, og til slutt, ble oppgavene med løsningsforslag diskutert i plenum.

### ***Kontrollgruppe***

Studentene i kontrollgruppen deltok i den vanlige undervisningen (15 timer), som besto av forelesning og oppgaveløsning. Oppgavesettene var basert på tidligere eksamensoppgaver med tematisk inndelte oppgaver, og var de samme som i testgruppen. Studentene fikk også fasit/løsningsforslag på oppgavene. Studentene løste oppgavene hver for seg, mens lærer gikk rundt og veiledet.

### ***Datainnsamling***

#### Vurderingsprotokoll og eksamensbesvarelser

Det endelige resultatet (bestått/ikke bestått) ble hentet fra vurderingsprotokoll, og eksamensbesvarelsene fra legemiddelprøven ble undersøkt etter sensur. Eksamen i legemiddelregning inneholdt ti oppgaver, der alle oppgavene måtte være korrekt besvart for å få bestått. Besvarelsene i testgruppen (flipped) og kontrollgruppen som fikk ikke bestått ble sammenlignet. Dette foregikk ved at antall og type feil i de ulike besvarelsene ble registrert. Feilene ble kategorisert som feil i omgjøring (oppgave 1-4), feil i utregning av dose/styrke/mengde (oppgave 7-9) og feil i utregning av fortytning (oppgave 10) (Tabell 1).

Tabell 1. Oversikt over oppgavetyperne i oppgavesettet

<b>Oppgave</b>		<b>Type feil</b>
Oppgave 1-4	Omgjøring innen gramsystemet	Omgjøring
Oppgave 5-6	Utregning av dose/mengde (internasjonale enheter)	Dose, styrke, mengde
Oppgave 7	Utregning av mengde (injeksjonsvæske)	Dose, styrke, mengde
Oppgave 8	Utregning av dose per døgn	Dose, styrke, mengde
Oppgave 9	Utregning av dose	Dose, styrke, mengde
Oppgave 10	Fortytning	Fortytning

### **Analyse**

For å undersøke om omvendt undervisning kan gi bedre læringsutbytte sammenlignet med tradisjonell undervisning ble vurderingsresultat (bestått/ikke bestått) analysert på gruppenivå i statistikkprogrammet IBM SPSS Statistics 26. Strykprosent ble sammenlignet i de to gruppene, og også sammenlignet med strykprosent siste tre år. Effektestimater oppgis som relativ risiko (RR) med tilhørende 95% konfidensintervall. I tillegg ble eksamensresultatene fra de enkelte besvarelsene undersøkt, og antall og type feil ble analysert i Excel 2016.

### **Etikk**

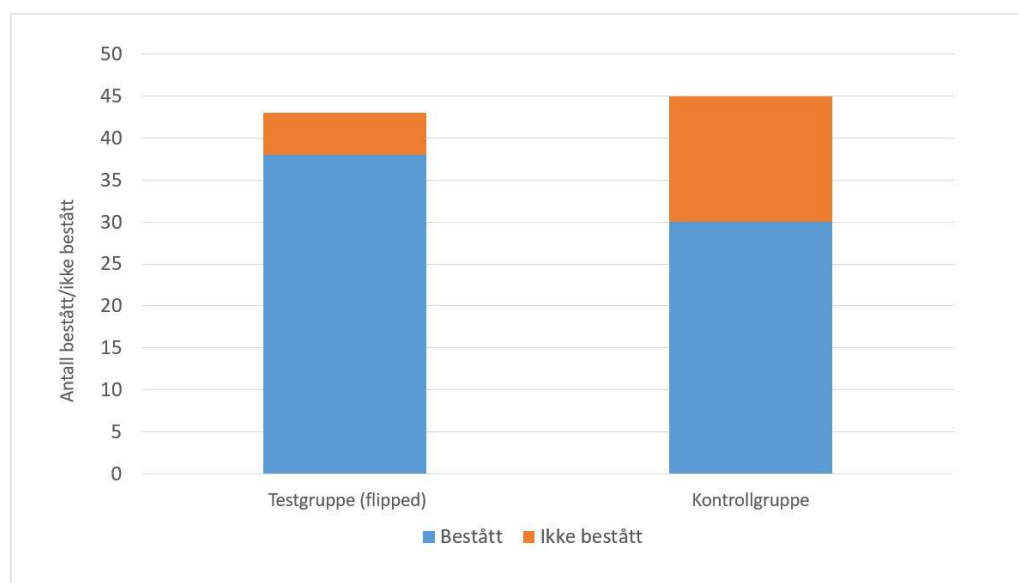
Det ble ikke samlet inn noen informasjon om deltagerne. Kun de anonyme besvarelsene (uten navn) med regnestykker og vurderingsprotokoll med bestått/ikke bestått ble gjennomgått. Studien var derfor ikke meldepliktig til Norsk senter for forskningsdata.

