

# Aktiv læring og integrrert bruk av digitale verktøy i læringsaktiviteter

Om sykepleierstudenters læringsprosesser ved  
omvendt undervisning i naturvitenskapelige emner

# **Aktiv læring og integrert bruk av digitale verktøy i læringsaktiviteter**

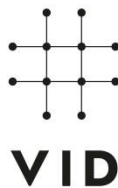
Om sykepleierstudenters læringsprosesser ved omvendt undervisning i naturvitenskapelige emner

**Hanne Maria S. Bingen**

Dissertation Submitted  
in Partial Fulfilment of the Requirements  
for the Degree of Philosophiae Doctor (Ph.D)

VID Specialized University

2021



© **Hanne Maria S. Bingen, 2021**

ISBN: 978-82-93490-89-0 e-utgave  
ISSN: 2535-3071

*Dissertation Series for the Degree of Philosophiae Doctor (Ph.D.) at VID Specialized University No. 34*

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted, in any form or by any means, without permission.

Cover: Dinamo

Printed in Norway: Totaltrykk, Oslo, 2021.

VID Specialized University  
[post@vid.no](mailto:post@vid.no)  
[www.vid.no](http://www.vid.no)

# Aktiv læring og integrert bruk av digitale verktøy i læringsaktiviteter

Om sykepleierstudenters læringsprosesser ved omvendt undervisning i naturvitenskapelige emner

**Active learning and integrated use of digital tools in learning activities:** About nursing students' learning processes using flipped classroom in biosciences

## Innhold

Liste over tabeller .....	iv
Liste over figurer .....	iv
Liste over forkortelser .....	iv
Liste over vedlegg .....	iv
Forord .....	v
Sammendrag .....	vi
Sammendrag på engelsk .....	viii
Liste over artiklene .....	x
1 Innledning .....	1
1.1 Profesjonell praksis og sykepleierstudenters læring i fysiologi .....	1
1.2 Digitalisering i høyere utdanning .....	3
1.3 Argument og motivasjon for min forskning .....	4
1.4 Formål, forskningsspørsmål og design .....	5
1.5 Vitenskapsteoretisk posisjonering av avhandlingen .....	6
1.6 Egen bakgrunn og forforståelse .....	8
1.7 Kappens videre struktur .....	10
2 Gjennomgang av relevant forskningslitteratur .....	11
2.1 Søkestrategi .....	11
2.2 Aktiv læring og bruk av digitale verktøy i sykepleierutdanningen .....	13
2.2.1 E-læring og kombinert læring .....	14
2.2.2 Omvendt undervisning .....	16
2.2.3 Studentdeltakelse og digitale verktøy .....	21
2.3 Aktiv læring og bruk av digitale verktøy i bionaturvitenskapelige emner .....	25
2.3.1 Kombinert læring og omvendt undervisning i bionaturvitenskapelige emner .....	26
2.3.2 Digitale læringsressurser og digitale verktøy i bionaturvitenskapelige emner .....	28

2.4 Oppsummering og relevans for av avhandlingen .....	29
3 Teoretisk rammeverk.....	31
3.1 Læring sammen med andre og bruk av redskaper .....	32
3.2 Aktivitetsteorien med utgangspunkt i Vygotskys tenkning.....	33
3.3 Selvregulert læring .....	35
3.3.1 Selvreguleringsstrategier.....	35
3.3.2 Selvregulerende prosesser og tilbakemeldinger.....	37
3.3.3 Målorientering og tilbakemeldinger.....	39
3.4 Mestringstro.....	42
3.4.1 Utvikling av mestringstro.....	42
3.4.2 Prosesser som mestringstro kan aktivere .....	43
3.5 Oppsummering av teoretisk perspektiv .....	45
4 Metodologi .....	46
4.1 Designbasert forskningsdesign (DBR) .....	46
4.2 Kontekst og undervisningsdesign .....	47
4.3 Metodiske valg .....	51
4.4 Utvalg .....	52
4.5 Datasamling .....	53
4.5.1 Datasamling, delstudie 1 .....	55
4.5.2 Datasamling, delstudie 2 .....	55
4.6 Dataanalyse.....	57
4.6.1 Meningskondensering og hermeneutisk meningsfortolkning .....	58
4.6.2 Aktivitetssystemanalyse.....	59
4.6.3 Dataanalyse, delstudie 1 .....	60
4.6.4 Dataanalyse, delstudie 2.....	61
4.7 Troverdighet .....	62
4.8 Ethiske overveielser.....	66

4.9 Styrker og begrensninger.....	67
5 Presentasjon av funn.....	69
5.1 Artikkel 1.....	69
5.2 Artikkel 2.....	70
5.3 Artikkel 3.....	72
5.4 Oppsummering av funn.....	75
6 Diskusjon og avhandlingens mulige betydning.....	76
6.1 Betydningen av å etablere et kunnskapsfundament.....	76
6.1.1 Selvregulering og studentenes forberedelser uten læreren fysisk til stede.....	77
6.1.2 Studentenes utfordringer med forberedelser uten læreren fysisk til stede.....	79
6.2 Betydningen av fysisk sosial interaksjon og erfaring av trygghet.....	80
6.2.1 Medstudentenes betydning for læringsprosessen.....	81
6.2.2 Lærerens betydning for læringsprosessen.....	82
6.3 Betydningen av erfaring av samstemthet og studenters målorientering.....	83
6.3.1 Studentenes mål for læringsprosessen.....	84
6.3.2 Studentenes handlinger under læringsprosessen.....	85
6.4 Avhandlingens mulige implikasjoner og forskningsbidrag.....	87
6.4.1 Designprinsipper fundert på ulike teoretiske perspektiv.....	89
6.4.2 Betragtninger om ulike mål og mål det søkes oppnåelse av.....	91
6.4.3 Mulig relevans for profesjonell praksis og andre høyere utdanninger.....	93
6.5 Videre forskning.....	95
6.5.1 Lærerens tilstedeværelse i sanntid og aktiviteter i mindre enheter.....	96
6.5.2 Læringsorienterte studenter motivert for studieinnsats, og samstemthet med eksamen.....	97
7 Konklusjon.....	99
Litteraturliste.....	101
Vedlegg.....	118

## **Liste over tabeller**

Tabell 1.1: Oversikt over forskningsspørsmål i avhandlingens tre artikler	6
Tabell 2.1: Oversikt over kriterier ved litteraturgjennomgangen	12
Tabell 4.1: Utvikling av undervisningsdesignene med utgangspunkt i Reeves (2006)	48
Tabell 4.2: Undervisningsdesignet i fysiologi, delstudie 1, 2013	49
Tabell 4.3: Designet til oppvarmingsuka, delstudie 2, 2015	50
Tabell 4.4: Undervisningsdesignet i fysiologi, delstudie 2, 2015	51

## **Liste over figurer**

Figur 4.1: Modell av et aktivitetssystem basert på Engeström (2000)	60
---	----

## **Liste over forkortelser**

DBR - designbasert forskning

LMS - læringsplattform

NOKUT - Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen

NSD - Norsk senter for forskningsdata

SRS – studentresponssystem

## **Liste over vedlegg**

Vedlegg 1: Søk, litteraturgjennomganger

Vedlegg 2: Søk, studier

Vedlegg 3: NSD-tilråkning, og pilot, ikke meldepliktig

Vedlegg 4: Artikkel 1

Vedlegg 5: Artikkel 2

Vedlegg 6: Artikkel 3



## **Forord**

I 2014 begynte jeg på deltid med prosjektet om aktiv læring og integrert bruk av digitale verktøy i omvendt undervisning i fysiologi for sykepleierstudenter. Ettersom den andre delen av stillingen min har inkludert å være emneansvarlig og undervise i fysiologi, i tillegg til at jeg har vært fakultetets lokale e-læringskoordinator, har jeg kunnet kombinere rollen som lærer, undervisningsdesigner og forsker. Jeg vil rette en stor takk til mine nærmeste ledere, som gjennom årene har lagt til rette for at denne kombinasjonen var mulig. Prosjektperioden har vært engasjerende, spennende og utviklende, men også utfordrende og arbeidskrevende. Jeg setter stor pris på alt jeg har fått anledning til å sette meg inn i og fordype meg i, og all ny kunnskap. Ikke bare har jeg lært mer om studenters læringsprosesser, jeg har også blitt mer bevisst på min egen læring. Prosjektperioden ble noe lengre enn først antatt på grunn av andre prosjekter og prosesser jeg parallelt har engasjert meg i og deltatt i, den økte interessen for digital undervisning under covid-19, og derigjennom en interesse for min kompetanse, samt en lengre sykemelding.

Jeg vil rette en stor takk til de tre flinke veilederne mine, som har vært helt avgjørende under doktorgradsarbeidet, og som har gitt meg konstruktive tilbakemeldinger underveis. Spesielt vil jeg takke hovedveileder Bodil Tveit for all støtte over alle «humper» som har dukket opp underveis og for introduksjon av aktivitetsteorien, biveileder Rune J. Krumsvik for introduksjon av designbasert forskning og for all støtte når jeg har satt meg inn i pedagogiske teorier, og biveileder Simen A. Steindal for all oppmuntring og støtte under skriving av prosjektsøknaden og når jeg til tider har lurt på hva jeg har begitt meg ut på.

En stor takk går også til studentene som sa ja til å delta i studien. Uten deres åpenhet og villighet til å dele erfaringer hadde ikke denne avhandlingen vært mulig. Likeledes takker jeg for alle innspill fra studentrepresentantene i referansegruppa, og den lokale komiteen for e-læring og kolleger ved utdanningsinstitusjonen som har stilt opp i ekspertgrupper.

En spesiell takk til senterleder Tormod Kleiven for all vennlighet og imøtekommenhet. Takk til medstudenter ved Senter for diakoni og profesjonell praksis for et støttende fellesskap. Takk for all hjelp fra bibliotekarer under arbeidet med avhandlingens litteraturgjennomgang.

En varm takk til mine nærmeste og venner som under innspurten har støttet og oppmuntret meg og prøvd å minne på meg hvor mye annet morsomt og inspirerende livet også består av.

Hanne Maria Bingen

Juni 2021

## Sammendrag

Gode kunnskaper i fysiologi og andre naturvitenskapelige emner er av betydning for sykepleieres utøvelse av kompetente sykepleie. Innen sykepleierutdanningen ser man læringsutfordringer og utfordringer knyttet til sykepleierstudenters manglende faglige trygghet i slike emner og manglende kunnskap etter endt utdanning. Formålet med studien var å utforske og få kunnskap om hvordan bruk av digitale verktøy kan tilrettelegge for aktiv læring i fysiologi, og å foreslå et undervisningsdesign som støtter sykepleierstudenters læring i fysiologi. Det overordnede forskningsspørsmålet i avhandlingen er: *Hvordan erfarer sykepleierstudenter omvendt undervisning i læringsprosessene?* Dette har jeg utforsket ved å benytte forskningstilnærmingen designbasert forskning og kvalitative metoder. Utvalget besto av sykepleierstudenter i første året på bachelorstudiet ved en norsk utdanningsinstitusjon, og dataene er samlet gjennom fokusgruppeintervjuer og individuelle skriftlige refleksjonsnotater. Aktivitetsteori er brukt som analyseverktøy, og dataene er videre tolket gjennom en hermeneutisk tilnærming og i lys av et sosialkonstruktivistisk og sosiokulturelt syn på læring.

Funn i studien viser at en del sykepleierstudenter setter pris på aktiv læring og studentstyrt undervisning, mens andre har preferanser for mer lærerstyrt og tradisjonell undervisning. Flere spenninger ble identifisert i studentenes aktivitetssystem: mellom tidsrammen studentene mener trengs for å lære fysiologi, og den tiden skolen har avsatt til emnet, mellom studentenes forventninger til undervisningen og undervisningsdesignet, og mellom studentenes erfaringer med selvstendig læring utenfor campus og hyppigheten av møter med læreren på campus. Introduksjonen av omvendt undervisning skapte spenninger fordi studentenes forventninger og normer ble utfordret av den nye arbeidsdelingen mellom studenter og lærer og bruken av nye redskaper, samt av deres erfaringer av fellesskapet under interaktive aktiviteter i et utfordrende emne. I tillegg var det spenninger mellom studentenes forventninger om hva som var målet, og det beskrevne læringsutbyttet i fysiologi. Funn viser at flere sykepleierstudenter erfarer at asynkron digital undervisning via læringsplattformen og andre læringsressurser støtter deres forberedelser til læringsaktiviteter på campus, mens få benytter diskusjonsfora eller deltar i synkrone digitale veiledninger med hele klassen samlet. Pedagogisk bruk av digitale verktøy i klassen kan legge til rette for et trygt læringsmiljø, og flere setter pris på bruken av slike verktøy under læringsaktiviteter på campus. Flere sykepleierstudenter som strever med aktiv læring, foretrekker at digitale verktøy brukes i klassen med læreren til stede, fremfor utenfor, hvor de ikke får respons og oppklaringer i klassen før senere på dagen eller dagen etter.

I lys av funnene i studien og gjennomgang av relevant forskningslitteratur i avhandlingen, og etter bruk av avhandlingens ulike teoretiske perspektiver for å få en forståelse av hvordan undervisningsdesign kan støtte læring, foreslår jeg tre mulige designprinsipper. I designprinsippene fremheves betydningen av at studentene etablerer et kunnskapsfundament for å delta i aktiviteter, interagere med medstudenter og lærer, erfare en viss grad av faglig trygghet og mestringserfaringer, og erfaring av trygghet til å delta i interaktive aktiviteter og lære gjennom interaksjon. Videre fremheves betydningen av at studentene erfarer samstemthet mellom mål, læringsaktiviteter og eksamen, slik at de erfarer at undervisningsdesignet støtter deres læringsprosess og måloppnåelse. Funn viser at en del av sykepleierstudentene har det å kunne svare på eksamensspørsmål som mål, og legger derfor mest vekt på å huske og memorer fakta. Dette tyder på at tilnærmingen deres til læring i fysiologi er overflatelæring. Andre brukte læringsutbyttet som mål, og det er indikasjoner på at de var mest opptatt av å forstå. Studentene beskrev fysiologi som et modningsfag hvor de over tid så sammenhenger mellom ulike organsystemer. Dette tyder på en tilnærming til læring som er mer rettet mot dybdelæring.

Dybdelæring innebærer å forstå hvordan kunnskap kan brukes i en større faglig sammenheng. Studenter som ser relevansen av det de lærer, enten for egen interesse eller for yrkesutøvelsen, kan være mer motivert for å gjøre en studieinnsats. En utfordring for utdanningen er at sykepleierstudentene kan streve med å se hvilken relevans naturvitenskapelig kunnskap har for senere emner i studiet, inkludert praktiske emner, og for fremtidig profesjonsutøvelse.

Avhandlingen bidrar med kunnskap om hvordan det kan legges til rette for aktiv læring gjennom bruk av digitale verktøy, og hvordan integrert bruk av digitale verktøy i undervisningsdesign kan støtte studentenes læringsprosesser. Kunnskap om de fordelene og utfordringene digitale muligheter kan gi, er aktualisert gjennom digitaliseringsstrategien for høyere utdanning. Videre er bruk av digitale verktøy aktualisert gjennom et ønske om mer desentralisert utdanning, økt oppmerksomhet på klimaendringer og miljøutfordringer samt smitteverntiltak under covid-19. Flere nåværende og fremtidige studenter fått tilbud om synkron digital undervisning for å legge til rette for at studenter og lærer sjeldnere møtes fysisk, og gjennom campusutvikling har flere institusjoner fått tilgang til aktive læringsrom. Disse mulighetene kan integreres i designprinsippene, siden det kan være behov for at læreren er til stede i sanntid, og at læringsaktiviteter gjennomføres i mindre enheter. Videre er det behov for å fremme studentenes læringsorientering og evne til selvstendig læring og å bruke et balansert utvalg av studentoppgaver med ulik vanskelighetsgrad.

## **Sammendrag på engelsk**

Good knowledge of physiology and biosciences is essential for nurses to practise competent nursing. However, within nursing education, learning challenges can be seen, as well as challenges related to nursing students' lack of professional confidence in biosciences and lack of knowledge following completion of their education. The purpose of the study was to explore and generate knowledge on how using digital tools can facilitate active learning in physiology, and to propose a teaching design that supports nursing students' learning in physiology. The main research question in the dissertation was: What are nursing students' experiences with the flipped classroom in the learning processes? I have used the design-based approach to research and qualitative methods to explore this question. The sample consisted of first-year bachelor nursing students at a Norwegian educational institution, and focus group interviews and students' reflective notes were used to collect data. Activity theory is used as an analysis tool. Further interpretation of the data is based on a hermeneutic approach and a social constructivist and sociocultural view of learning.

The study's findings show that some nursing students appreciate active learning and student-led teaching, while others prefer more teacher-led and traditional teaching. Contradictions were identified in the students' activity system; the schedule and the time needed to learn physiology versus the time the school has set aside for the course; students' teaching expectations versus the teaching design; the students' experiences of studying on their own off-campus versus frequent attendance on-campus. The introduction of the flipped classroom created tensions because students' expectations and norms were challenged by the new division of labour between students and teachers, the use of tools, and their experiences of the community related to interactive activities in a challenging subject. In addition, there was a tension between students' expectations of what the goal was and the described learning outcomes in physiology. The findings show that several nursing students found that asynchronous digital teaching and other learning resources support their preparations for learning activities on-campus. However, few use discussion forums or participate in synchronous digital tutorials with the whole class. Using digital tools as a learning aid in the classroom can facilitate a welcoming learning environment, and many students appreciate the use of such tools during learning activities on-campus. Some nursing students who struggle with active learning prefer using digital tools in the classroom with the teacher. When they use such tools off-campus, they do not receive feedback or clarification of questions in the classroom until later in the day or the day after.

Three possible design principles are proposed in light of the study's findings, the review of relevant research literature, and the application of different theoretical perspectives to understand how teaching design can support learning. The design principles emphasise the importance of students establishing a knowledge foundation to be able to participate in activities, interact with peers and teachers, experience a degree of professional confidence and mastery, and feel confident enough to participate in interactive activities and learn through interactions. Furthermore, in order for students to find that the teaching design supports their learning process and goal achievement, alignment between goals, learning activities and exams is essential. The findings show that some nursing students had a focus on answering exam questions, and therefore concentrated on recalling and memorising facts. This finding indicates that these students have a surface learning approach to learning. Others focussed on the learning outcomes, and there are indications that these students concentrated on understanding. Students described how subject of physiology had a maturity dimension to it, where they gradually, over time, saw the connections between different organ systems. This indicates an approach to learning that is more geared towards deep learning.

Deep learning means understanding how knowledge can be used in a broader professional context. Students who see the relevance of what they are learning, either for their own interest or professional practice, may be more motivated to put effort into their studies. One of the educational challenges is that nursing students can struggle to see the relevance of bioscience knowledge to their studies, clinical nursing practice and future professional practice.

The dissertation contributes knowledge about facilitating active learning using digital tools and how integrated use in teaching design can support students' learning processes.

Understanding the benefits and challenges that digital opportunities can provide is brought to the fore through an interest in remote learning, a focus on climate change and environmental challenges, and COVID-19 infection control measures. Because students and teachers need to meet less frequently physically, many current and future students have been offered synchronous digital teaching. In addition, many institutions now have access to active learning classrooms. These opportunities can be integrated into the design principles, as a need has been identified for the teacher to be present in real-time and for learning activities to be carried out in small groups. Furthermore, there is a need to promote students' learning orientation and ability to learn independently and to balance the degree of difficulty in student assignments.

## Liste over artiklene

### Artikkel 1

Bingen, H. M., Tveit, B., Krumsvik, R. & Steindal, S. A. (2019). Nursing students' experiences with the use of a student response system when learning physiology. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 14(1-2), 37-53. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2019-0102-04>

### Artikkel 2

Bingen, H. M., Steindal, S. A., Krumsvik, R. & Tveit, B. (2019). Nursing students studying physiology within a flipped classroom, self-regulation and off-campus activities *Nurse Education in Practice*, 35, 55-62. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2019.01.004>

### Artikkel 3

Bingen, H. M., Steindal, S. A., Krumsvik, R. & Tveit, B. (2020). Studying physiology within a flipped classroom – The importance of on-campus activities for nursing students' experiences of mastery. *Journal of Clinical Nursing*, 29(15-16), 2907-2917. <https://doi.org/10.1111/jocn.15308>

## 1 Innledning

Denne avhandlingen tar for seg om og eventuelt hvordan aktiv læring og bruk av digitale verktøy i læringsaktiviteter kan støtte læringsprosessen i naturvitenskapelige emner i sykepleierutdanningen. For at sykepleiere skal utøve profesjonell praksis, har de behov for god teoretisk kunnskap, og naturvitenskapelig kunnskap danner grunnlag for å forstå både medisinske og sykepleierfaglige emner, noe som igjen er nødvendig for å utøve profesjonell praksis (Andrew, McVicar, Zanganeh & Henderson, 2015; Kyte, Kleven, Elzer & Kvigne, 2011; Skår, 2010). Innen helsefaglige utdanninger er naturvitenskapelige emner, spesielt fysiologi, identifisert som vanskelige for studenter (Rathner & Byrne, 2014). «So endemic are the high failure rates (particularly in nursing) that it has come to be known as ‘the human bioscience problem’» (Rathner & Byrne, 2014, s. 221). Flere studier har vist at sykepleierstudenter synes naturvitenskapelige emner er utfordrende, og at de ofte har for dårlige forkunnskaper til å tilegne seg dem (Craft, Hudson, Plenderleith, Wirihana & Gordon, 2013; Kyte, Kleven & Elzer, 2009; McVicar, Andrew & Kemble, 2015).

Konteksten for studien er høyere utdanning der ulike modeller for aktiv læring<sup>1</sup> og digital undervisning på og utenfor campus blir stadig mer vanlig. Aktiv læring beskrives som studentsentrert, gjennom læringsaktiviteter deltar studenter aktivt i egen læringsprosess (Michael, 2006; Prince, 2004). Undervisningsdesignet i studien er omvendt undervisning (*flipped classroom*), som beskrives som «the practice of assigning lectures outside of class and devoting class time to a variety of learning activities» (DeLozier & Rhodes, 2017, s. 141). Gjennom dette undervisningsdesignet kan det legges til rette for aktiv læring gjennom at studenter tilbys digital undervisning utenfor campus og kan delta i ulike læringsaktiviteter på campus, gjerne i samarbeid med medstudenter og ved bruk av digitale verktøy (DeLozier & Rhodes, 2017). Denne studien undersøker undervisningsdesignet omvendt undervisning i fysiologi og hvilke utfordringer og muligheter som kommer frem når sykepleierstudenter og lærere bruker digitale verktøy. Bakgrunnen for dette er at det mangler forskning på dette området, og hensikten er derfor å bidra til å utvikle det eksisterende kunnskapsgrunnlaget.

### 1.1 Profesjonell praksis og sykepleierstudenters læring i fysiologi

Studien er gjennomført ved ph.d.-programmet *diakoni, verdier og profesjonell praksis* ved VID vitenskapelige høyskole. I dette programmet er min studie sterkest knyttet til begrepet

---

<sup>1</sup> «Active learning refers to instructional techniques that allow learners to participate in learning and teaching activities, to take the responsibility for their own learning, and to establish connections between ideas by analyzing, synthesizing, and evaluating» (Gogus, 2012, s. 77).

*profesjonell praksis*, med tanke på den betydningen kunnskap i fysiologi har for sykepleieres utøvelse av profesjonell praksis. Profesjonsutøvelse er et verdiladet begrep knyttet til at profesjonsutøverne forventes å utøve en kunnskapsbasert og etisk praksis (Evetts, 2006; Freidson, 2007). Profesjonell praksis handler om å sikre kvaliteten på tjenestene og å sikre at tjenestene som tilbys, er gode. Ifølge Green (2009) dreier profesjonell praksis seg om praktikerens evne til å anvende kunnskaper og praktisk fornuft til å treffe riktige avgjørelser i konkrete sammenhenger, handle på måter som fremmer god praksis, og håndtere situasjoner preget av usikkerhet hvor de må handle selv om det ikke er klart hva som er den beste handlingen.

Utviklingen av sykepleieres kliniske kompetanse er knyttet til evnen til å forstå og håndtere problemer og kliniske situasjoner og krever integrering av teoretisk og praktisk kunnskap, en prosess som begynner under utdanningen (Jonsson, Nilsson, Pennbrant & Lyckhage, 2014). Ved å integrere teoretisk og praktisk yrkeskunnskap kan profesjonalisering fremmes (Jonsson et al., 2014). Sykepleiere forteller at det å vite at de har kunnskap, gir dem trygghet i arbeidet (Skår, 2010). Sykepleiere trenger kunnskap i naturvitenskapelige emner for å kunne observere og vurdere pasienter og for å kunne erfare trygghet i yrkesutøvelsen og utøve profesjonell praksis (Andrew et al., 2015; Kyte et al., 2011).

Etter endt utdanning skal en sykepleier ha bred kunnskap om menneskekroppens anatomi og fysiologi og kunnskap om biokjemi (Kunnskapsdepartementet, 2008, 2019). Ifølge *Rammeplan for sykepleierutdanning* er «kunnskap om menneskets normale utvikling og sykdomsprosesser nødvendig for at en sykepleier skal kunne observere og i samarbeid med andre iverksette forebyggende, behandlende, lindrende og rehabiliterende tiltak»

(Kunnskapsdepartementet, 2008, s. 9). Denne rammeplanen ble erstattet fra studieåret 2020/2021 av *Forskrift om nasjonal retningslinje for sykepleierutdanning* (Kunnskapsdepartementet, 2019). Her står det under «Læringsutbytte for kompetanseområdet helse, sykdom og sykepleie» § 5: «Ferdigheter, at sykepleierstudenter skal kunne anvende faglig kunnskap om helse og sykdom for å systematisk observere, vurdere, beslutte, iverksette og dokumentere hensiktsmessige sykepleietiltak, samt evaluere effekten av disse og justere ved behov.»

Kunnskap om den friske menneskekroppen tilegner sykepleierstudenter seg gjennom naturvitenskapelige emner som fysiologi, men studier viser som nevnt at flere kan ha læringsutfordringer i slike emner. I tillegg antydes det at en del sykepleiere ikke har tilstrekkelig kunnskap etter endt utdanning (Davis, 2010), og det anbefales nasjonale



retningslinjer for hva de forventes å ha av kunnskap (Taylor, Ashelford, Fell & Goacher, 2015). I 2015 arrangerte Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen (NOKUT) i samarbeid med Nasjonalt profesjonsråd for utdanning og forskning innen sykepleie en frivillig nasjonal eksamen for å undersøke sykepleierstudenters kunnskapsnivå i anatomi, fysiologi og biokjemi. Eksamen tok utgangspunkt i spesifisert læringsutbytte, hva som forventes at sykepleierstudenter skal kunne, og resultatene viste at studentenes kunnskapsnivå var for lavt (Hamberg & Tokstad, 2016).

## 1.2 Digitalisering i høyere utdanning

Digitalisering i høyere utdanning har vært satt på agendaen i Norge i flere tiår.

Stortingsmeldingen *Gjør din plikt – Krev din rett. Kvalitetsreform av høyere utdanning* (Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet, 2001) resulterte i Kvalitetsreformen, som ble innført fra studieåret 2003/2004. Målet med reformen var å øke og fordele studenters arbeidsinnsats gjennom studieåret, og betydningen av å tilrettelegge for varierte arbeidsformer og mer tilbakemelding for å fremme læring ble fremhevet. Rapporten *Digital tilstand i høyere utdanning 2011* viste at selv om læringsplattformer (LMS)<sup>2</sup> kunne være et nødvendig digitalt verktøy for flere av Kvalitetsreformens intensjoner, ble mulighetene i LMS for å fremme mer studentaktive arbeidsformer utnyttet i begrenset grad (Ørnes, Wilhelmsen, Breivik & Solstad, 2011). Likeledes viste rapporten *Digital tilstand 2014* at lite interaksjon og aktiv læring skjedde i LMS, men flere studenter bidro nå med faglig innhold (Ørnes et al., 2015). I NOKUTs underviserundersøkelse 2016 kom det frem at lærersentrert undervisning i større grad ble benyttet enn studentaktive arbeidsformer, og at lærerne i mindre grad var tilfredse med studentenes arbeidsinnsats i studiet og forberedelser til undervisningen (Amundsen, Damen, Haakstad & Karlsen, 2017).

Stortingsmeldingen *Kultur for læring* (Utdannings- og forskningsdepartementet, 2004) resulterte i reformen Kunnskapsløftet. Reformen ble innført fra skoleåret 2006/2007 i grunnskolen og videregående opplæring, og bruk av digitale verktøy ble introdusert som en av de fem grunnleggende ferdighetene elevene skal mestre. Høyere utdanning mottar derfor i stadig større grad studenter som bør ha ferdigheter i å bruke digitale verktøy. Fra våren 2019 vil elever som avslutter videregående skole etter et normalt studieløp, ha fulgt læreplaner basert på Kunnskapsløftet helt fra første klasse i grunnskolen.

---

<sup>2</sup> «Learning management systems (LMS) integrate interactive learning environments and administration and facilitate customized online instructional materials. An LMS is a web-based software application using a database on which various types of information are stored» (Ifenthaler, 2012b, s. 1925).

Parallelt med min studie har det skjedd viktige endringer i høyere utdanning. *Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring* (Kunnskapsdepartementet, 2014) ga en forskrift som trådte i kraft i november 2017. Både denne forskriften, stortingsmeldingen om kvalitet i høyere utdanning (Kunnskapsdepartementet, 2017b) og strategidokumentet om digitalisering i høyere utdanning (Kunnskapsdepartementet, 2017a) har oppfordret til å legge større vekt på utdanningskvalitet og utnytte digitale muligheter til studentaktive og varierte arbeidsformer. Digitalisering er blitt en viktig del av utdanningskvaliteten, og rapporten om digital tilstand 2018 viser en svak positiv utvikling i bruk av digitale verktøy i undervisning og læring, men fortsatt underbygger bruken i stor grad tradisjonell undervisning (Kofoed, Wilhelmsen & Ørnes, 2019). «Det er [...] et stort uutnyttet potensial for å legge til rette for digitale læringsformer og pedagogisk bruk av digital teknologi, både knyttet til variasjon, studentaktivitet og fleksibilitet» (Kofoed et al., 2019, s. 66). I notatet *Digitalisering for utdanningskvalitet og aktiv læring i høyere utdanning* (Lanestedt et al., 2018) kommer det frem at i prosjektsøknader til Norgesuniversitetet med oppstart høsten 2017 har oppmerksomheten dreidd fra teknologi i seg selv til bruk av teknologi til å utvikle undervisningsdesign og løse pedagogiske utfordringer. I *Tilstandsrapport for høyere utdanning 2020* (Berg et al., 2020) fremheves det at digitale verktøy bør være en komponent i studiehverdagen. Samtidig viser resultat fra Studiebarometeret 2018 og 2019 at bare halvparten av studentene «er enige i at digitale verktøy brukes på en slik måte at de blir aktivt involvert i undervisningen» (Berg et al., 2020, s. 35).

Min studie er gjennomført før covid-19, men er ytterligere aktualisert ved at covid-19 har medført at flere utdanninger har digitalisert undervisningen. Mer digital undervisning fra grunnskole til høyere utdanning har ført til økt interesse for fordeler og utfordringer med «how teachers teach and learners learn with educational technology» (Krumsvik, 2020, s. 6). Arbeidet med en ny digitaliseringsstrategi for universitets- og høgskolesektoren for 2021–2025 er i gang, og den skal erstattet digitaliseringsstrategien for 2017–2021 (Direktoratet for IKT og fellestjenester i høyere utdanning og forskning, 2021).

### 1.3 Argument og motivasjon for min forskning

I denne studien har jeg undersøkt hvordan digitale verktøy kan styrke undervisningsdesignet i fysiologi i sykepleierutdanningen. Begrepet *digitale verktøy* bruker jeg om digital teknologi som kan benyttes til å produsere og distribuere læringsressurser og legge til rette for studentdeltakelse i læringsaktiviteter. For å prøve å støtte sykepleierstudenters læringsprosess har jeg valgt å bruke tilnærmingen omvendt undervisning og integrert bruk av digitale verktøy

og læringsteorier i design av læringsmiljø og læringsaktiviteter. Denne tilnærmingen kan legge til rette for mer studentaktive undervisnings- og læringsformer. Bakgrunnen for dette er at det er indikasjoner på at mer bruk av studentaktive arbeidsformer og mindre lærerstyrt undervisning kan legge til rette for læring (Biggs & Tang, 2007; Means, Toyama, Murphy, Bakia & Jones, 2010), og at undervisningsdesignet omvendt undervisning kan legge til rette for aktiv læring og støtte sykepleierstudenters læring (Missildine, Fountain, Summers & Gosselin, 2013). Det er også indikasjoner på at integrering av digitale verktøy i undervisningsdesign kan øke sykepleierstudentenes engasjement i undervisningen (Carley, 2015). Eksempler på slike verktøy er diskusjonsfora via LMS, videokonferanser via internett, studentresponssystem (SRS)<sup>3</sup> og andre nett- og mobilapplikasjoner (Carley, 2015). Gjennom undervisningsdesignet har jeg ønsket å legge til rette for læringserfaringer hvor sykepleierstudenter kan erfare at de har kunnskap i fysiologi, og derigjennom styrke deres faglige trygghet. Dette vil kunne innvirke på deres senere utøvelse av profesjonell praksis.

#### 1.4 Formål, forskningsspørsmål og design

Formålet med studien var å utforske og få kunnskap om hvordan bruk av digitale verktøy kan legge til rette for aktiv læring i fysiologi, og foreslå et undervisningsdesign som støtter sykepleierstudenters læring i fysiologi. Ved utformingen av formålet med studien tok jeg utgangspunkt i Creswell (2014b) og hans retningslinjer om at formålet «builds on a need (the problem) and is refined into specific questions (the research questions)» (Creswell, 2014b, s. 168). Avhandlingens overordnede problemstilling er: Hvordan erfarer sykepleierstudenter omvendt undervisning i læringsprosessene?

To delstudier, en pilot av undervisningsdesignet og en hovedintervensjon, ble gjennomført for å belyse den overordnede problemstillingen. I utgangspunktet formulerte jeg tre spørsmål knyttet til hvordan sykepleierstudenter erfarer bruk av digitale verktøy i læringsaktiviteter i fysiologi, hvordan de bruker læringsstrategier når de lærer fysiologi, og hvordan de erfarer egen kunnskap i fysiologi. Disse spørsmålene ble revidert gjennom vekselvirkningen mellom arbeidet med empirien og teorien. Tabell 1.1 er en oversikt over forskningsspørsmålene slik de ble formulert i avhandlingens tre artikler for å belyse den overordnede problemstillingen.