## **Resultat**

### **Strykprosent**

Strykprosenten i testgruppe (flipped) var 11.6%, der 5 av 43 studenter ikke fikk bestått på legemiddelprøven. I kontrollgruppe var strykprosenten 33.3%, der 15 av 45 studenter fikk ikke bestått. Intervensjonsgruppen som deltok i undervisningsopplegget basert på omvendt undervisning hadde 22% reduksjon i strykprosent, sammenlignet med gruppe B (kontroll) som deltok i den vanlige undervisning (Figur 1), RR 0,35 [95% CI 0,14, 0,89], (p=0,02). Til sammenligning var strykprosenten i løpet av 3 år ved begge campuser, inkludert året studien ble gjennomført 34%.

Figur 1. Antall ikke bestått (stryk) i test gruppe (flipped) (n=43) og kontrollgruppe (n=45)

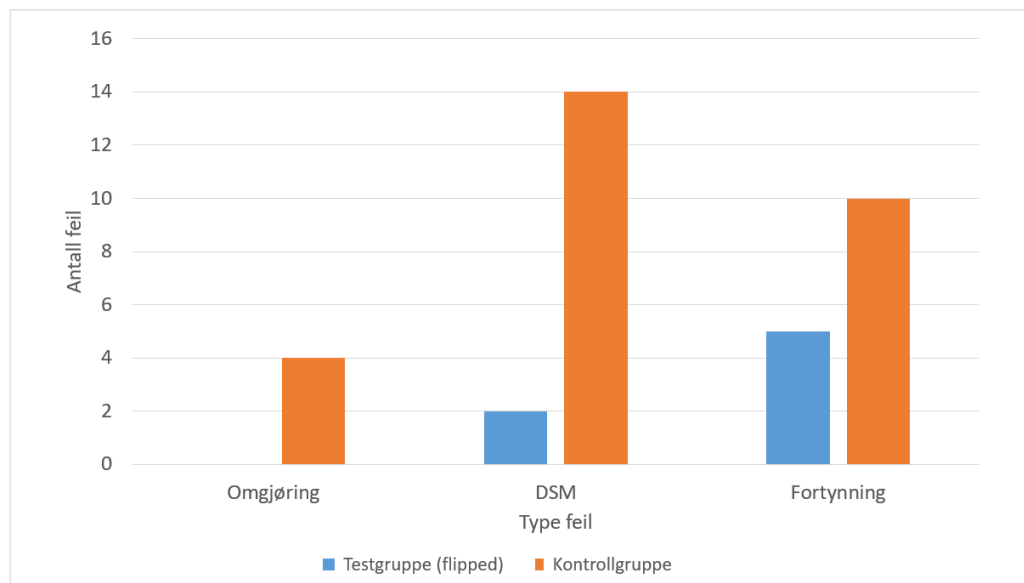


### ***Antall og type feil***

Av de fem studentene som fikk ikke bestått i test gruppe (flipped) hadde alle svart feil på oppgave 10 (fortynning). Ingen av besvarelsene inneholdt direkte regnefeil, men det endelige svaret var ikke oppgitt (mengden på fortynningen var oppgitt som svar og ikke mengden som måtte tilsettes). Kun en av de fem studentene hadde flere feil i besvarelsen. I kontrollgruppen hadde seks av 15 studenter flere feil i besvarelsen. Ti av 15 studenter hadde oppgitt feil svar på oppgave 10 (fortynning), og halvparten hadde feil i selve utregningen. I tillegg hadde flere oppgitt mengde på fortynningen som svar og ikke mengden som måtte tilsettes (som det ble spurt om).