Forskningsdesignet til studien bygger på designbasert forskning (Design-Based Research Collective, 2003) og Herrington, McKenney, Reeves og Olivers (2007) beskrivelse av

---

<sup>3</sup> Studentresponssystem (SRS) «allows an entire class to respond to multiple choice questions displayed on a screen. After students click in their responses using remote devices, the results are instantly collected, summarized and presented to the class in visual format, usually a histogram» (Kay & LeSage, 2009, s. 819).

hvordan doktorgradsstudenter kan bruke designbasert forskning (DBR) til å undersøke bruk av digitale verktøy og læring. Denne tilnærmingen er egnet til å studere læring i kontekst gjennom systematisk design av læringsmiljø (Brown, 1992; Collins, 1992). Med et ønske om å studere hvordan læringsprosessen kan støttes innen reelle kontekster, valgte jeg kvalitative metoder ved datasamling av empirisk materiale, siden slike metoder egner seg godt ved utforskning av fenomen som eksisterer kontekstuel i sosiale grupper (Brinkmann & Kvale, 2015).

**Tabell 1.1:** Oversikt over forskningsspørsmål i avhandlingens tre artikler

<b>Formål</b>	Utforske og få kunnskap om hvordan bruk av digitale verktøy kan legge til rette for aktiv læring i fysiologi, og foreslå et undervisningsdesign som støtter sykepleierstudenters læring i fysiologi		
<b>Problemstilling</b>	Hvordan erfarer sykepleierstudenter omvendt undervisning i læringsprosessene?		
	<b>Delstudie 1: Pilot</b>	<b>Delstudie 2: Hovedintervensjonen</b>	
<b>Tittel</b>	<b>Artikkel 1</b> Nursing students' experiences with the use of a student response system when learning physiology	<b>Artikkel 2</b> Nursing students studying physiology within a flipped classroom, self-regulation and off-campus activities	<b>Artikkel 3</b> Studying physiology within a flipped classroom – The importance of on-campus activities for nursing students' experiences of mastery
<b>Forsknings-spørsmål</b>	Hvordan erfarer sykepleierstudenter bruk av SRS som støtte for deres læring i fysiologi?	Hvordan beskriver sykepleierstudenter sine erfaringer med aktiviteter utenfor campus når de lærer fysiologi gjennom omvendt undervisning?	Hvordan erfarer sykepleierstudenter læringsaktiviteter på campus i fysiologiundervisningen innen omvendt undervisning? Hvordan kan disse læringsaktivitetene støtte sykepleierstudentenes mestringserfaringer?
<b>Design</b>	Designbasert forskningsdesign med kvalitative metoder		
<b>Utvalg</b>	Sykepleierstudenter	Sykepleierstudenter	

### 1.5 Vitenskapsteoretisk posisjonering av avhandlingen

Ettersom jeg er en praksisnær utdanningsforsker, er forskningen min knyttet til personlige interesser og arbeidserfaring, og egne oppfatninger ble brakt med i forskningen min (Creswell, 2013). Dette kom til syne gjennom den kunnskapsteoretiske forankringen min og ga epistemologiske rammer som påvirket forskningsdesignet og valg av metoder (Creswell, 2014b; Denzin & Lincoln, 2011). Kunnskapsteoretisk plasserer jeg studien innenfor konstruktivismen med «vektleggingen av at individer ikke passivt tar imot informasjon, men gjennom sine aktiviteter selv konstruerer sin forståelse av omverdenen» (Säljö, 2001, s. 57). Dette innebærer at mennesker aktivt registrerer omgivelsene sine og konstruerer sammenhenger. Mennesker kan lære i interaksjon med andre «gjennom at omverdenen fortolkes [...] medieres [...] [gjennom interaksjon] med personer i omgivelsene» (Säljö, 2001,

s. 67). Piaget (1973) beskriver i sitt kognitive perspektiv på hvordan kunnskap dannes, den intellektuelle funksjonen som en adaptasjonsprosess der kognitive strukturer gradvis forandres. Hans kognitive perspektiv kan plasseres innenfor et konstruktivistisk syn på læring hvor mennesket konstruerer kunnskap som aktiv deltaker i egen læring (Säljö, 2001). Til forskjell fra Piagets kognitive konstruktivisme vil et sosialkonstruktivistisk syn med et sosiokulturelt perspektiv på læring vektlegge den sosiale konteksten læringen skjer innenfor, og læring gjennom interaksjon mellom individet og fellesskapet (Säljö, 2001; Vygotsky, 1978). Piaget skiller mellom menneskets læring og konteksten det befinner seg i, mens et sosiokulturelt læringssyn gir et perspektiv uten dette skillet: Menneskets tenkning forstås ut fra den sosiale konteksten det er en del av (Säljö, 2001). I tråd med en slik forståelse plasserer studien min seg epistemologisk innenfor et sosialkonstruktivistisk perspektiv som vektlegger at menneskets forståelse og læring skjer gjennom interaksjon med andre, og hvordan denne prosessen foregår (Denzin & Lincoln, 2011). Metodologisk har jeg valgt kvalitative metoder for å få en forståelse av studentenes erfaringer av undervisningsdesignet, hvor man gjennom dialog og interaksjon samarbeider om å få frem mening (Denzin & Lincoln, 2011). Som kvalitativ forsker ønsket jeg å «study things in their natural settings, attempting to make sense of or interpret phenomena in terms of the meanings people bring» (Denzin & Lincoln, 2011, s. 3). Med vekt på å forstå studenters erfaring og ikke bare beskrive disse erfaringene, valgte jeg en hermeneutisk tilnærming for å fortolke de erfaringene de delte, da «hermeneutikk innebærer å gjenerobre meningen til de interagerende andre, gjenopprette og rekonstruere intensjonene til de andre aktørene i en situasjon» (Cohen, Manion & Morrison, 2007, s. 27).

For metodologisk å legge til rette for dialog mellom deltakerne og meg som forsker, en dialog hvor deltakerne delte sine erfaringer gjennom interaksjon med andre, valgte jeg fokusgrupper til datasamling (Halkier & Gjerpe, 2010; Malterud, 2017). Etersom jeg ville undersøke sykepleierstudenters erfaringer ved bruk av digitale verktøy, besto utvalget til delstudie 1 og 2 av sykepleierstudenter i første året på bachelorstudiet som studerte fysiologi med undervisningsdesignet omvendt undervisning ved en norsk utdanningsinstitusjon som tilbyr bachelor i sykepleie, et utvalg jeg antok kunne gi meg relevant informasjon for å svare på forskningsspørsmålene (Creswell, 2014b; Maxwell, 2013). Utvalget besto av mine egne studenter fra min egen arbeidsplass, og det medførte at jeg hadde god kjennskap til konteksten forskningen ble gjennomført innenfor, og settingen informantene var i. Denne praksisnærheten kunne bidra til å fremme økologisk validitet (Gehrke, 2018), noe som underbygde valg av DBR som forskningstilnærming (Crippen & Brown, 2018; Seel, 2012).

Samtidig fordret forskning på min egen arbeidsplass ekstra oppmerksomhet på skjevheter og valideringstrusler (Mercer, 2007). Siden validitet kan økes gjennom triangulering, ble data til delstudie 2 samlet både gjennom fokusgrupper og fra individuelle skriftlige refleksjonsnotat (Maxwell, 2013; Polit & Beck, 2017). Dataene besto av tekst i form av transkripsjoner fra fokusgruppene og refleksjonsnotater og ble tolket gjennom en hermeneutisk tilnærming (Brinkmann & Kvale, 2015; Denzin & Lincoln, 2011), i lys av et teoretisk rammeverk basert på et sosialkonstruktivistisk og sosiokulturelt syn på læring.

Studien har vært knyttet til det som skjer i reelle undervisningssituasjoner, og hvordan studentene erfarte bruk av digitale verktøy i ulike læringsaktiviteter. Slike verktøy kan ses på som artefakter (Overdijk, van Diggelen, Andriessen & Kirschner, 2014). Artefakter kan beskrives som fysiske redskaper som menneskelige funksjoner og kompetanse er flyttet ut i, og brukes av mennesker for å lære og håndtere ulike situasjoner (Säljö, 2001). Å integrere nye digitale verktøy og et nytt undervisningsdesign kan medføre utfordringer. For bedre å forstå disse utfordringene hadde jeg ved delstudie 2 nytte av Engeströms (2015) tenkning om aktivitetsteorien. Engeströms aktivitetsteori bygger på Vygotskys (1978) syn på at læring og kommunikasjon skjer gjennom bruk av artefakter, og at artefakter medierer individets handlinger og inkluderer den kollektive konteksten aktiviteter skjer innenfor (Engeström, 2015). Utfordringer som identifiseres i studentenes individuelle og sosiale kontekst, kan skape konflikter, men de kan også ses som drivkrefter for forandring og muligheter for utvikling (Engeström, 2001, 2015).

### 1.6 Egen bakgrunn og forforståelse

Som forsker er jeg ikke nøytral, men tar med meg egne oppfatninger og verdier (Creswell, 2013). Mine grunnleggende oppfatninger er verdier som påvirket forskningsprosessen gjennom valg av forskningsspørsmål, teoretisk rammeverk, datasamling og -analyse og kontekst (Denzin & Lincoln, 2011). Som kvalitativ forsker er jeg klar over at min bakgrunn formet hvordan jeg tolket studentenes erfaringer (Creswell, 2014b). Dette gir muligheter for forskerbias eller skjevheter, og for å forstå og håndtere mulige skjevheter beskriver jeg egen bakgrunn inkludert mine kvalifikasjoner, erfaringer og syn på læring (Creswell, 2014b).

Jeg er cand.scient. i cellebiologi og ønsket i utgangspunktet å forske videre innenfor dette feltet. Da jeg savnet å jobbe mer nært med andre mennesker og «kontakt med verden utenfor laboratoriet», valgte jeg å ta praktisk-pedagogiske utdanning og jobbet fra 1995 som lektor i matematikk og naturfag. Siden 2001 har jeg jobbet som høgskolelektor og vært emneansvarlig og undervist sykepleierstudenter i fysiologi. Frem til 2013 underviste jeg også

deltidsstudenter i dette emnet. I 2001 begynte jeg å utvikle digitale forkurs i naturfag og matematikk, og deretter utviklet jeg ulike digitale læringsressurser i fysiologi. Disse læringsressursene ble først tilbudt deltidsstudentene i et kombinert læringsdesign<sup>4</sup> hvor de mellom samlingene på campus kunne få digital undervisning og læringsaktiviteter via LMS. Senere fikk også heltidsstudentene dette tilbudet.

Som nyansatt ved sykepleierutdanningen undret jeg meg over at flere oppfattet fysiologi som et «puggefag». Jeg med min utdanningsbakgrunn fra naturvitenskapelige emner hadde erfart at slike emner var logiske, og min motivasjon under studiene var at dette var gøy og interessant, og jeg satte stor pris å forstå hvordan ulike prosesser logisk hang sammen. Derfor var det en fremmed tanke for meg kalle fysiologi for et puggefag. For meg var fysiologi et emne hvor man burde vektlegge forståelse og ikke bare memorering, selv om memorering av ulike faguttrykk var nødvendig og kunne støtte forståelsen. En annen ting jeg undret meg over da jeg begynte å undervise sykepleierstudenter i fysiologi, var at mange strevde med dette emnet, også studenter som hadde gode karakterer fra videregående skole ved opptak til studiet.

Mine tanker om læring var preget av både et kognitivt og sosialkonstruktivistisk syn på hvordan kunnskap dannes, og etter hvert også et sosiokulturelt syn på læring. Min forståelse av Piagets (1973) kognitive perspektiv preget undervisningen min da jeg begynte som lektor og høgskolelektor. Samtidig var jeg opptatt av tilpasset undervisning og studentenes «knagger» (Ausubel, 1968), av å koble ny kunnskap til tidligere kunnskap ved å bruke et forenklet språk, bilder og metaforer, og av å vise sammenhenger og følge prosesser fra a til å (White, 1988). Gjennom å undervise i fysiologi ble jeg etter hvert opptatt av studentenes muligheter til å lære gjennom interaksjon med medstudenter. Ved å vektlegge den sosiale konteksten læringen skjer innenfor, og samarbeidslæring, kom jeg frem til et sosialkonstruktivistisk syn med et sosiokulturelt læringsperspektiv (Säljö, 2001; Vygotsky, 1978). For å legge til rette for at sykepleierstudentene kunne formulere sin egen forståelse i fysiologi, ønsket jeg å legge til rette for interaksjon mellom studentene og med læreren gjennom samarbeidsaktiviteter. Studentenes egne forklaringer kunne avsløre eventuelle misforståelser og slik bidra til at jeg kunne tilpasse undervisningen for å støtte deres forståelse. Gjennom tilrettelegging for samarbeidsaktiviteter for deltidsstudentene erfarte jeg

---

<sup>4</sup> Kombinert læring, *blended learning*, «combines face-to-face with technology-based learning and instruction» (Ifenthaler, 2012a, s. 463). Teknologi-basert læring eller e-læring, *e-learning*, «describes a set of technology-mediated methods that can be applied to support student learning and can include elements of assessment, tutoring, and instruction» (Wheeler, 2012, s. 1109).

at det var viktig å legge til rette for et trygt læringsmiljø og tilby digitale læringsressurser som studentene kunne benytte for å tilegne seg faglig kunnskap før aktiviteter med medstudenter, og i tillegg måtte de ha støtte fra læreren under slike aktiviteter (Bingen, 2013). Disse erfaringene var en del av min forforståelse ved design av undervisningstilbudet til heltidsstudentene i denne studien.

Som cand.scient. i cellebiologi var jeg kjent med å bruke kvantitative forskningsmetoder. I det første prosjektet jeg deltok i med bruk av kvalitative metoder i 2007, var jeg skeptisk til denne tilnærmingen og til tolkning av studentutsagn. Jeg stolte mer på det som kunne kvantifiseres. Etter hvert erfarte jeg gjennom evalueringer av undervisningstilbudet at det var gjennom studentenes svar på de åpne spørsmålene jeg kunne lære mer om deres læringserfaringer og om hvordan og hvorfor de erfarte undervisningstilbudet slik de gjorde. Dette bidro til å gi meg større innsikt i hvordan bruk av kvalitative forskningsmetoder kunne gi meg en bedre forståelse av studentenes erfaringer.

### 1.7 Kappens videre struktur

I dette første kapitlet har jeg gitt en presentasjon av bakgrunnen og formålet med studien, avhandlingens vitenskapsteoretiske ståsted og min forforståelse. Kappen består i tillegg av følgende kapitler:

Kapittel 2 inneholder en gjennomgang av relevant forskningslitteratur om omvendt undervisning og bruk av digitale verktøy i sykepleierutdanningen.

Kapittel 3 presenterer det teoretiske rammeverket, med en beskrivelse av ulike teoretiske perspektiver på læring i fellesskap, selvregulert læring og mestringstro.

Kapittel 4 presenterer forskningsdesign, studiens kontekst og undervisningsdesign, datasamling og -analyse og en vurdering av troverdighet, etiske overveielser og studiens styrker og begrensninger.

Kapittel 5 presenterer empiri og funn rapportert i de tre forskningsartiklene.

Kapittel 6 inneholder en diskusjon av funn og gjør rede for avhandlingens mulige implikasjoner og forskningsbidrag, sammen med betraktninger om videre forskning.

Kapittel 7 presenterer avhandlingens konklusjon.



## 2 Gjennomgang av relevant forskningslitteratur

I dette kapitlet presenterer jeg annen forskning som er relevant for avhandlingen. Hensikten med denne litteraturgjennomgangen er å oppsummere kunnskapsgrunnlaget for studien min, begrunne behovet for den og sette den inn i en større sammenheng (Aveyard, 2014; Creswell, 2014b). Dessuten vil jeg vise hvordan den bidrar til forskningsfeltet omvendt undervisning og bruk av digitale verktøy i sykepleierutdanningen i emnet fysiologi.

I forskningslitteratur på engelsk inkluderes fysiologi i sykepleierutdanningen som et av emnene i såkalte bionaturvitenskapelige emner (*bioscience*), sammen med anatomi, biokjemi og mikrobiologi. Enkelte ganger er også patofysiologi og farmakologi inkludert. Jeg bruker derfor benevnelsen bionaturvitenskapelige emner i stedet for naturvitenskapelige emner i denne gjennomgangen. Da jeg skrev prosjektsøknaden i 2013/2014, fant jeg ved litteraturgjennomgangen få studier om omvendt undervisning innenfor sykepleierutdanningen, og ingen publikasjoner hvor dette undervisningsdesignet var tilbudt i fysiologi eller andre bionaturvitenskapelige emner. De senere årene er det kommet flere publikasjoner om sykepleierstudenter og omvendt undervisning. I dette kapitlet presenterer jeg forskningslitteratur fra søk gjennomført i mai 2020 og ulike litteraturgjennomganger, metaanalyser og rapporter fra søk jeg har gjort under arbeidet med prosjektet.