Både i test gruppen og kontrollgruppen var det flest feil i oppgave 8, 9 og 10. Test gruppen (flipped) hadde gjennomsnittlig 1,4 feil (range 1-3) og kontrollgruppen hadde 1,9 feil (range 1-7). Etter at årsak til feil i de ulike oppgavene ble kategorisert, hadde kontrollgruppen flere feil i alle oppgavetyper og flere feil til sammen sammenlignet med test gruppen (flipped) (Figur 2).

Figur 2: Type feil og årsak til ikke bestått hos test gruppe (flipped) og kontrollgruppe. DSM: Dose, styrke, mengde



## **Diskusjon**

### ***Hovedfunn***

I denne kvasiekperimentelle studien ble det funnet 22% reduksjon i stryk til eksamen i gruppen som fikk undervisningsopplegget basert på omvendt undervisning (test gruppen), sammenlignet med gruppen som fikk tradisjonell undervisning (kontrollgruppen). Resultatene er i samsvar med hva andre eksperimentelle studier har funnet (Anderson et al., 2017; Dehghanzadeh & Jafaraghaee, 2018; Park & Park, 2018; Tang et al., 2017), likevel er ikke alle

resultater like entydige (Beom et al., 2018; Geist, Larimore, Rawiszer, & Al Sager, 2015; Riddell et al., 2017).

Anderson et al. (2017) sammenlignet omvendt undervisning og tradisjonell undervisning i legemiddelregning. Her ble 70 studenter randomisert til enten omvendt undervisning eller tradisjonell undervisning. Gjennomsnittlige eksamensscore var signifikant høyere for omvendt undervisning sammenlignet med tradisjonell undervisning seks uker etter undervisningen. Gruppen med omvendt undervisning hadde fortsatt bedre eksamensscore et halvt år etter undervisning, men forskjellen var ikke lenger signifikant. Strykprosenten var 23% lavere hos de med omvendt undervisning, sammenlignet med tradisjonell undervisning (Anderson et al., 2017). Til sammenligning fant Geist et al. (2015), i en ikke parallell kvasiekperimentell studie (n=86), signifikante forskjeller mellom undervisningsmodellene på tre tester men ikke på den avsluttende eksamen. Det ble her brukt pre-post tester som gjør det mulig å undersøke endringer i test score i løpet av perioden, noe som også har blitt brukt i andre studier (Park & Park, 2018; Riddell et al., 2017; Tang et al., 2017).

Det er utfordrende å sammenligne de ulike studiene, både fordi studiene er ulikt gjennomført og fordi de kan mangle beskrivelse av hvordan undervisningen var. I studien til Anderson et al. (2017), deltok for eksempel studentene i en eller flere pre-class aktiviteter før de kom til klasserommet (forhånds innspilte leksjoner, leseforberedelser, individuelle og gruppe aktiviteter). Det er dermed usikkert i hvor stor grad videoleksjoner ble brukt som pre-class aktiviteter.

### ***Videoleksjoner***

Videoleksjoner er i dag en viktig del av omvendt undervisning, enten det brukes egenproduserte eller tidligere utviklede videoleksjoner. Videoleksjoner oppleves som nyttige for studentene, og de fleste studenter ser gjerne på videoleksjonene flere ganger (Tørris, 2015). I denne studien ble videoleksjonene i stor grad brukt, og det var kun en student som ikke hadde rukket å se alle videoleksjonene. Flere studenter brukte også videoleksjonene når de løste regneoppgavene i klasserommet, og lærer observerte at de diskuterte ulike aspekter i videoene med sine medstudenter (observasjonene ble gjort av lærer i klasserommet, og er ikke gjengitt i resultatdelen).