Som beskrevet i innledningen regnes aktiv læring som studentsentrert. Gjennom læringsaktiviteter deltar studentene aktivt i egen læringsprosessen (Michael, 2006; Prince, 2004). Omvendt undervisning er en tilnærming som kan legge til rette for aktiv læring ved å tilby digital undervisning utenfor campus, slik at tiden på campus frigis til læringsaktiviteter, gjerne gjennom samarbeid med medstudenter og bruk av digitale verktøy (DeLozier & Rhodes, 2017). Videre er kombinert læring beskrevet som en kombinasjon av undervisning på campus og teknologibasert læring, eller e-læring, hvor teknologi brukes for å støtte studentenes læring (Ifenthaler, 2012a; Wheeler, 2012). I denne litteraturgjennomgangen presenterer jeg først forskning fra sykepleierutdanningen knyttet til aktiv læring og bruk av digitale verktøy. Forskning fra helsefaglige utdanninger og annen høyere utdanning er inkludert for å gi en mer omfattende oversikt. For å innsnevre feltet (Creswell, 2014b) presenterer jeg deretter forskning på fysiologi og andre bionaturvitenskapelige emner for seg.

### 2.1 Søkestrategi

For å identifisere relevant litteratur og avgrense søket har jeg i litteraturgjennomgangen valgt å ta utgangspunkt i spørsmålet: *Hva slags forskning fins om sykepleierstudenters læring i fysiologi med bakgrunn i aktiv læring og bruk av digitale verktøy?* (Aveyard, 2014; Booth,

Sutton & Papaioannou, 2016). Tabell 2.1 viser en oversikt over kriterier jeg brukte ved litteraturgjennomgangen.

**Tabell 2.1:** Oversikt over kriterier ved litteraturgjennomgangen

<b>Databaser</b>	Academic Search Elite, CINAHL, Education Source, EMBASE, ERIC, Oria, Idunn, PubMed og ScienceDirect
<b>Andre kilder</b>	Forskningslitteratur samlet under arbeidet med prosjektet gjennom databasesøk, håndzoek og RSS-feeder fra ulike tidsskrift
<b>Tidsintervall</b>	2012–2020
<b>Publiseringstype</b>	Fagfellevurderte artikler og rapporter
<b>Tema</b>	Aktiv læring, kombinert læring, omvendt undervisning og bruk av digitale verktøy i undervisning i bionaturvitenskapelige og andre teoretiske emner i sykepleierutdanningen
<b>Språk</b>	Engelsk, norsk, svensk og dansk
<b>Målgruppe</b>	Studenter i sykepleierutdanningen og i fysiologi
<b>Undervisningsnivå</b>	Høgskole og universitet – bachelornivå eller tilsvarende

Litteraturgjennomgangen min kan ses som en iterativ prosess ved at jeg har gjennomgått forskningslitteratur jeg har samlet underveis i arbeidet med studien, og i tillegg gjennomført flere databasesøk under skrivingen av avhandlingen. Ved litteratursøk har jeg erfart at tilfanget av litteraturgjennomganger har økt spesielt når det gjelder omvendt undervisning, og de første søkene var derfor rettet mot aktuelle litteraturgjennomganger. Her valgte jeg også å inkludere enkelte metaanalyser for å få en mer omfattende oversikt. Jeg gjennomførte også et prøvesøk for studier avgrenset til det siste året, og erfarte da at omfanget av studier var stort. Flere av studiene i prøvesøket handlet om studenters læring av praktiske ferdigheter og kliniske studier, og disse valgte jeg å ekskludere med mindre de kunne knyttes til fysiologi. Dette ble brukt som en del av eksklusjonskriteriene i de videre søkene.

Jeg identifiserte aktuelle søkeord ved hjelp av eksempler fra andre studier og råd fra bibliotekarer, gjennomførte søk i flere databaser og vurderte treff ut fra inklusjons- og eksklusjonskriterier (Creswell, 2014a). Treff som omhandlet fysiologi og andre bionaturvitenskapelige emner, ble vist spesiell oppmerksomhet. Inklusjons- og eksklusjonskriterier ble først brukt til å vurdere studier på bakgrunn av tittel og abstrakt, og der dette ikke ga tilstrekkelig informasjon, undersøkte jeg også fullteksten. Litteratur som ble inkludert etter disse kriteriene, organiserte jeg i tabeller etter om de omhandlet aktiv læring, e-læring, kombinert læring, omvendt undervisning og ulike digitale verktøy, og etter ulike teoriemner innen sykepleierutdanningen der dette var aktuelt. Så gjennomgikk jeg fulltekster samtidig som jeg lagde tabeller med oversikt over forfatter, år, tidsskrift, hensikt, utvalg, metode og resultat. Deretter brukte jeg igjen inklusjons- og eksklusjonskriteriene for å vurdere

de foreløpig inkluderte studiene og ekskluderte ytterligere studier. Jeg gjennomførte søkene og vurderingene av treff som beskrevet i vedlegg 1 «Søk, litteraturgjennomganger» og vedlegg 2 «Søk, studier». Dette resulterte i 38 inkluderte litteraturgjennomganger og metaanalyser, 3 rapporter og 79 enkeltstudier. Disse presenteres i de neste delkapitlene. Enkeltstudier som inngår i ulike litteraturgjennomganger, er inkludert i gjennomgangen hvis de svarer på andre forskningsspørsmål enn litteraturgjennomgangene og kan utfylle disse. I referansene til litteraturgjennomganger og metaanalyser er tidsperioden de inkluderte studiene er fra, tatt med som et prefiks i referansen.

## 2.2 Aktiv læring og bruk av digitale verktøy i sykepleierutdanningen

Det er indikasjoner på at aktive læringsmetoder kan støtte læringsprosessen til sykepleierstudenter. Waltz, Jenkins og Han (2014) tok utgangspunkt i at aktiv læring karakteriseres som studentsentrert læring i en litteraturgjennomgang fra sykepleier- og helsefaglige utdanninger. Funn i studiene viste at bruk av aktive læringsmetoder, sammenlignet med tradisjonelle, kunne gi positiv effekt på studentenes erfarte læring og studenttilfredshet (2000–2011; Waltz et al., 2014). Videre kan studentene skåre høyere på standardprøver ved aktive læringsmetoder sammenlignet med tradisjonelle undervisningsmetoder, ifølge en integrerende litteraturgjennomgang fra sykepleierutdanning (2008–2017; Shatto et al., 2019).

Bruk av digitale verktøy kan gi lærerne nye muligheter til å legge til rette for aktiv læring, men i en rapport basert på en systematisk litteraturgjennomgang antydes det at bruk av teknologi i høyere utdanning ofte er tilpasset tradisjonelle metoder med enveis levering av innhold i stedet for tilrettelegging for studentaktivitet (2012–2018; Lillefjord, Børte, Nesje & Ruud, 2018). Det er indikasjoner på at læring kan støttes ved å bruke digitale verktøy for å legge til rette for studentsentrert undervisning, interaksjon og tilbakemeldinger, ifølge en gjennomgang av systematiske litteraturgjennomganger fra ulike utdanningsnivåer og fagområder (2009–2018; Lai & Bower, 2019). Når læringen støttes på denne måten, kan studentenes læring forbedres i form av økt kunnskap og forståelse (Lai & Bower, 2019). En systematisk litteraturgjennomgang fra sykepleier- og helsefaglige utdanninger (2008–2014; Webb, Clough, O'Reilly, Wilmott & Witham, 2017) viser at bruk av digitale verktøy for å distribuere læringsressurser og legge til rette for studentdeltakelse via internett eller i klasserommet, kan gi lærerne mulighet til å forbedre læringsmiljøet og styrke studentenes prestasjoner. Ifølge Webb et al. (2017) er det viktig å tilby tilstrekkelig teknisk og teknologisk brukerstøtte til både lærere og studenter.

### 2.2.1 E-læring og kombinert læring

Ved e-læring tilbys studenter gjerne undervisning via internett, og en LMS brukes ofte til å distribuere læringsressurser og for å legge til rette for læringsaktiviteter. Studier viser at sykepleierstudenter kan erfare at en fordel ved denne tilnærmingen er tilgangen de får til læringsressurser, og de kan sette pris på disse ressursene (Alhosban & Ismaile, 2018; Hensley et al., 2020). Videre kan de sette pris på muligheten for varierte undervisningsformer (Snelgrove, Tait & Tait, 2016), og tilgangen til læringsressurser kan støtte læring gjennom mulighet for repetisjon (Renmarker & Carlson, 2019). Studenter kan erfare tap av kommunikasjon og tilbakemelding fra læreren som en barriere ved bruk av LMS (Alhosban & Ismaile, 2018) og ønske mer tilgang til læreren, samtidig som flere gir uttrykk for at de i mindre grad liker bruken av diskusjonsfora og gruppeoppgaver (Hensley et al., 2020). En studie fant en større reduksjon i studentenes mestringstro<sup>5</sup> når læringsressurser ble tilbudt digitalt sammenlignet med tradisjonelle metoder i klasserommet (Zwart, Noroozi, Van Luit, Goei & Nieuwenhuis, 2020). En annen studie, hvor studenter fikk tilbud om synkron og asynkron<sup>6</sup> veiledning og tilbakemelding via internett, viste signifikant bedre karakterer, men ingen signifikante forskjeller i mestringstro sammenlignet med sykepleierstudenter uten et slikt tilleggstilbud (Beccaria, Kek & Huijser, 2019).

Ved asynkron undervisning via internett tilbys ofte videoer. Slike videoer kan være en erstatning for eller et tillegg til undervisning i klassen. Det kan være interne videoer produsert av læreren uten studenter til stede eller opptak av klasseromsundervisning, eller det kan være eksternt produserte videoer. Ifølge en integrerende litteraturgjennomgang (2008–2014; Wolf, 2018) kan tilgang til slike videoer legge til rette for fleksibilitet og repetisjon, og bidra til økt vurdert læring sammenlignet med tradisjonell undervisning. Flere sykepleierstudenter er tilfredse med videoene og erfarer bedre læring og trygghet på egen forståelse, mens andre misliker denne tilnærmingen på grunn av mindre interaksjon enn når læreren underviser i klasserommet (Wolf, 2018).

I et undervisningstilbud til sykepleierstudenter via en LMS inkluderte de synkron undervisning via internett med mulighet til å stille læreren spørsmål, og sammenlignet med studenter uten dette tilbudet fant de en signifikant bedring i læring både i form av vurdert kunnskapsnivå og i form av studentenes erfarte læring (Kudubes & Bektas, 2019).

---

<sup>5</sup> Begrepet mestringstro forklares i kapittel 3.4.

<sup>6</sup> Synkron refererer til at for eksempel veiledning foregår ved at studentene og læreren samtidig er til stede i sanntid, mens asynkron derimot betyr at studenter og lærer ikke er til stede samtidig.

Integrering av e-læring i undervisningsopplegg kan gi fordeler og barrierer ifølge en systematisk gjennomgang av litteratur fra sykepleierutdanninger og andre helsefaglige utdanninger (2005–2019; Regmi & Jones, 2020). Det kan åpne for en mer systematisk tilnærming og tilretteleggelse for læring, mens barrierer kan være studentenes motivasjon og uinnfridde forventninger (Regmi & Jones, 2020). I en av de inkluderte studiene fant forskerne at sykepleierstudenter som viste autonomi, kunne blomstre og sette pris på fleksibiliteten, mens andre studenter kunne ha utfordringer på grunn av unøyaktige forventninger om arbeidsmengde (Ota, Peck & Porter, 2018). E-læring som asynkron og synkron undervisning og læringsaktiviteter via internett kan tilbys alene eller integrert i undervisningsdesign, som ved kombinert læring, hvor tradisjonelle metoder kombineres med e-læring, og ved omvendt undervisning, hvor e-læring tilbys før møter i klassen (McGarry, Theobald, Lewis & Coyer, 2015). Slike tilnærminger kan gi muligheter for å legge til rette for studentsentrert undervisning og aktiv og fleksibel læring og derigjennom støtte utvikling av metakognitive studenter, ifølge en integrerende litteraturgjennomgang fra sykepleierutdanninger og andre helsefaglige utdanninger (2008–2014; McGarry et al., 2015).

Hvilken effekt e-læring og kombinert læring har på læring, er undersøkt nærmere gjennom metaanalyser av studier fra sykepleierutdanningen. En metaanalyse fant at e-læring alene ikke har signifikant effekt på kunnskap, ferdigheter og studenttilfredshet sammenlignet med tradisjonell undervisning (2004–2010; Lahti, Hätönen & Välimäki, 2014). I en annen metaanalyse, som sammenlignet tradisjonell undervisning med kombinert læring, fant forskerne at kombinert læring kan forbedre studentenes kunnskap og studenttilfredshet og til dels forbedre ferdighetene deres (2007–2017; Li, He, Yuan, Chen & Sun, 2019).

Kombinert læring, hvor undervisning på campus kombineres med fleksibel undervisning via internett, tilbys ofte til fjernstudenter (Jowsey, Foster, Cooper-Ioelu & Jacobs, 2020). Denne tilnærmingen kan påvirke studentpresentasjoner positivt hvis den tilbys målrettet og det legges til rette for aktiv læring, kommunikasjon og veiledning, ifølge en scoping litteraturgjennomgang fra sykepleierutdanning (2005–2015; Jowsey et al., 2020). En av de inkluderte studiene fant at tilnærmingen kunne bidra til at mindre motiverte studenter presterte bedre (Gagnon, Gagnon, Desmartis & Njoya, 2013).

Andre studier viser at sykepleierstudenter kan erfare at kombinert læring påvirker læringsprosessen positivt (Furnes, Kvaal & Høye, 2018; Shorey, Siew & Ang, 2018), og at lærerens deltakelse og umiddelbare tilbakemeldinger kan være viktig (Furnes et al., 2018). En slik tilnærming kan bidra til økt mestringstro (Oh & Yang, 2019; Shorey, Kowitlawakul, et

al., 2018). Når det gjelder sykepleierstudenters motivasjonsregulerende strategier, kan studenter ved kombinert læring erfare episoder som styrker eller opprettholder deres bruk av slike strategier, gjerne gjennom individuelle faktorer som mestringstro og situasjonsfaktorer som medstudentstøtte (Mäenpää, Järvenoja, Peltonen & Pyhältö, 2020). Studenter bruker gjerne ulike strategier avhengig av hvilken fase av studiet de er i (Mäenpää et al., 2020).

Oppsummert er det i litteraturen indikasjoner på at e-læring og kombinert læring kan gi muligheter for en systematisk og målrettet tilnærming til læring. Selv om e-læring kan støtte læring gjennom tilgangen til læringsressurser, mulighet for varierte undervisningsformer og økt fleksibilitet, kan sykepleierstudenter erfare utfordringer ved at de i mindre grad har direkte kontakt med læreren, samtidig som de vegrer seg for å delta i ulike læringsaktiviteter via internett. Studenter kan savne interaksjon med læreren, og viktigheten av å legge til rette for kommunikasjon, lærerens og medstudentenes deltakelse og tilbakemeldinger fremheves. Kombinert læring kan være en mer effektiv tilnærming til sykepleierstudenters læring og i større grad enn e-læring alene bidra til at de blir tilfredse. Autonome sykepleierstudenter kan blomstre når e-læring integreres i undervisningsdesignet, og det kan støtte utviklingen av metakognisjon, mens andre kan streve med unøyaktige forventninger om arbeidsmengde. Videre kan sykepleierstudenters mestringstro opprettholdes og styrkes ved kombinert læring.

### 2.2.2 Omvendt undervisning

Å legge til rette for aktiv læring i store klasser kan være utfordrende, og for å tilrettelegge for studentsentrerte tilnærminger i store klasser anbefales omvendt undervisning i en integrerende litteraturgjennomgang fra høyere utdanning (2012–2015; Santos, Figueiredo & Vieira, 2019). *Omvendt læring* beskrives i to rapporter som en pedagogisk tilnærming hvor læreren ved hjelp av teknologi flytter direkte instruksjon fra gruppens læringsrom til det individuelle læringsrommet, og det resulterende grupperommet transformeres til et dynamisk, interaktivt læringsmiljø der læreren veileder studentene, som bruker begreper og engasjerer seg kreativt i fagstoffet (Hamdan, McKnight, McKnight & Arfstrom, 2013; Yarbo, Arfstrom, McKnight & McKnight, 2014).

### **Læring og studenttilfredshet**

Det er publisert flere litteraturgjennomganger knyttet til omvendt undervisning innenfor sykepleierutdanning: en integrerende gjennomgang om anvendelsen av denne pedagogikken (2010–2015; Presti, 2016), en systematisk gjennomgang om bruk og utfall (2013–2015; Betihavas, Bridgman, Kornhaber & Cross, 2016), en integrerende gjennomgang med evaluering av studier om omvendt undervisning (2013–2016; Njie-Carr et al., 2017), en

gjennomgang for å beskrive læringsaktiviteter, oppfatninger og prestasjoner (2013–2016; Ward, Knowlton & Laney, 2018) og en gjennomgang for å identifisere utfordringer og løsninger ved dette designet (2013–2017; Chung, Lai & Hwang, 2019).