Det finnes i dag mange ulike stiler innenfor videoleksjoner, og det produseres både opptak fra ordinær klasseroms undervisning, samtaler mellom flere personer og ulike PowerPoint presentasjoner med og uten snakkende hoder. I tillegg finnes det en egen Khan-stil, der lærer kan skrive og lage frihåndstegninger ved hjelp av tegnebrett i tillegg til auditive forklaringer. Selv om ulike videoleksjoner kan bidra til økt læringsutbytte, har det blitt sett at de ulike stilene kan påvirke studentenes læring på ulikt (Chen & Wu, 2015; Guo, Kim, & Rubin, 2014; Hew & Lo, 2018). Det er også studier som bruker andre pre-class



aktiviteter enn videoleksjoner, som for eksempel lese oppgaver (Anderson et al., 2017).

For å skape et læringsrom der studentaktive klasseromsaktiviteter kan tas i bruk, ble formidling av informasjon flyttet til videoleksjonene. Studentene fikk dermed rom til å konsentrere seg om å forstå når de kommer til klasserommet. For at videoleksjonene skal kunne bidra med å skape et læringsrom der studentene kan utforske ulike tema i dybden, er det viktig at videoleksjonene er meningsfulle (Bernard, 2015). Dette innebærer blant annet at de er godt knyttet til det studentene skal lære, noe som er beskrevet i læringsutbyttebeskrivelsene. Tema og innhold i videoleksjonene som ble brukt i denne studien baserer seg på læringsutbyttebeskrivelser, noe som gjør at de blir meningsfulle. Meningsfulle tema og innhold kan ha medvirket til det gode resultatet, ettersom det var en klar sammenheng mellom innholdet i videoleksjonene og det studentene skulle lære/ble testet på under eksamen. Videoleksjonene kan her fungere som stillas-bygger, der studentene får en tematisk introduksjon i ulike oppgavetyper som de arbeider med under trygge omgivelser. Formålet er å gi studentene en grunnmur de kan bygge videre på, når de får mer avanserte oppgaver i klasserommet senere. Da fjernes stillaset, og studentene må arbeide mer på egen hånd. I tillegg til å basere tema og innhold i videoleksjonene på lærings-utbyttebeskrivelsene, ble også studenters erfaringer og ønsker fra tidligere år brukt. Denne informasjonen ble innhentet gjennom systematisk evaluerings-arbeid, der tidligere studenter besvarte spørreskjema anonymt (ikke publisert). Evaluerings-arbeidet er en del av det systematiske arbeidet for å utvikle undervisningsformer der studentaktive og digitale læringsformer kunne tas i bruk.

Videoleksjonene i denne studien var på 2-3 minutter, noe som øker studentenes engasjement ovenfor videoene. Lengden på videoleksjonene kan påvirke studenters engasjement, noe som tidligere har blitt undersøkt ved blant annet å undersøke hvor lenge studentene så på videoene (Guo et al., 2014). Her ble det funnet at korte videoer (<6 minutter) var mer engasjerende enn lange, der nær 100% av studentene så hele videoen hvis den var under seks minutter. Hvis videoen var over ni minutter var det bare halvparten av studentene som så videoen ferdig. Det å snakke raskt og entusiastisk i videoleksjonene skapte også større engasjement blant studentene (Guo et al., 2014). I denne studien var videoleksjonene i gjennomsnitt under tre minutter, mens det i andre studier brukes lengre videoleksjoner (20 minutter) (Riddell et al., 2017). Likevel er det overaskende få studier som beskriver videoleksjoner og andre pre-class aktiviteter som blir brukt i studiene (Anderson et al., 2017; Park & Park, 2018). Selv om flere anbefaler å bruke korte videoleksjoner (Brame; Guo et al., 2014), er det noen som ønsker lengre leksjoner og nylig ble studenters ønske om lengre videoleksjoner beskrevet (Zimmerman, 2019).