I en av litteraturgjennomgangene fant man at hvis aktiv læring fremmes gjennom studentengasjement og mestringstro i faglige omgivelser, kan omvendt undervisning i sykepleierutdanningen gi positive resultater i form av bedre testskår og bedre eksamenskarakterer (Presti, 2016). Hvis man sammenligner omvendt undervisning med tradisjonell undervisning, ser man positive eller ikke signifikante endringer i sykepleierstudentenes faglige prestasjoner når dette måles i form av testskår eller karakterer (Betihavas et al., 2016; Njie-Carr et al., 2017; Ward et al., 2018). Man ser også en tendens til økt kritisk tenkning (Ward et al., 2018). Andre studier viser at sykepleierstudenter ved omvendt undervisning kan oppnå dypere forståelse av faget, økt anvendelse av kunnskap og bedre både kortvarig og langvarig retensjon av kunnskap, og de kan erfare læring, at de engasjerer seg dypere i læringsprosessen og inspireres til engasjement (Al-Hammouri, Rababah, Rowland, Tetreault & Aldalaykeh, 2020; Busebaia & Bindu, 2020; Dehghanzadeh & Jafaraghaee, 2018; Phillips & O'Flaherty, 2019; Shatto, L'Ecuyer & Quinn, 2017). Ved omvendt undervisning i sykepleierutdanningen kan studentene få tilbud om læringsaktiviteter både før og etter at de møter på campus, såkalte før-klasse- og etter-klasse-aktiviteter, og tilbud om aktiviteter i klassen når de møter på campus (Chung et al., 2019).

Sykepleierstudenter som engasjerer seg i før-klasse-aktiviteter, kan erfare at de møter forberedt til læringsaktiviteter i klassen, og de kan erfare at de lærer mer (Dabney & Mitchell, 2017; Dehghanzadeh & Jafaraghaee, 2018; Phillips & O'Flaherty, 2019; Telford & Senior, 2017; Ware & Benson, 2019).

I metaanalyser er effekten omvendt undervisning har på læring, sammenlignet med tradisjonell undervisning. En metaanalyse av komparative studier fra helsefaglige utdanninger fant at omvendt undervisning kunne ha en signifikant positiv effekt på vurdert læring (2012–2017; Hew & Lo, 2018). Signifikant høyere eksamenskarakter ses ved omvendt undervisning i helsefaglige og ikke-helsefaglige utdanninger (2013–2016; Chen et al., 2018). Innenfor de helsefaglige utdanningene fant man signifikant bedre eksamenskarakterer innen medisin og farmasi, men ikke innen sykepleie (Chen et al., 2018). På ulike fagområder kan omvendt undervisning ha en svak positiv effekt på vurdert læring i form av bedre karakterer og lavere strykprosent, og det antydes en noe høyere effekt innen samfunnsvitenskap enn innen medisin og helsevitenskap (2010–2017; Låg & Sæle, 2019). Likeledes ser man en positiv effekt på

studentprestasjoner, spesielt ved umiddelbare tester etter undervisningen (2013–2018; Strelan, Osborn & Palmer, 2020). Når forskerne utvidet definisjonen av omvendt undervisning til å inkludere også aktiviteter før møter i klassen uten bruk av teknologi, fant de en svak positiv effekt på vurdert læring, men ingen signifikant effekt på studenters erfarne læring (2006–2017; van Alten, Phielix, Janssen & Kester, 2019).

Litteraturgjennomgangene fra sykepleierutdanningen viser blandede resultater for studenttilfredshet, altså om studentene er mest tilfredse med tradisjonell eller omvendt undervisning når disse sammenlignes (Betihavas et al., 2016; Njie-Carr et al., 2017; Ward et al., 2018). Det ser ikke ut til å være noen sammenheng mellom studenttilfredshet og prestasjoner, og sykepleierstudenter kan være skeptiske til endringer i undervisningstilnærming (Presti, 2016). I en studie som er inkludert i litteraturgjennomgangene, fant man at selv om sykepleierstudentene presterte bedre ved omvendt undervisning, foretrakk de tradisjonell undervisning (Missildine et al., 2013). I en annen studie fant forskerne en positiv sammenheng mellom eksamenskarakterer og sykepleierstudentenes foretrukne undervisningstilnærming (El-Banna, Whitlow & McNelis, 2017). Proaktive og autonome studenter ser ut til å være mer positive (Green & Schlairet, 2017), og holdninger til læring og tilfredshet med faget kan påvirke studenttilfredshet med omvendt undervisning (Lee & Lee, 2019). I tillegg kan unge sykepleierstudenter (generasjon Z, født i 1995 eller senere) erfare at tradisjonell undervisning bedre støtter deres læring enn omvendt undervisning (Hampton, Welsh & Wiggins, 2020).

I metaanalyser som tar for seg omvendt undervisning sammenlignet med tradisjonell, ser man ingen eller bare en svak positiv signifikant effekt på studenttilfredshet (Låg & Sæle, 2019; van Alten et al., 2019). Låg og Sæle (2019) forklarer dette med at studenter kan mislike tilnærminger som omvendt undervisning selv om dette forbedrer læringen deres.

### **Læringsaktiviteter og fordeler og utfordringer ved designet**

I sykepleierutdanningen viser litteraturgjennomganger at bruk av teknologi gjerne tilbys ved asynkrone før-klasse-aktiviteter (videoer med lærer eller eksterne ressurs, PowerPoint, diskusjoner og quizer via internett), i tillegg til ved lesing av pensumlitteratur, men det er også noen som ikke tilbyr slike aktiviteter (Chung et al., 2019; Ward et al., 2018). I klassen tilbys gjerne tradisjonelle metoder med varierte interaktive og studentaktive aktiviteter (diskusjoner, gruppeoppgaver, quizer og studentpresentasjoner), teknologi brukes i noen grad ved presentasjoner, men teknologi som håndholdte enheter og SRS ser ut til å være lite brukt i



klassen (Chung et al., 2019; Ward et al., 2018). Tilsvarende viser studier fra medisinsk utdanning at teknologi gjerne benyttes til asynkrone aktiviteter før klassen, mens mer tradisjonelle studentaktiviteter uten bruk av teknologi tilbys i klassen (Lin & Hwang, 2019). Få studier fra sykepleierutdanningen viser tilbud om aktiviteter etter klassen, men noen tilbyr oppgaver som studentene fullfører hjemme, gruppeprosjekter eller skriving av læringsdagbok (Chung et al., 2019).

Liknende tilbud av læringsaktiviteter tilbys som før-klasse-aktiviteter og i klassen også innen andre utdanninger, ifølge en scoping litteraturgjennomgang fra høyere utdanning (2000–2014; O’Flaherty & Phillips, 2015) og en systematisk litteraturgjennomgang (2000–2016; Akçayır & Akçayır, 2018). Bruk av teknologi er integrert både i asynkrone aktiviteter før klassen og i klassen gjennom bruk av håndholdte enheter og SRS (Akçayır & Akçayır, 2018; O’Flaherty & Phillips, 2015). Sammenlignet med tradisjonell undervisning ser det ut til at det ved omvendt undervisning tilbys mer undervisning før klassen og mindre i klassen, og i klassen tilbys flere mikroleksjoner som gjerne er tilpasset resultat fra quizzer (van Alten et al., 2019). Det legges i større grad til rette for aktiv læring, og quizzer brukes i større grad før og i klassen, i tillegg til tilrettelegging for gruppeaktiviteter (van Alten et al., 2019).

Studier viser at sykepleierstudenter ved omvendt undervisning kan erfare utfordringer med å tilpasse seg et nytt undervisningsdesign og vite hva de skal prioritere før klassen (El-Banna et al., 2017; Ware & Benson, 2019). En litteraturgjennomgang viser at sykepleierstudenter kan erfare at arbeidsmengden før klassen er for tidkrevende, og at det er vanskelig å se verdien av interaktive aktiviteter i klassen og diskusjoner som ledes av medstudenter, mens andre sykepleierstudenter kan erfare at det er verdt innsatsen, og setter pris på videoene og interaksjonene (Ward et al., 2018). Sykepleierstudenter som møter utilstrekkelig forberedt til aktiviteter i klassen kan uttrykke misnøye og frustrasjoner (Njie-Carr et al., 2017). Lærerne kan styrke engasjementet ved å informere studentene om hensikten med den nye tilnærmingen (Betihavas et al., 2016). I en annen studie rådes lærerne til å veilede ikke-engasjerte studenter (Telford & Senior, 2017). Det anbefales å evaluere læringsstatus før aktiviteter i klassen, å legge til rette for mer interaksjon og bruk av ulike læringsstrategier og -verktøy i klassen, og etter klassen å legge til rette for aktiviteter med oppsummering og bruk av kunnskap for å styrke læringen (Chung et al., 2019). En studie undersøkte studentenes motivasjonsstrategier i begynnelsen og slutten av et kurs som ble tilbudt som omvendt undervisning, og fant ved slutten av kurset en reduksjon i oppgaveverdi og mindre tiltro til å kunne kontrollere egen læring, og de søkte i mindre grad hjelp (Pence, Franzen & Kim, 2020). En annen studie fant at

hvis studentene fikk tilbud om ekstra tid i klassen, viste de høyere klasseengasjement og erfarte mer motivasjon og trygghet når de fulgte kurset (Busebaia & Bindu, 2020).

Fordeler og utfordringer ved omvendt undervisning er undersøkt innenfor ulike fagområder og utdanninger. Designet kan gi fordeler som bedre læringserfaringer, økt fleksibilitet, engasjement, selvstendighet og trygghet, det kan føre til mer samarbeid og interaksjon med medstudentene og læreren, varierte aktiviteter og økt tidseffektivitet i klassen, og mange studenter tilpasser seg designet (Akçayır & Akçayır, 2018; O’Flaherty & Phillips, 2015). Studentene kan ha utfordringer med å forberede seg før klassen, noe som kan ha sammenheng med erfart tidsbruk og arbeidsmengde, mangel på assistanse utenfor klassen, motstand mot å tilpasse seg designet, manglende bruk av selvreguleringsstrategier<sup>7</sup> og utilstrekkelig informasjon om forventet tidsbruk (Akçayır & Akçayır, 2018; O’Flaherty & Phillips, 2015).

I sykepleierutdanningen og andre utdanninger kan studentene streve med å gjennomføre de forventede forberedelsene før klassen. Før klassen tilbys gjerne undervisning via internett, og studentenes perspektiv på utfordringer ved en slik tilnærming er undersøkt i en systematisk litteraturgjennomgang (2014–2018; Rasheed, Kamsin & Abdullah, 2020). Utfordringene kan inkludere selvregulering og mulighet for å utsette arbeidet, opplevelse av ensomhet og isolasjon samt mulighetene for å søke og bruke hjelp via internett fra enten eksterne ressurser eller interne ressurser som diskusjonsfora (Rasheed et al., 2020).

Metaanalyser indikerer at ulike design av omvendt undervisning kan ha effekt på studentenes læring. Hvis læreren tester studentforberedelsene og bruker quizer i begynnelsen av timen i klassen, kan det ha positiv effekt på vurdert læring innenfor helsefaglige og andre utdanninger (Hew & Lo, 2018; Låg & Sæle, 2019; van Alten et al., 2019). Effekten av omvendt undervisning kan bli påvirket av at man inkluderer alle de tre elementene: før-klasse-forberedelser, før-klasse-engasjement og i-klasse-aktiviteter (Strelan et al., 2020). Når det gjelder ulike aktiviteter, kan før-klasse-diskusjoner ha mest effekt, og i klassen kan det være viktig at aktivitetene er studentsentrerte, at gruppeaktiviteten gjennomføres i små grupper (Strelan et al., 2020), og at man ikke reduserer tiden i klasserommet (van Alten et al., 2019). I tillegg ser det ut til å være en fordel at bare deler av et kurs tilbys som omvendt undervisning, ikke hele kurset (Strelan et al., 2020).

Oppsummert er det i litteraturen indikasjoner på at omvendt undervisning i sykepleierutdanningen har en positiv til nøytral effekt på vurdert og erfart læring når denne

---

<sup>7</sup> Begrepene selvregulering og selvreguleringsstrategier forklares i kapittel 3.3.

tilnærmingen sammenlignes med tradisjonell undervisning. Sammenlignet med andre fagområder ser det ut til at effekten er noe mindre på vurdert læring innen sykepleie. Det er indikasjoner på at omvendt undervisning i sykepleierutdanningen kan gi økt forståelse, retensjon og anvendelse av kunnskap og økt engasjement i læringsprosessen, og at gjennomføring av før-klasse-aktiviteter støtter læringserfaringer. Når det gjelder om studentene er mer tilfredse med omvendt undervisning enn med tradisjonell undervisning, ser man blandede resultater, men samtidig trenger det ikke å være en klar sammenheng mellom studenttilfredshet og -prestasjoner. Proaktive og autonome sykepleierstudenter kan være mer positive til omvendt undervisning, og det virker som studentenes holdninger til læring kan påvirke hvor tilfredse de er med designet.

Ved omvendt undervisning legges det ofte til rette for asynkrone læringsaktiviteter med bruk av digitale verktøy før klassen og for aktiv deltakelse i læringsaktiviteter i klassen. Bruken av digitale verktøy i klassen varierer, og sammenlignet med andre utdanninger kan det være noe mindre bruk i sykepleierutdanningen. Studentene kan erfare ulike utfordringer ved omvendt undervisning, og de kan streve med å tilpasse seg designet, regulere egen læring og gjennomføre før-klasse-aktiviteter. De kan erfare for stor arbeidsmengde, ensomhet og mangel på støtte utenfor campus. I tillegg kan sykepleierstudenter erfare at det er vanskelig å se verdien av interaktive aktiviteter i klassen. Veiledning anbefales for uengasjerte sykepleierstudenter som strever med å forberede seg tilstrekkelig før klassen. En studie indikerer at ekstra tid i klassen kan bidra til økt erfaring av motivasjon og trygghet. Både innenfor sykepleierutdanningen og i andre utdanninger anbefales det å legge til rette for vurdering av studentenes forkunnskaper før deltakelse i aktiviteter i klassen. I tillegg anbefales det at tiden i klasserommet ikke reduseres ved implementering av designet, og det ser ut til å være best at deler av kurs og ikke hele kurs tilbys som omvendt undervisning.

### 2.2.3 Studentdeltakelse og digitale verktøy

Digitale verktøy inkluderer teknologi som brukes for å tilrettelegge for læring. Teknologi som datamaskiner og håndholdte enheter med ulike programvarer og tilgang til internett gir muligheter for å distribuere læringsressurser og legge til rette for studentdeltakelse i læringsaktiviteter både utenfor og i klasserommet. I en studie om bruk av datamaskiner og håndholdte enheter fant forskerne at studenter fra helsefaglige utdanninger brukte slike enheter til å strukturere læringsprosessen. Flertallet i helsefaglige utdanninger benyttet smarttelefoner og bærbare datamaskiner, mens flertallet av sykepleierstudenter foretrakk stasjonære datamaskiner (Zupanic, Rebacz & Ehlers, 2019).

Flere har implementert bruk av mobilteknologi i sykepleierutdanningen, ifølge en litteraturgjennomgang (2009–2014; Raman, 2015). Studenter kan verdsette at slik teknologi gir enkel tilgang til informasjon, student–lærer-interaksjon og tilrettelegging for læring, men det kan være behov for tilstrekkelig brukerstøtte og veiledning i hvordan slik teknologi kan brukes i undervisningen og integreres i aktiviteter i klassen (Raman, 2015). Mobil læring (m-læring, læring som involverer bruk av håndholdte enheter) er en tilnærming i høyere utdanning som kan ha positiv effekt på studentenes læring, ifølge en systematisk litteraturgjennomgang (2010–2016; Crompton & Burke, 2018). Ved sammenligning mellom ulike utdanninger fant forskerne at m-læring var minst benyttet i helsefaglige utdanninger (Crompton & Burke, 2018). I en studie hvor sykepleierstudenter ble tilbudt nettbrett med læringsressurser, fant forskerne at studenter med dette tilbudet erfarte økt interaksjon med læreren og økt læringsmotivasjon, og at de presterte bedre sammenlignet med studenter uten dette tilbudet (Li, Lee, Wong, Yau & Wong, 2018).

#### **Bruk av digitale verktøy i læringsaktiviteter via internett og i klasserommet**

Digitale verktøy kan benyttes for å la studenter være med på å produsere læringsressurser, og ved mikrolæring (små, asynkrone digitale undervisningsmoduler) er tanken at studenter deltar i produksjon av innholdet gjennom sosial interaksjon (De Gagne et al., 2019). Mikrolæring er oftest brukt som et supplement til tradisjonell undervisning i form av læringsressurser produsert av læreren, for å legge til rette for at studenter deltar i produksjonen, og for å fremme selvstyrt læring og interaksjon mellom studenter, ifølge en scoping litteraturgjennomgang fra sykepleier- og helsefaglige utdanninger (2011–2018; De Gagne et al., 2019).

Studentene kan besvare oppgaver i samarbeid med medstudenter. Sammenlignet med tradisjonell undervisning i klasserommet kan samarbeidslæring via internett gi økt studenttilfredshet og motivasjon for læring, ifølge en systematisk gjennomgang av studier med randomiserte, kontrollerte undersøkelser fra sykepleierutdanningen (2009–2013; Männistö et al., 2019). Tilnærmingene ser ut til å basere seg på interaksjon og selvstyrt læring, og lærerens engasjement og aktivitet kan støtte prosessene og studentenes utbytte av samarbeidet (Männistö et al., 2019). Andre studier viser at sykepleierstudenter ved samarbeidslæring via internett kan verdsette tilgjengeligheten, kommunikasjonsformen og gruppedynamikk, samt muligheten til å utvikle og fullføre besvarelser sammen med andre (Morley, 2012; Raymond, Jacob, Jacob & Lyons, 2016; Vogt & Schaffner, 2016), mens studenter med preferanser for fysiske møter, kan erfare at det er utfordrende å kommunisere via internett (Raymond et al., 2016). Deltakelsen kan være høyere i grupper med god

gruppedynamikk, og sammenhengen med påfølgende undervisning og lærerens veiledning kan være av betydning for studentenes erfaring av læring (Morley, 2012). Det kan være utfordrende for studenter å finne tid til å samarbeide, og arbeidsmengden kan bli stor i forhold til den erfarte gevinsten (Vogt & Schaffner, 2016).