I denne studien omhandlet videoleksjonene teori knyttet til tema i legemiddelregning, der tema ble valgt ut fra tidligere studentenes ønsker/behov og læringsutbyttebeskrivelsen i emnet. Bruk av videoleksjoner er en god måte å presentere fagstoff på. Videoleksjoner gir studentene ubegrenset tilgang til fagstoffet der studentene kan spole tilbake, stoppe opp, tenke, og se hele eller deler av videoleksjonen flere ganger. Videoleksjoner tilpasses dermed lettere til den enkelte students læringskurve. Studentene kan se videoleksjonene i sitt eget tempo, og oppleves dermed ofte som en mer fleksibel måte å lære på sammenlignet med tradisjonell undervisning. Videoleksjoner har blitt funnet like effektive som forberedelser til medisinsk eksamen som forelesning (Brockfeld, Muller, & de Laffolie, 2018), men resultatene fra studien baserte seg på frivillig deltagelse slik at utvalgsbias ikke kan utelukkes. Tilsvarende resultater har også blitt funnet i en annen studie som sammenlignet videoleksjoner og forelesning i anatomi undervisning (White, McGowan, & McDonald, 2019), der studentene som så videoleksjonene gjentatte ganger fikk høyere karakter sammenlignet med de som ikke gjorde det.

### ***I klasserommet***

Ved omvendt undervisning skal det som foregår i klasserommet (in class activity) primært være studentaktive klasseromsaktiviteter, noe som stiller høye krav til god planlegging.

I denne studien er de studentaktive klasseromsaktivitetene basert på Just-in-Time Teaching og Peer Instruction. Undervisningsøkten startet med en kort introduksjon fra lærer der det ble informert om strukturen for dagen, og studentene ga muntlig tilbakemelding om hva som var utfordrende etter at de hadde sett på videoleksjonene. Ved å bruke Just-in-Time Teaching fikk lærer mulighet til å forklare hovedutfordringer og oppklare misforståelser etter at studentene hadde sett videoleksjonene. Lærer fikk samtidig informasjon om hvor forberedte studentene var (uten å bruke tester), og kunne lettere tilpasse undervisning/veiledning til studentenes faktiske kunnskapsnivå og erfaringer. Andre studier, slik som Anderson et al. (2017), kontrollerte studentenes forberedthet ved å bruke tester før klasseromsaktivitetene.

I testgruppen ble det i denne studien brukt en modifisert utgave av Peer Instruction. Etersom studentene allerede hadde sett presentasjonene (videoleksjoner) før de kom i klasserommet, gikk studentene direkte til å løse oppgaver. Deretter ble løsningsforslag diskutert med medstudent (sin peer). Først når lærer var sikker på at alle hadde løst og diskutert oppgaven med medstudent ble oppgavene gjennomgått på tavla tematisk der 3-5 oppgaver ble gjennomgått samtidig. Gjennomgang på tavla ble gjort for å gjøre undervisningen mer fleksibel og som et forsøk på å tilpasse undervisningen til den enkelte student ettersom de arbeider i ulikt tempo. Denne tematiske gjennomgangen av løsninger er ikke slik Peer Instruction tidligere er beskrevet,

der ulike ideer og løsninger diskuteres fortløpende og studentene introduseres for et og et spørsmål som så diskuteres med sine medstudenter (peers) (Crouch & Mazur, 2001; Knight & Brame, 2018). Viktige aspekter med Peer Instruction ble likevel beholdt, ved at studentene diskuterte sine ideer og løsninger med sine medstudenter (peers) (Crouch & Mazur, 2001; Knight & Brame, 2018). Et viktig aspekt her er å presentere oppgaver som er utfordrende nok for studentene, for å lage større rom for diskusjon (Knight, Wise, & Southard, 2013; Zingaro & Porter, 2014). I denne studien var oppgavesettet som ble delt ut spesialtilpasset ut ifra hva studentene skulle lære (læringsutbyttebeskrivelsene) og tidligere eksamensoppgaver.