Studentprodukter kan lages individuelt ved bruk av digitale verktøy. I en studie fant man at studentene satte pris på å produsere videoer som skildret utfordringer i praksis ved hjelp av en mobilapplikasjon, og omtalte dette som en nyskapende måte å lære på som var kreativ og morsom (Newton, 2020). I en annen studie lagde sykepleierstudenter et tankekart via internett for hver pasient i de hadde i praksisen, og den studien viste økt kritisk tenkning og motivasjon, samtidig som studentene erfarte det som tidkrevende og stressende å produsere slike tankekart (Bilik, Kankaya & Deveci, 2020).

Det er indikasjoner på at teknologi som håndholdte enheter i liten grad brukes i klassen ved omvendt undervisning i sykepleierutdanningen (Chung et al., 2019). Som beskrevet i innledningen er SRS et verktøy som lar studenter stemme over ulike svaralternativer på spørsmål formulert av læreren (Kay & LeSage, 2009), og til det benyttes ofte klikkere, smarttelefoner eller andre håndholdte enheter. Effekten som bruk av SRS har på læring, er undersøkt i en systematisk litteraturgjennomgang fra sykepleier- og helsefaglige utdanninger (1995–2010; Nelson, Hartling, Campbell & Oswald, 2012). Studentene kan være positive til bruk av SRS, og bruken kan gi økt kunnskapsskår, spesielt når det sammenlignes med tilnærminger hvor det ikke tilrettelegges for interaktiv undervisning, men i flertallet av studiene med sykepleierstudenter rapporteres det ingen signifikant forskjell i kunnskap (Nelson et al., 2012). En nyere studie viser at sykepleierstudenter fra generasjon Z (født 1995 eller senere) kan erfare at undervisning med bruk av SRS er mest engasjerende og best støtter deres læring (Hampton et al., 2020). Selv om sykepleierstudenter kan erfare at bruk av slike verktøy er nyttig for læringen, ses det ikke noen signifikant bedring i vurdert læring (Castro et al., 2019; Sheng, Goldie, Pulling & Luctkar-Flude, 2019). I én studie fant forskerne en sammenheng mellom høy deltakelse ved bruk av SRS og oppnådde slutt karakter (Tornwall, Lu & Xie, 2020). Selv om sykepleierstudentene kan være positive til bruk av SRS, er det noen av dem som kan mene at bruken er forstyrrende i klassen (Sheng et al., 2019), og er mindre enige i at det motiverer til repetisjon, tilrettelegger for diskusjoner og øker faglige prestasjoner (Castro et al., 2019). Effekten av bruk av SRS er undersøkt i en metaanalytisk gjennomgang av empiriske studier (2005–2012; Chien, Chang & Chang, 2016). Bruk av SRS i undervisning kan, sammenlignet med undervisning hvor spørsmål stilles uten bruk av SRS,

ha positiv effekt på tester når testene gjennomføres rett etter bruken av SRS i undervisningen (Chien et al., 2016). Dette begrunnes med tilbakemeldingseffekten og med forklaringsseffekten ved at diskusjoner med medstudent rett etter at de har svart på SRS-spørsmål, ser ut til å være en viktig strategi (Chien et al., 2016).

Undersøkelser av best bruk av SRS viser at bruken kan fremme studentengasjement og tilrettelegge for læring: gjennom økt interaktivitet og aktiv deltakelse, gjennom umiddelbare tilbakemeldinger og bedre forståelse av innholdet samt gjennom vurdering og tilpasset undervisning, ifølge en litteraturgjennomgang fra sykepleierutdanning og helsefaglige utdanninger (2003–2010; De Gagne, 2011). En studie viser at spillbasert SRS kan være mer egnet til å gi raske svar på faktabasert kunnskap, mens klassiske SRS kan være mer egnet ved vurdering av mer komplekse læringsoppgaver (Wang, Ran, Huang & Swigart, 2019).

Vurdering underveis er anbefalt for å tilrettelegge for studentsentrerte tilnærminger i store klasser (Santos et al., 2019), og SRS kan benyttes ved slik vurdering (De Gagne, 2011). Bruk av SRS i store klasser kan gi mange fordeler sett fra studenters perspektiv, gjennom økt engasjement og interaksjon, anonymitet og umiddelbar tilbakemelding for å bli oppmerksom på egen forståelse, ifølge en systematisk gjennomgang og metaanalyse av studier fra sykepleierutdanningen og andre høyere utdanninger (2006–2019; Wood & Shirazi, 2020). Utforming av SRS-spørsmål og lærerens håndtering av avstemningsresultater er av betydning, og det er viktig at læreren har et klart mål med bruken av SRS, bruker det konsekvent og har kompetanse og trygghet til å bruke teknologien (Wood & Shirazi, 2020).

Oppsummert er det i litteraturen indikasjoner på at digitale verktøy kan brukes for å legge til rette for studentaktiviteter, og at sykepleierstudenter kan erfare at dette støtter læringen, samtidig som de kan erfare at det er krevende å bruke slike verktøy i forhold til gevinsten de oppnår. Digitale verktøy kan brukes for å legge til rette for at studentene gjør oppgaver individuelt eller sammen med medstudenter. Studenter kan sette pris på samarbeidslæring via internett, samtidig som de kan ha behov for veiledning av læreren og erfare at det er utfordrende å kommunisere via internett. Digitale verktøy som SRS kan brukes for å legge til rette for aktiviteter i klasserommet og gir læreren muligheter til å benytte tilbakemeldinger, interaksjon og tilpasset undervisning. Lærerens kompetanse i å bruke teknologien ser også ut til å være av betydning, i tillegg til lærerens pedagogiske bruk av slike verktøy og utformingen av spørsmålene.

### 2.3 Aktiv læring og bruk av digitale verktøy i bionaturvitenskapelige emner

Litteraturgjennomgangen har vist at aktiv læring og bruk av digitale verktøy kan gi lærerne muligheter til å støtte sykepleierstudentenes læring, samtidig som studentene kan erfare utfordringer når digitale verktøy integreres i undervisningsdesign, og kan være skeptiske til nye undervisningstilnærminger. I bionaturvitenskapelige emner i sykepleierutdanningen kan studenter ha faglige utfordringer, utfordringer som kan ha sammenheng med studentenes alder ved opptak til studiene, mestringstro i naturfag og egnede studieferdigheter, ifølge en integrerende litteraturgjennomgang (1998–2012; McVicar et al., 2015). Det anbefales derfor å tilby støtte for å bedre studieferdighetene og øke grunnleggende kunnskaper i naturfag i første studieår (McVicar et al., 2015). Studentenes alder ved opptak til studiene har sammenheng med modenheten for selvstyrt læring, og modenheten kan øke gjennom studieårene og med alderen, ifølge en scoping gjennomgang av kvantitativ forskning fra sykepleier- og helsefaglige utdanninger (1983–2016; Slater & Cusick, 2017).

En integrerende gjennomgang av intervensjoner i bionaturvitenskapelige emner i sykepleierutdanningen viser at ulike undervisningstilnærminger kan løse studentenes utfordringer (1991–2012; McVicar, Andrew & Kemble, 2014). Undervisning via internett, studentaktive tilnærminger i klasserommet og bruk av SRS kan gi høy tilfredshet blant sykepleierstudentene i slike emner (McVicar et al., 2014). Man ser varierende resultater når det gjelder vurdert læring, men undervisning via internett som et tilleggstilbud til undervisning i klasserommet ser ut til å støtte læringen (McVicar et al., 2014).

Hvilke utfordringer sykepleierstudenter har i bionaturvitenskapelige emner, deres læring og læringskontekster er undersøkt i en integrerende litteraturgjennomgang (2013–2017; Jensen, Knutstad & Fawcett, 2018), mens bruk av aktive læringsprinsipper er undersøkt i en litteraturgjennomgang (2000–2015; Bakon, Craft, Christensen & Wirihana, 2016).

Læringskontekstene inkluderer tradisjonell undervisning i klasserommet, gruppearbeid, veiledning, praktiske øvelser og bruk av interaktive digitale verktøy (Jensen et al., 2018). Studenter med høy mestringstro ser ut til å sette mer pris på bionaturvitenskap og ha høyere forventninger om egen suksess (Jensen et al., 2018). Videre ser det ut til at studenter som har større evne til å utnytte egen situasjon og kapasitet til å bruke tilgjengelige ressurser, er mer selvregulerte og oppnår bedre resultat (Jensen et al., 2018). Selv om studentene er tilfredse med undervisningen og setter pris på ulike pedagogiske tilnærminger, ser det ikke ut til å være noen sammenheng mellom studenttilfredshet og prestasjoner (Jensen et al., 2018). For store klasser, manglende motivasjon, konsentrasjon og forkunnskaper blant studentene samt mangel

på trygghet er noen av utfordringene ved å undervise sykepleierstudenter i biovitenskapelige emner (Bakon et al., 2016). Undervisning basert på aktive læringsprinsipper inkluderer interaksjon, samstemthet og vurderinger i form av flervalgsoppgaver og skriftlige besvarelser (Bakon et al., 2016). For å støtte studentenes læring anbefales aktiv læring og at læreren oppfyller studentenes behov for og forventninger til vurderinger som er enkle å levere, innovative og anonyme, de bør gis i mindre grupper, som en del av læringsprosessen og stemme overens med faginnhold og læringsmål, og dessuten bør de inkludere tilbakemeldinger som stimulerer og legger til rette for læring (Bakon et al., 2016).

Oppsummert antydes det i litteraturen at sykepleierstudenter kan ha utfordringer i bionaturvitenskapelige emner, og dette kan knyttes til alder, studieferdigheter og mestringstro. I tillegg kan for store klasser være en utfordring. Studenter med høyere mestringstro og evne til selvregulering ser ut til å mestre dette emnet bedre. Det ser ut til at man kan stimulere til læring ved å legge til rette for aktiv læring, bruk av digitale verktøy og tilbakemeldinger, og undervisning via internett som et tilleggstilbud kan støtte læringsprosessen.

#### 2.3.1 Kombinert læring og omvendt undervisning i bionaturvitenskapelige emner

Kombinert læring er tilbudt i fysiologi og andre bionaturvitenskapelige emner innen sykepleier- og helsefaglige utdanninger. I en studie hvor mesteparten av undervisningen i fysiologi ble tilbudt enten på campus eller via internett, fant forskerne at de to studentgruppene var like tilfredse med undervisningen etter en revisjon av undervisningen via internett (Anderson & Krichbaum, 2017). I bionaturvitenskapelige emner kan sykepleierstudenter foretrekke kombinert læring fremfor undervisning via internett og tradisjonell undervisning (Montayre, Dimalapang, Sparks & Neville, 2019; Shang & Liu, 2018) og tradisjonell undervisning fremfor undervisning via internett (Montayre et al., 2019).

Når det gjelder kombinert læring og studentprestasjoner, viste en studie ingen signifikante forskjeller i gjennomsnittlig eksamensskår hvis mesteparten av undervisningen i fysiologi var enten via internett eller på campus, men signifikant større forbedring fra før- til etter-testen for studentene i internettgruppen (Anderson & Krichbaum, 2017). En omlegging fra tradisjonell undervisning til kombinert læring i fysiologi kan gi bedre karakterer, men når resten av undervisningen i klasserommet erstattes av undervisning via internett, får studentene samme karakterer som ved tradisjonell undervisning (Page, Meehan-Andrews, Weerakkody, Hughes & Rathner, 2017). Videre viste en studie at sykepleierstudenter oppnådde bedre karakterer i fysiologi når kombinert læring erstattet tradisjonell undervisning (Shang & Liu, 2018).



I en studie av fysiologistudenter som ble tilbudt noen økter med omvendt undervisning og andre med tradisjonell undervisning, fant forskerne bedre studentprestasjoner ved omvendt undervisning (Gopalan & Klann, 2017). I tillegg viser en studie av sykepleier-, tannlege- og medisinerstudenter som ble tilbudt omvendt undervisning i oftalmologi, at disse studentene erfarte høyere læringsevne i forhold til læringsmål og økt mestringstro sammenlignet med studenter som fikk tradisjonell undervisning (Zhu, Lian & Engström, 2020).

Hvis man legger til rette for aktiv læring gjennom kombinert læring, kan undervisningen bli mindre lærerstyrt og mer studentsentrert. Samtidig viser en studie at selv om undervisningen i bionaturvitenskapelige emner legges om til kombinert læring, reduseres ikke nødvendigvis lærerens rolle som underviser til kun å være veileder, og læreren kan være viktig for sykepleierstudentenes fremmøte og deltakelse i aktiviteter i klassen, og for deres læring og engasjement (Koch et al., 2020).

I studier av kombinert læring og omvendt undervisning i bionaturvitenskapelige emner beskrives bruk av digitale verktøy og erfaringer med disse undervisningsdesignene. Via internett kan studenter bruke ulike digitale læringsressurser og delta i flervalgsoppgaver og quizer, men det ser ut til at få studenter deltar i asynkrone diskusjonsfora eller synkrone veiledninger (Page et al., 2017; Shang & Liu, 2018). Hvis man tilbyr undervisningsvideoer via internett før klassen, kan studentene erfare at de møter bedre forberedt i klassen enn ved tradisjonell undervisning (Gopalan & Klann, 2017). Noen studenter kan sette pris på læringsaktiviteter som legger til rette for økt deltakelse og interaksjon med læreren i klassen (Koch et al., 2020; Page et al., 2017), mens andre studenter kan erfare mindre kommunikasjon med læreren ved kombinert læring (Shang & Liu, 2018). Det kan oppstå utfordringer når studentene møter utilstrekkelig forberedt i klassen og aktivitetene i klassen er basert på at de møter forberedt (Koch et al., 2020; Shang & Liu, 2018). Noen studenter kan reagere på at forberedthet belønnes i klassen gjennom at forberedte studenter får veiledning og oppklaringer (Koch et al., 2020). Andre studenter kan erfare at de kaster bort tid når uforberedte medstudenter får lov til å gjøre forarbeidet i klassen, siden dette kan ta av tiden som skulle vært brukt til veiledning og oppklaringer (Koch et al., 2020). Noen studenter kan erfare bedre selvstudieferdigheter (Shang & Liu, 2018), mens andre kan mislike selvstyrt læring via internett og ønske mer undervisning i klasserommet (Page et al., 2017). Sykepleierstudenter kan erfare læringsutfordringer og at det er satt av for liten tid til bionaturvitenskapelige emner, samtidig som de mener at det er viktig med gode kunnskaper i slike emner (Montayre et al., 2019). Ved omlegging til kombinert læring kan det være

studenter som misliker den økte tidsbruken de erfarer (Shang & Liu, 2018). Ifølge en studie oppga 1/3 av studentene at tiden de brukte på å studere fysiologi, tilsvarte det timeantallet de hadde undervisning i klassen (Page et al., 2017).

Oppsummert er det i litteraturen indikasjoner på at en omlegging fra tradisjonell undervisning til kombinert læring i fysiologi og andre bionaturvitenskapelige emner kan gi økt studenttilfredshet, og ha positiv eller nøytral effekt på studentprestasjoner. Selv om kombinert læring er studentsentret, antydes det at lærerens rolle ikke reduseres til kun å være veileder. Tilgang til digitale læringsressurser kan være en støtte for studentenes forberedelser til aktiviteter i klassen, men studentene kan ønske mer undervisning med læreren i klassen i tillegg til den digitale undervisningen. Få studenter ser ut til å delta i digitale diskusjonsfora og veiledningsmøter. Samtidig kan noen studenter erfare mindre kommunikasjon med læreren, mens andre kan erfare økt interaksjon med læreren i klassen. Det er indikasjoner på at studenter erfarer at det er avsatt for lite tid til slike emner. I tillegg kan de erfare at det er for tidkrevende å forberede seg til aktiviteter i klassen. Dette kan gi utfordringer når studenter møter uforberedt i klassen til aktiviteter som er basert på at de er forberedt.

### 2.3.2 Digitale læringsressurser og digitale verktøy i bionaturvitenskapelige emner

I bionaturvitenskapelige emner i sykepleierutdanningen er ulike digitale læringsressurser og bruk av digitale verktøy integrert i undervisningstilbudet til fjernstudenter. Bruk av et digitalt videokonferanseverktøy for å legge til rette for synkron diskusjoner mellom studentene og læreren kan gi økt forståelse, høyere fullføring av ukentlig oppgaver og bedre forberedthet til eksamen i fysiologi ved at flere møter opp på eksamen og færre stryker (O'Flaherty & Laws, 2014). En annen studie viste at sykepleierstudentene satte pris på e-læringskompendier på deres eget språk, og rangerte dette som et bedre læringsverktøy enn flervalgsoppgaver via LMS og studieoppgaver, mens de satte mindre pris på podkaster, oppgaveseminarer og diskusjonsfora og minst pris på tekster (Foss, Oftedal & Løkken, 2013).

Sykepleierstudenter kan erfare at et interaktivt e-anatomiatlas er nyttig for læringen (Guy et al., 2015). Interaktive videoklipp kan være engasjerende og nyttige for forståelsen og som en støtte til undervisningen i klasserommet (Guy, Byrne & Dobos, 2018). Når studentene fikk tilbud om tre digitale læringsressurser: interaktive e-anatomiatlas, interaktive videoklipp og opptak av undervisningen, fant forskerne at de som valgte å bruke slike ekstra ressurser, presterte bedre, og jo flere ressurser de valgte å bruke, desto bedre presterte de (Guy et al., 2018). Ved sammenligning mellom ulike læringsressurser fant forskerne størst effekt ved bruk av interaktive videoklipp og minst effekt ved bruk av opptak av undervisningen (Guy et

al., 2018). Det skal påpekes at det er indikasjoner på at studenter som brukte de ekstra læringsressursene, var mer selvregulerte, og effekten på læring kan derfor skyldes generelt høyere innsats i bruken av læringsressurser i emnet (Guy et al., 2018). Utdannede sykepleiere erfarte ifølge en studie at bruk av datatomografibasert 3D-anatomitavler, sammenlignet med tekstbøkene med illustrasjoner som de brukte under utdanningen, ga dypere forståelse og økt trygghet på egne anatomikunnskaper (Whited, DeClerk, Berber & Phelan, 2019).

Digitale verktøy er også benyttet for å legge til rette for at studentene selv kan produsere innhold. I en studie av sykepleierstudenter som lagde digitale forklaringer i fysiologi, fant forskerne at studentene lærte på ulike nivåer ved å lage forklaringer og vise at de kunne fakta, ved å se verdien av og det pedagogiske formålet med oppgaven, og ved at de knyttet teoretisk kunnskap til sykepleiepraksisen (Meedya, Moroney, Nielsen & Bokar, 2019). Selv om studentene erfarte mer læring, var de uenige i om slike aktiviteter var en bedre læringsmetode enn tradisjonell undervisning (Meedya et al., 2019). Flere studenter erfarte at bruk av teknologi distraherete dem i læringen og var bortkastet tid, og uttrykte at som fremtidige sykepleiere trengte de ikke å kunne lage digitale læringsressurser (Meedya et al., 2019).

Oppsummert er det i litteraturen indikasjoner på at bruk av digitale læringsressurser og digitale verktøy kan støtte studentenes læring i bionaturvitenskapelige emner, men de kan ha ulike erfaringer av dette, og det kan se ut til at selvregulerte studenter i større grad tar i bruk og nyttiggjør seg ulike digitale læringsressurser. Studentene kan være skeptiske til at bruk av digitale verktøy erstatter tradisjonelle metoder, og til at de selv skal bruk digitale verktøy til å produsere innhold.

#### 2.4 Oppsummering og relevans for avhandlingen

Forskning som er presentert i denne litteraturgjennomgangen, viser at designet omvendt undervisning kan støtte sykepleierstudenters forståelse og anvendelse av kunnskap og deres engasjement i læringsprosessen. Samtidig er det utfordringer ved denne tilnærmingen, noe som kan knyttes til forutsetningen om at studenter før aktiviteter i klassen forbereder seg via selvstudier, ofte støttet av digitale læringsressurser. I tillegg er det skepsis mot interaktive aktiviteter i klassen, og studenter kan ha en preferanse for mer tradisjonell undervisning. Det er indikasjoner på at digitale verktøy som SRS er lite brukt under aktiviteter i klassen, samtidig som forskning viser at bruk av SRS kan tilrettelegge for økt studentdeltakelse, interaktivitet og tilbakemeldinger. Funn kan tyde på at omvendt undervisning er mer egnet for selvregulerte studenter, og at flere kan ha behov for mer veiledning og tilbakemeldinger fra læreren.

Når det gjelder sykepleierstudenter og deres mulige utfordringer i bionaturvitenskapelige emner, kommer det frem i litteraturen at dette har sammenheng med studieferdigheter og med forkunnskaper og mestringsstro i naturfag. Studenter kan foretrekke kombinert læring i slike emner fremfor tradisjonelle metoder, men selv om undervisningen legges om til kombinert læring, kan studentene ha behov for at læreren underviser i klassen og ikke bare veileder. Det kan være en sammenheng mellom studentenes aktive bruk av digitale læringsressurser og læringen deres, samtidig er det usikkert om dette har sammenheng med en generelt større studieinnsats. Studentenes egen produksjon av læringsinnhold ved bruk av digitale verktøy kan gi økt læring, men de kan erfare at dette er tidkrevende i forhold til gevinsten de oppnår.

Bare i én av enkeltstudiene i litteraturgjennomgangen av studier fra bionaturvitenskapelige emner har forskerne undersøkt tilnærmingen kombinert læring tilbudt kun til sykepleierstudenter i første året på bachelorstudiet i emnet fysiologi (Shang & Liu, 2018). Når det gjelder omvendt undervisning i fysiologi tilbudt til sykepleierstudenter i første året på bachelorstudiet, fikk jeg bare treff på mine egne artikler (Bingen, Steindal, Krumsvik & Tveit, 2019, 2020; Bingen, Tveit, Krumsvik & Steindal, 2019). I to av de fem litteraturgjennomgangene om omvendt undervisning i sykepleierutdanningen (Njie-Carr et al., 2017; Ward et al., 2018) er en studie av omvendt undervisning tilbudt i et tema i fysiologi inkludert (Mikkelsen, 2015). Denne studien fant at sykepleierstudentene var tilfredse med de digitale læringsressursene de ble tilbudt før klassen, over halvparten erfarte at disse ressursene var like nyttige som tradisjonell undervisning, og under halvparten foretrakk omvendt undervisning fremfor tradisjonell (Mikkelsen, 2015).

I en gjennomgang av forskning på omvendt undervisning i sykepleierutdanningen antydes det at få studier har sett på studenters læringsatferd (Chung et al., 2019). Når det gjelder bionaturvitenskapelige emner i sykepleierutdanningen, er det indikasjoner på at det mangler kunnskap om hvordan sykepleierstudenters læring i slike emner best kan støttes på en effektiv måte (Jensen et al., 2018). Mye tyder på at aktiv læring og bruk av digitale verktøy kan støtte læring i bionaturvitenskapelige emner, og at omvendt undervisning er en tilnærming som kan legge til rette for aktiv læring. Samtidig ser det ut til at denne tilnærmingen er lite utforsket med tanke på om den kan støtte sykepleierstudenters læring i fysiologi, noe som viser et behov for forskning som kan bidra med mer kunnskap om dette for å kan øke det nevnte kunnskapsgrunnlaget. Ved å integrere bruk av digitale verktøy i tilnærmingen omvendt undervisning ønsker jeg å undersøke om designet kan bidra til å støtte sykepleierstudenters

læring, og det gjør jeg ved å ta utgangspunkt i denne overordnede problemstillingen: *Hvordan erfarer sykepleierstudenter omvendt undervisning i læringsprosessene?*

### 3 Teoretisk rammeverk

I dette kapitlet presenterer jeg det teoretiske rammeverket som ligger til grunn for forståelsen og diskusjonen av funnene i avhandlingen. Hensikten med rammeverket var å utvide min forståelse av hvordan sykepleierstudenter erfarer omvendt undervisning i læringsprosessene. Teori kan brukes til analyse og tolkning av empiriske data og spiller en viktig rolle for å få en forståelse av dataene. Gjennom hele tolkningsprosessen har det vært en vekselvirkning mellom å tolke empirien og å se den opp mot teoriske perspektiver som jeg har kjent til fra før eller satt meg inn i underveis. Dataene er analysert og tolket i lys av denne teoretiske orienteringen, og det teoretiske rammeverket har vært en hjelp til å organisere og ramme inn observasjoner og spørsmål mens de ble gjort teoriladet (Merriam, 2009).

I utgangspunktet ønsket jeg å undersøke hvordan sykepleierstudenter erfarer bruk av digitale verktøy i læringsaktiviteter i fysiologi, hvilke læringsstrategier de bruker, og hvordan de erfarer egen kunnskap i fysiologi. Flere av læringsaktivitetene utfører studentene i samarbeid med andre, og da jeg arbeidet med å planlegge undervisningsdesignet og analysere og tolke empirien, bidro Vygotskys (1978) tenkning om den proksimale utviklingssonen og kapable andre til en forståelse av studenters erfaringer fra å delta i samarbeidsaktiviteter. Dette supplerte jeg med litteratur om *scaffolding* (Bruner, 1986; Wood, Bruner & Ross, 1976) for å få en bedre forståelse av studenters behov for mer støtte fra læreren. I utgangspunktet ønsket jeg å se på studenters bruk av læringsstrategier, men empirien viste at det også var behov for teori om hvordan studenter kan lære å lære. Dette omfatter mer enn læringsstrategier, og inkluderer såkalte selvreguleringsstrategier også. For å få en forståelse av studentenes valg og bruk av strategier og deres forsøk på selvregulering hadde jeg nytte av Zimmerman og Martinez-Pons' (1986) beskrivelse av selvreguleringsstrategier og Zimmermans (2000, 2002) tenkning om selvregulerende prosesser. Som beskrevet tidligere kan utfordringene sykepleierstudenter har i fysiologi, skyldes manglende mestringstro i naturfag, og da jeg skulle undersøke hvordan studenter erfarer egen kunnskap i fysiologi, kom det frem et behov for å forstå hvordan læringsaktiviteter kan støtte mestringserfaringene deres. Dette brakte meg til Banduras (1997) tenkning om utvikling av mestringstro gjennom mestringserfaringer og hvilken betydning mestringstro kan ha for studentenes videre valg og handlinger. I analysen av empirien hadde jeg nytte av å bruke aktivitetsteorien som et analyseverktøy for å få en forståelse av de utfordringene integrering av nye verktøy i et undervisningsdesign kan

medføre. I dette kapitlet vil jeg derfor kort gjennomgå aktivitetsteorien slik Engeström (2015) har videreført den i sin tenkning.

### 3.1 Læring sammen med andre og bruk av redskaper

Som beskrevet tidligere kan man gjennom omvendt undervisning legge til rette for aktiv læring ved å tilby digital undervisning utenfor campus for å friggi tid til læringsaktiviteter på campus, gjerne i form av samarbeidsaktiviteter (DeLozier & Rhodes, 2017). Ved aktiv læring er studentene aktive i egen læringsprosess ved å samle informasjon, tenke og løse oppgaver, og de oppnår kunnskap ved å delta og bidra (Michael, 2006; Prince, 2004). Aktiv læring er gjerne studentsentrert: Studentene plasseres i sentrum for læringsprosessen og påvirker læringsaktiviteter, mens læreren tilrettelegger for at de kan lære, både selvstendig og sammen med andre, og veileder dem i ferdighetene de trenger for å studere effektivt (Michael, 2006). Likeledes er omvendt undervisning studentsentrert. Ved forskning på omvendt undervisning begrunnes ofte læringsaktiviteter med henvisning til Piagets og Vygotskys studentsentrerte læringsteori: «Most research on the flipped classroom employs group-based interactive learning activities inside the classroom, citing student-centred learning theories based on the works of Piaget [...] and Vygotsky» (Bishop & Verleger, 2013, s. 5).

Ifølge Piaget (1973) konstruerer studenter sin egen læring ved å opprettholde en likevekt mellom assimilering, hvor individet legger til nye elementer til eksisterende kognitive skjemaer, og akkomodasjon, hvor eksisterende skjemaer endres slik at de inkluderer nye innspill som ikke umiddelbart samsvarer med eksisterende skjemaer. Den kognitive utviklingen drives dermed av kognitive konflikter. Slike konflikter kan oppstå når studentene samarbeider, og da kan de prøve å sette seg inn i medstudentenes perspektiver og løse konflikter gjennom dialog. Vygotsky (1978) vektlegger at læring skjer gjennom sosial interaksjon: Kunnskap konstrueres i interaksjon med andre mennesker og er avhengig av den sosiale situasjonen den konstrueres i. Vygotsky bruker den proksimale utviklingssonen for å utdype hvordan interaksjon mellom individer og deres miljø foregår, og derigjennom hvordan en student kan lære i samarbeid med andre. Vygotsky (1978) beskriver den proksimale utviklingssonen som avstanden mellom det faktiske utviklingsnivået, bestemt gjennom selvstendig problemløsning, og det potensielle utviklingsnivået, bestemt gjennom problemløsning under veiledning av en lærer eller i samarbeid med kapable medstudenter. Den kapable andre er en som forstår mer eller andre ting enn studenten selv, og gjennom dialog og samarbeid kan studenten tilegne seg det den andre kan, og deretter omgjøre dette til sin egen kunnskap. Forskjeller i kunnskap mellom de interagerende studentene ses her som en

styrke, samtidig som de må være i stand til å utføre de samme handlingene som kreves av oppgaven de samarbeider om. En tilnærming som kan benyttes for å legge til rette for interaksjon mellom studenter, er det Mazur (1997) beskriver som *peer instruction*, hvor studenter samarbeider under læringsaktiviteter: Læreren stiller et spørsmål, og studentene får først mulighet til å formulere et individuelt svar, så diskuterer de svaret med en medstudent, deretter avgir de svar, og læreren forklarer det korrekte svaret.

I tillegg til å fremheve at læring skjer gjennom deltakelse i et fellesskap, vektlegger Vygotsky (1978) at læring skjer gjennom bruk av redskaper (artefakter). Læring handler om å lære og gjøre noe med redskaper: «learning is always learning to do something with cultural tools (be they intellectual and/or theoretical)» (Säljö, 1999, s. 147). Språket er et eksempel på en intellektuell artefakt, mens teknologiske artefakter er fysiske redskaper som menneskelige funksjoner og kompetanse er flyttet ut i (Säljö, 2001). Ved omvendt undervisning kan studenter ha tilgang til redskaper som inkluderer digitale læringsressurser og -verktøy som kan benyttes som støtte under læringsprosessen. Redskaper kan brukes i interaksjon mellom mennesker. Andre mennesker kan også ses på som redskaper, og de kan fungere som ressurser i en aktivitet (Yamagata-Lynch, 2010). Vygotsky (1978) innførte redskaper fordi han mente at et subjekt (individ) ikke handler direkte med et objekt (mål), men at redskaper (artefakter) medierer handlingene. Derigjennom forklarer medierte handlinger menneskelig aktivitet hvor individer interagerer med redskaper og mennesker i sitt miljø. Med utgangspunkt i dette videreutviklet Engeström (2015) aktivitetsteorien.

### 3.2 Aktivitetsteorien med utgangspunkt i Vygotskys tenkning

Ifølge Engeström (2015) kan læring ses som en form for menneskelig aktivitet og et læringsfellesskap som et aktivitetssystem. Basert på Engeström (2001, 2015) tar beskrivelsen av et aktivitetssystem og aktivitetsteorien utgangspunkt i Vygotskys idé om mediering av handlinger fremstilt som en trekantmodell med subjekt (individ), redskaper (artefakter) og objekt (mål). Denne modellen er knyttet til individuelle handlinger. Om man legger til Leontjevs arbeidsdeling, vil man også trekke inn forskjellen mellom individuelle handlinger og kollektive aktiviteter. Engeström utvidet Vygotskys modell til en modell av et kollektivt aktivitetssystem hvor individuelle handlinger i kollektive aktiviteter er basert på Vygotskys subjekt, redskaper og objekt, og Engeströms utvidelse viser det kollektive aspektet av aktiviteter ved å inkludere fellesskap, normer (regler) og arbeidsdeling. Et prinsipp i aktivitetsteorien er at enheten for analyse er det kollektive aktivitetssystemet, og et eksempel

på et slik system kan være studenters aktivitetssystem ved omvendt undervisning. I kapittel 4 beskrives elementene i et aktivitetssystem nærmere.

Ifølge Yamagata-Lynch (2010) ser Engeström redskaper som noe som er oppfunnet, ervervet, avvist og erstattet i en aktivitet, de er ikke bare overlevert til et eller flere individer. Dette innebærer at ved omvendt undervisning kan studenter velge å ta i bruk de redskapene de får tilbud om under læringsprosessen, men de kan også velge å ta i bruk andre redskaper eller bruke redskaper på andre måter enn tiltenkt. Hos Vygotsky kan andre mennesker ses som et redskap, mens hos Engeström fremkommer det sosiale aspektet gjennom fellesskapet, den sosiale gruppen som et individ eller en gruppe individer identifiserer seg med under deltakelse i aktiviteten, samt arbeidsdelingen innen fellesskapet og normer som påvirker interaksjonene mellom individene i fellesskapet (Yamagata-Lynch, 2010).

Engeström (2015) har reformulert Vygotskys beskrivelse av den proksimale utviklingssonen slik at den gjelder for kollektive aktiviteter: «the distance between the present everyday actions of the individuals and the historically new form of the societal activity that can be collectively generated as a solution to the double bind potentially embedded in the everyday actions» (Engeström, 2015, s. 138). I reformuleringen inkluderes begrepet dobbeltbinding, og basert på Engeström og Sannino (2010) forstår jeg dette som et sosialt dilemma som ikke kan løses gjennom separate individuelle handlinger alene, men gjennom felles handlinger kan en ny form for aktivitet vokse frem. På bakgrunn av dette kan den proksimale utviklingssonen beskrives som avstanden mellom individers nåværende handlinger og fremtidige nye former for sosial aktivitet som kan genereres kollektivt som en løsning på et sosialt dilemma.