I kontrollgruppen ble det kun lagt vekt på å løse oppgaver, ikke det at studentene skulle diskutere løsningsforslagene med hverandre. Det var også fortrinnsvis de oppgavene som flere syntes var utfordrende som ble gjennomgått på tavla, noe som kan ha medført at viktige spørsmål og diskusjoner ikke fikk plass. Selve kraften i Peer Instruction ligger i å bruke de andre studentenes formidling av vanskelige fagstoff til hverandre. Det er sett at studenter som deltar i Peer Instruction i tillegg til tradisjonell undervisning skårer bedre på testene, sammenlignet med de som kun fikk tradisjonell undervisning (Pålsson, Mårtensson, Swenne, Ådel, & Engström, 2017). Likevel er det ikke sikkert at det er kun diskusjonen mellom studentene som påvirker studentenes prestasjoner. En tidligere studie fant at diskusjonen ledet av lærer i tillegg til peer diskusjon mellom studentene økte studentenes prestasjon mer enn peer diskusjon alene (Zingaro & Porter, 2014). I denne studien satt studentene stor pris på lærers diskusjon av løsninger i plenum sammen med studentene, etter at studentene hadde diskutert løsningene seg imellom. Det at studentene har diskutert løsningene med hverandre, gjør at studentene allerede er engasjerte i undervisningen og de blir dermed delaktig i undervisningen. Økt engasjement bidrar til økt studentinvolvering, som igjen kan bidra til økt læringsutbytte og forbedret eksamensresultat (Freeman et al., 2014). I forelesning derimot, vil spørsmål som stilles av lærer ofte engasjere kun de motiverte studentene.

Det at diskusjon ble vektlagt i gruppen som fikk omvendt undervisning, kan ha medvirket til at de fikk redusert sin strykeprosent med 22% sammenlignet med gruppen som fikk tradisjonell undervisning (kontroll). I et sosiokulturelt læringssyn foregår læring ved bruk av språk og deltagelse i sosial praksis, og danner grunnlag for at læring skjer i aktive prosesser gjennom samhandling mellom studenter og mellom student-lærer. Et slikt perspektiv på læring har sitt opphav fra den russiske psykologen Lev Vygotsky (1896-1934) (Imsen, 2009). Læreren blir dermed en medierende hjelper i en undervisning som skal løpe rett foran studentens utvikling. Undervisningen forserer dermed ikke studentens naturlige utvikling, men støtter seg på den. Studenten vil da oppleve mestring, glede, økt selvtillit, motivasjon og trivsel (Imsen, 2009). Dette forutsetter at

undervisningen er tilpasset den enkelte student, noe som kan være enklere å få til i omvendt undervisning sammenlignet med tradisjonell undervisning. Flere studenter synes også at omvendt undervisning er en hyggelig opplevelse, sammenlignet med tradisjonell forelesning (Mortensen & Nicholson, 2015).

### ***Styrker og svakheter***

Denne studien inkluderer 88 studenter, noe som er tilsvarende internasjonale studier. Det er også en styrke at strykprosenten i denne studien er sammenlignet med strykprosent de siste tre år. De største svakhetene ved denne studien er at deltagerne ikke er randomisert, at antall deltagere er noe begrenset og at det ikke er samlet inn informasjon om mulige konfunderende faktorer. En kan derfor ikke se bort fra at ulikheter i for eksempel forkunnskaper kan ha påvirket resultatet. Likevel er deltagerne i studien inkludert på bakgrunn av at de var i tilsvarende grupper. Både testgruppen og kontrollgruppen hadde like læringsutbyttebeskrivelser, undervisningen foregikk samtidig og de var oppe til den samme eksamen. Studentene som deltok i studien er også erfaringsmessig tilsvarende i alder og kjønnsandel. Testgruppen og kontrollgruppen var dermed så like som mulig ved inkluderingstidspunktet, og ble bortsett fra intervensjonen behandlet så likt som mulig. Studentene gikk også på ulike campus, slik at intervensjonen ikke «smittet» over på kontrollgruppen. Likevel kan studenter har delt studiemateriale med hverandre, selv om denne muligheten anses liten ettersom studentene ikke møttes naturlig i studiesammenheng. I tillegg ble videoleksjonene kun delt med studentene i test gruppen som lenker i et PDF-dokument, og ikke lagt åpent ut på studentenes læringsplattform. Det at vurderingsprotokoller og eksamensbesvarelser er brukt, gjør at datamaterialet er av god kvalitet. Det er dermed ingen usikkerhet i forhold til rapportering av strykprosent.

### **Konklusjon**

I denne studien ga undervisningsopplegg med omvendt undervisning bedre resultater sammenlignet med tradisjonell undervisning. Omvendt undervisning ga bedre læringsutbytte og redusert strykprosent i legemiddelregning, sammenlignet med tradisjonell undervisning. Denne studien viser at omvendt undervisning kan være et godt bidrag for å øke læringsutbytte og få ned strykprosenten. Selv om betydningen av studentaktive læringsformer vektlegges både politisk og faglig, er det likevel mangel på forskning som sier noe om studentenes læringsutbytte ved bruk av omvendt undervisning. Det er derfor viktig at flere eksperimentelle studier gjennomføres på dette området.

### **Litteratur**

Anderson, H. G., Jr., Frazier, L., Anderson, S. L., Stanton, R., Gillette, C., Broedel-Zaugg, K., & Yingling, K. (2017). Comparison of Pharma-

- ceutical Calculations Learning Outcomes Achieved Within a Traditional Lecture or Flipped Classroom Andragogy. *Am J Pharm Educ*, 81(4), 70. doi:10.5688/ajpe81470
- Beom, J. H., Kim, J. H., Chung, H. S., Kim, S. M., Ko, D. R., & Cho, J. (2018). Flipped-classroom training in advanced cardiopulmonary life support. *PLoS One*, 13(9), e0203114. doi:10.1371/journal.pone.0203114
- Bernard, J. S. (2015). The Flipped Classroom: Fertile Ground for Nursing Education Research. *Int J Nurs Educ Scholarsh*, 12. doi:10.1515/ijnes-2015-0005
- Brame, C. J. Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. *CBE Life Sci Educ*, 15(4). doi:10.1187/cbe.16-03-0125
- Brockfeld, T., Muller, B., & de Laffolie, J. (2018). Video versus live lecture courses: a comparative evaluation of lecture types and results. *Med Educ Online*, 23(1), 1555434. doi:10.1080/10872981.2018.1555434
- Chen, C.-M., & Wu, C.-H. (2015). Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. *Computers & Education*, 80, 108-121. doi:10.1016/j.compedu.2014.08.015
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *Am. J. Phys.*, 69(9), 970-977.
- Dehghanzadeh, S., & Jafaraghaee, F. (2018). Comparing the effects of traditional lecture and flipped classroom on nursing students' critical thinking disposition: A quasi-experimental study. *Nurse Educ Today*, 71, 151-156. doi:10.1016/j.nedt.2018.09.027
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 111(23), 8410-8415. doi:10.1073/pnas.1319030111
- Geist, M., Larimore, D., Rawiszer, H., & Al Sager, A. (2015). Flipped Versus Traditional Instruction and Achievement in a Baccalaureate Nursing Pharmacology Course. *Nursing Education Perspectives*, 36(2), 114-115.
- Gillette, C., Rudolph, M., Kimble, C., Rockich-Winston, N., Smith, L., & Broedel-Zaugg, K. (2018). A Meta-Analysis of Outcomes Comparing Flipped Classroom and Lecture. *Am J Pharm Educ*, 82(5), 6898. doi:10.5688/ajpe6898
- Guo, P., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos (pp. 41-50).
- Hamdam, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. M. (2014). The flipped learning model: a white paper based on the literature review titled: a review of flipped learning. Retrieved from [http://researchnetwork.pearson.com/wp-content/uploads/WhitePaper\\_FlippedLearning.pdf](http://researchnetwork.pearson.com/wp-content/uploads/WhitePaper_FlippedLearning.pdf)
- Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMC Med Educ*, 18(1), 38. doi:10.1186/s12909-018-1144-z

- Imsen, G. (2009). *Lærerens verden: innføring i generell didaktikk*. Oslo: Universitetsforl.
- Knight, J. K., & Brame, C. J. (2018). Peer Instruction. *CBE Life Sci Educ*, 17(2), fe5. doi:10.1187/cbe.18-02-0025
- Knight, J. K., Wise, S. B., & Southard, K. M. (2013). Understanding clicker discussions: student reasoning and the impact of instructional cues. *CBE Life Sci Educ*, 12(4), 645-654. doi:10.1187/cbe.13-05-0090
- Lage, M., Platt, G., & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. doi:10.1080/00220480009596759
- Meld. St. nr. 16 (2016-2017). *Kultur for kvalitet i høyere utdanning*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Mortensen, C. J., & Nicholson, A. M. (2015). The flipped classroom stimulates greater learning and is a modern 21st century approach to teaching today's undergraduates. *J Anim Sci*, 93(7), 3722-3731. doi:10.2527/jas.2015-9087
- Novak, G. M. (2011). Just-in-Time Teaching. *New Directions for Teaching and Learning*(128), 63-73. doi:10.1002/tl.469
- Park, E. O., & Park, J. H. (2018). Quasi-experimental study on the effectiveness of a flipped classroom for teaching adult health nursing. *Jpn J Nurs Sci*, 15(2), 125-134. doi:10.1111/jjns.12176
- Pålsson, Y., Mårtensson, G., Swenne, C. L., Ädel, E., & Engström, M. (2017). A peer learning intervention for nursing students in clinical practice education: A quasi-experimental study. *Nurse Educ Today*, 51, 81-87. doi:10.1016/j.nedt.2017.01.011
- Riddell, J., Jhun, P., Fung, C. C., Comes, J., Sawtelle, S., Tabatabai, R., . . . Swadron, S. P. (2017). Does the Flipped Classroom Improve Learning in Graduate Medical Education? *J Grad Med Educ*, 9(4), 491-496. doi:10.4300/jgme-d-16-00817.1
- Schuller, M. C., DaRosa, D. A., & Crandall, M. L. (2015). Using just-in-time teaching and peer instruction in a residency program's core curriculum: enhancing satisfaction, engagement, and retention. *Acad Med*, 90(3), 384-391. doi:10.1097/acm.0000000000000578
- Tang, F., Chen, C., Zhu, Y., Zuo, C., Zhong, Y., Wang, N., . . . Liang, D. (2017). Comparison between flipped classroom and lecture-based classroom in ophthalmology clerkship. *Med Educ Online*, 22(1), 1395679. doi:10.1080/10872981.2017.1395679
- Tørris, C. (2015). Studenters erfaringer med Flipped Classroom i en helsefagutdanning. *Nordisk Tidsskrift for helseforskning*, 11, 189-199.
- White, L. J., McGowan, H. W., & McDonald, A. C. (2019). The Effect of Content Delivery Style on Student Performance in Anatomy. *Anat Sci Educ*, 12(1), 43-51. doi:10.1002/ase.1787
- Zimmerman, W. A. (2019). Long Video Lectures: Shifting to an Adult Learning Perspective.(Reflections). *Adult Learning*, 30(1), 38. doi:10.1177/1045159518797983

Zingaro, D., & Porter, L. (2014). Peer Instruction in computing: The value of instructor intervention. *Computers & Education*, *71*(C), 87-96.  
doi:10.1016/j.compedu.2013.09.015