Et prinsipp i aktivitetsteorien er at utfordringer ses som kilder til forandring og utvikling (Engeström, 2001). Tilbyr man undervisning som omvendt undervisning med bruk av digitale verktøy, kan det føre til at studentene erfarer utfordringer og motsetninger mellom tidligere og ny måte å lære på. Dette kan skape konflikter, men også legge til rette for forsøk på tilpasning og endring. Deltakerne i et aktivitetssystem kan erfare at det er behov for nye måter å handle på, og dette kan medføre et kollektivt ønske om endring. Slik kan deltakerne lære gjennom de utfordringene de får, og konstruere et nytt objekt for den kollektive aktiviteten sin, og nye aktivitetsmønstre eller nye former for aktivitet kan skapes (Engeström, 2001; Engeström & Sannino, 2010). Brukt som et analyseverktøy kan aktivitetsteorien bidra til en forståelse av de utfordringene studenter erfarer ved omvendt undervisning og ved bruk av nye verktøy, og hvordan slike utfordringer kan bidra til læring både for deltakerne i studien og for meg som lærer og forsker. Basert på analyse av utfordringer deltakerne har, kan et nytt opplegg



utformes for en aktivitets proksimale utviklingssone (Engeström, 2000). I kapittel 4 beskriver jeg nærmere hvordan aktivitetsteorien kan brukes som et analyseverktøy.

### 3.3 Selvregulert læring

Aktiv læring innebærer at studenter tar ansvar for egen læring (Gogus, 2012). For mange studenter fordrer omvendt undervisning en ny måte å lære på, og flere kan mangle erfaring med at de, støttet av digital undervisning utenfor campus, har ansvar for å forberede seg til læringsaktiviteter på campus. Dette kan gi et behov for å lære hvordan man lærer, og hvordan man kan regulere egne læringsprosesser, og derigjennom et behov for selvregulert læring (*self-regulated learning*).

Ved selvregulert læring er studentene aktive deltakere i egen læringsprosess. Selvregulert læring er knyttet til i hvilken grad studenter er «metacognitively, motivationally, and behaviourally active participants in their own learning process» (Zimmerman, 1986, s. 308). Metakognisjon defineres som bevissthet og kunnskap om egen tenkning (Zimmerman, 2002), og selvregulert læring innebærer at en student har selvbevissthet, selvmotivasjon (*self-motivation*) og atferdsmessig evne til å implementere kunnskap om en ferdighet hensiktsmessig for å nå mål han/hun har satt seg. Ifølge Zimmerman (1986) har selvregulerte studenter metakognitiv evne til å planlegge, styre, overvåke og evaluere egen læringsprosess for å nå egne mål, motivasjonsmessig oppfatter de seg som autonome og kompetente, og atferdsmessig velger og skaper de miljøer som optimaliserer læring. Selvregulerte studenter er bevisst på forholdet mellom egne tankemønstre og handlinger, og de er proaktive i innsatsen for å lære fordi de er klar over egne styrker og begrensninger og veiledes av egne mål (Zimmerman, 1986, 2002). Motivasjonsgrunnlaget for selvregulering antas å være en positiv oppfattelse av selvkontroll under læringsprosessen, og «the effective use of self-regulation strategies is theorized to enhance perceptions of self-control» (Zimmerman, 1986, s. 308).

#### 3.3.1 Selvreguleringsstrategier

I læringsprosessen kan studentene bruke både læringsstrategier og selvreguleringsstrategier. Zimmerman og Labuhn (2012) skiller mellom slike strategier: «Learning strategies are advantageous ways to learn a specific task, [...] whereas self-regulation strategies seek to enhance one or more specific self-regulatory processes» (Zimmerman & Labuhn, 2012, s. 406). Læringsstrategier ses som nyttige metoder for å lære en spesifikk oppgave, mens ved bruk av selvreguleringsstrategier søker studenten å forbedre selvregulerende prosesser. Disse prosessene kommer jeg tilbake til i kapittel 3.3.2. Zimmerman og Martinez-Pons (1986) har basert på studentutsagn identifisert ulike kategorier selvreguleringsstrategier som studenter

kan bruke: sette seg mål og planlegge (*goal-setting and planning*), organisere og transformere (*organizing and transforming*), øve og memorere (*rehearsing and memorizing*), selvkonsekvenser (*self-consequences*), selvevaluering (*self-evaluation*), søke informasjon (*seeking information*), søke sosial assistanse (*seeking social assistance*), gjennomgang av arkiv/dokumenter (*reviewing records*), føre logg og overvåke (*keeping records and monitoring*) og miljøstrukturering (*enviromental structuring*). Siden noen av kategoriene, for eksempel øve og memorere, gjennomgang av arkiv/dokumenter samt føre logg og overvåke, inkluderer studentutsagn om å ta notater under ulike læringsaktiviteter og repetere og memorere før tester, er det klart at læringsstrategier kan være selvreguleringsstrategier.

Zimmerman og Martinez-Pons (1986) har også identifisert kategorien «andre», som inkluderer ikke-selvregulerende strategier, og basert på studentutsagn beskriver de *reactive statements*, som indikerer mangel på personlig initiativ og inkluderer utsagn om at studenten gjør det læreren forteller at han/hun skal gjøre, og *will power statements* (viljestyrke), som inkluderer utsagn om at hvis studenten har vansker med å motivere seg selv til å fullføre læringsaktiviteter hjemme, jobber han/hun bare hardere.

Strategiene studenter velger å bruke under læringsprosessen, kan ha betydning for læringen og prestasjonene deres. Ved å se på sammenhengen mellom studenters strategivalg og prestasjonsoppnåelse fant Zimmerman og Martinez-Pons (1986) at høytpresterende studenter i større grad bruker strategier som søke informasjon, føre logg og overvåke, organisere og transformere samt søke sosial assistanse, og færre ikke-selvregulerende strategier.

Lavtpresterende studenter bruker flere ikke-selvregulerende strategier, og sammenlignet med de høytpresterende er det spesielt viljestyrke de bruker (Zimmerman & Martinez-Pons, 1986).

Studentenes valg og bruk av strategier kan også innvirke på hvordan de håndterer egen læring innen omvendt undervisning. I tillegg til strategier for å tilegne seg ny faglig kunnskap er det behov for strategier for å håndtere en studie- og læringssituasjon som for mange er ny. Ifølge Zimmerman og Martinez-Pons (1990) er studentenes valg og bruk av strategier avhengig av deres oppfattelse av være faglig kompetent og av tilbakemeldinger. For å få tilbakemelding på de valgte strategiene og selv evaluere hvordan de fungerer, kan studentene overvåke egen læringsprosess og effektiviteten til strategiene de bruker. Slik kan tilbakemeldinger fra tidligere prestasjoner brukes til å justere og forbedre strategier (Zimmerman, 2000).

### 3.3.2 Selvregulerende prosesser og tilbakemeldinger

Studentene kan selv velge om de vil reflektere over egen læringsprosess. Zimmerman (1989) beskriver ulike grunner til at noen strever med selvregulering. Dette inkluderer at de tror andre strategier ikke vil fungere bedre eller ikke trengs, at de ikke tror de kan utføre en effektiv selvreguleringsrespons, eller at de ikke har et sterkt nok ønske om å nå et bestemt mål og derfor ikke er motivert for selvregulering. Selvregulering kan ofte kreve bruk av ekstra tid, og med mindre resultatene av denne innsatsen er tilstrekkelig attraktiv, er det ikke sikkert studentene er motivert til å gjøre denne innsatsen.

Selvregulering innebærer bruk av spesifikke prosesser som bør tilpasses til hver enkelt læringsoppgave. Zimmerman (2002) skriver at dette inkluderer: a) å sette seg nærliggende mål, b) å ta i bruk strategier for å nå mål, c) å overvåke egne prestasjoner etter tegn på fremskritt, d) å omstrukturere fysisk og sosial kontekst for å gjøre den kompatibel med egne mål, e) å styre egen tidsbruk effektivt, f) å evaluere egne læringsmetoder, g) å finne årsakene til resultater og h) å tilpasse fremtidige metoder. Studenters motivasjon for selvregulering inkluderer at de har tro på at de er kompetente, og «few beginners in a new discipline immediately derive powerful self-motivational benefits» (Zimmerman, 2002, s. 66). Studenter som for første gang studerer fysiologi, kan mangle slike selv motiverende fordeler, og dette kan føre til at de mister interessen hvis de ikke blir oppmuntret og veiledet. Motivasjonen til nybegynnere kan forbedres når og hvis de bruker selvregulerende prosesser. Studenter som har evnen til å oppdage fremskritt under læringsprosessen, kan erfare økt selvtilfredshet og tro på at de er kompetente til å prestere: «their motivation does not stem from the task itself, but rather from their use of self-regulatory processes» (Zimmerman, 2002, s. 67).

Hvordan studenter kan ta kontroll over egen læringsprosess, og hvordan «student's use of specific learning processes, level of self-awareness, and motivational beliefs combine to produce self-regulated learners» (Zimmerman, 2002, s. 67), kan fremstilles som tre sykliske faser i selvregulerende prosesser. Disse fasene kan beskrives slik (Zimmerman, 2000, 2002): I den forutseende fasen (*forethought phase*) planlegger studenten før innsatsen for å lære gjennom en oppgaveanalyse hvor han/hun setter mål og lager en plan for hvordan disse kan nås. Dette påvirkes av selv motivasjonen: tro og tanker om egen læring, og betydningen læringsaktiviteten eller oppgaven har for å nå målene. I prestasjonsfasen (*performance phase*) gjennomføres oppgaven, og studenten søker å kontrollere egen læring gjennom bruk av strategier og oppmerksomhetsfokusering. Gjennom selvobservasjoner viser studenten bevissthet ved å observere hvordan egne strategier fungerer, og hvor hensiktsmessige de er for

å nå mål. Selvrefleksjonsfasen (*self-reflecticon phase*) kommer etter lærings- og prestasjonsinnsatsen og påvirker studentens respons på denne erfaringen og forbereder påfølgende sykluser. Gjennom selvevaluering vurderer studenten om målene er nådd, og finner årsakene til resultatene. På bakgrunn av dette kan studenten erfare tilfredshet med egen gjennomføring eller ikke, og konkludere med at det er behov for å tilpasse strategiene eller ikke. Zimmerman og Labuhn (2012) fremhever betydningen av at studentene tilskriver årsaken til manglende prestasjoner til noe de selv kan kontrollere, for eksempel feil strategibruk. Det kan motivere dem til å tilpasse egne strategier. Selvregulering er avhengig av tilbakemeldinger gjennom gjentatt innsats, og studentenes forståelse av tilbakemeldinger kan de teste ut ved å tilpasse innsatsen for å oppnå mestring (Zimmerman & Labuhn, 2012).

Beskrivelsen av de selvregulerende prosessene som sykliske faser viser hvor viktig det er å få tilbakemeldinger gjennom å overvåke og evaluere egen læringsprosess: Studenten setter seg mål for egen læring, vurderer om målene er nådd, og hva som kan gjøres annerledes ved for eksempel å forbedre strategiene. Utvikling av selvregulering kan støttes gjennom å legge til rette for læringsaktiviteter som fordrer aktiv studentdeltakelse (Magno, 2009). Studenter kan sette seg mål før og ved deltakelse i læringsaktiviteter, og i vurderingene av om målene er nådd, kan de finne støtte gjennom bruk av digitale verktøy som studentresponsystem og dialog med medstudenter under samarbeidsaktiviteter.

Tilbakemeldinger underveis i læringsprosessen kan hjelpe studentene til å nå målene sine. Hattie og Timperley (2007) sier at hensikten med tilbakemeldinger (*feedback*) er «to reduce discrepancies between current understandings and performance and a goal» (Hattie & Timperley, 2007, s. 86). Studenten kan selv redusere avviket mellom nåværende forståelse og prestasjon og det som er målet, gjennom «effective error detection skills, which lead to their own self-feedback aimed at reaching a goal» (Hattie & Timperley, 2007, s. 86), og gjennom selvregulering. Ifølge Hattie og Timperley (2007) bør tilbakemeldinger gi svar på tre spørsmål: Hva er målet (*feed up*)? Hvor er jeg i forhold til målet (*feed back*)? Hva trenger jeg å gjøre for å komme meg videre (*feed forward*)? Svar på disse spørsmålene kan ses i sammenheng med de selvregulerende prosessene: I den forutseende fasen kan studenten svare på hva målet er, for eksempel for en læringsaktivitet, og sette seg egne mål for læringsprosessen og egen læring. I prestasjonsfasen kan studenten selv vurdere og svare på hvordan han/hun har prestert i forhold til målene, hvor han/hun er i læringsprosessen: om det er gjort fremskritt og om mål er nådd, og informasjon til disse vurderingene kan studenten få gjennom deltakelse i læringsaktiviteter. I selvrefleksjonsfasen kan studenten vurdere hvilke

tiltak han/hun kan sette inn for å gjøre det bedre neste gang og komme videre i læringsprosessen: tilrettelegge for å gjøre fremskritt og nå mål.

De tre spørsmålene kan besvares på ulike tilbakemeldingsnivåer som oppgave, prosess og selvregulering, og tilbakemeldinger på flere nivåer samtidig kan kombineres (Hattie & Timperley, 2007). Likeledes kan studenter erfare at de får tilbakemeldinger på ulike nivåer ved å delta i ulike læringsaktiviteter, og slike tilbakemeldinger kan støtte studentenes selvregulering enten tilbakemeldingen oppfattes som direkte eller indirekte rettet mot selvregulering. Ifølge Hattie og Timperley (2007) kan tilbakemelding på oppgavenivået inkludere om studenten har forstått oppgaven, og om svaret på den er korrekt eller feil, og den kan bekrefte forståelse eller avsløre misforståelser. Dette kan vise studenten om det er behov for å tilegne seg mer informasjon eller bruke andre strategier for å forstå læringsaktiviteter og pensumet. Tilbakemelding på prosessnivået er mer spesifikt rettet mot utførelsen av oppgaven og strategiene som er brukt for å gjennomføre den, og kan vise studenten om det er behov for å revurdere valg og bruk av strategier og eventuelt endre strategier for å nå målet.

Tilbakemelding på selvreguleringsnivået handler om hvordan studenten overvåker og regulerer handlinger rettet mot å nå målet, og kan hjelpe studenten til å evaluere seg selv. Effekten av slik tilbakemelding kan avhenge av studentens evne til å skape interne tilbakemeldinger og selvevaluere, viljen til å investere krefter for å forstå innholdet i tilbakemeldingen, tilliten til at den mottatte informasjonen er riktig, årsakstilskrivelsen av suksess eller fiasko, og hvor dyktig studenten er til å søke hjelp hos andre (Hattie & Timperley, 2007). Et fjerde nivå studenter kan få tilbakemelding på, er personnivået, men dette gir sjelden informasjon som kan svare på et av de tre spørsmålene. Tilbakemelding på personnivået inkluderer positive vurderinger som ros, eller negative, og påvirkes gjerne av studentens oppfattelse av seg selv.

### 3.3.3 Målorientering og tilbakemeldinger

I den forutseende fasen setter studenter seg mål (Zimmerman, 2000, 2002), og målene de setter seg, kan påvirkes av målorienteringen deres. Målorientering (*goal orientation*) er studenters «general belief about approaching a task, completing it, and evaluating their performance on the task» (Zimmerman & Labuhn, 2012, s. 409) og beskriver ifølge Shute (2008) måter studenter motiveres på til å jobbe mot ulike typer mål. Studenter som legger hovedvekten på læringsprosessen, kan sette seg mestringsmål, *learning or mastery goals* (Zimmerman & Labuhn, 2012), og har en læringsorientering, *learning orientation* (Shute, 2008). En slik orientering innebærer at studentene søker å øke egen kompetanse ved å utvikle

nye ferdigheter og mestre nye situasjoner med en tro på at evner kan utvikles. Studenter som legger hovedvekten på prestasjonsutfall, kan sette seg prestasjonsmål, *performance goals* (Zimmerman & Labuhn, 2012), og har en prestasjonsorientering, *performance orientation* (Shute, 2008). En slik orientering innebærer at studentene søker å unngå negative evalueringer og ønsker vise egen kompetanse og få positiv evalueringer, i den tro at evner er medfødt. Mestringsmål kan ha positiv betydning for studentenes selvregulerende prosesser og motivasjon for å tilpasse strategier og regulere innsatsen (Zimmerman & Labuhn, 2012).

Zimmerman og Kitsantas (2014) fant at forskjellen mellom vektlegging av læringsprosesser og vektlegging av prestasjonsutfall samsvarer med forskjellen mellom selvregulering og selvdisciplin, og at det er indikasjoner på at selvregulering kan forutsi studenters faglige måloppnåelse, mens selvdisciplin ikke kan forutsi dette. Ved selvregulering bruker studenter selvreguleringsstrategier for å nå målet de har satt seg, og de overvåker effektiviteten til strategiene og forbedrer dem ved behov. Zimmerman og Kitsantas (2014) beskriver selvdisciplin (*self-discipline*) som «the ability to suppress prepotent responses in the service of a higher goal» og sier at bruk av selvdisciplin «enables learners to control their present performance in order to attain greater satisfaction» (Zimmerman & Kitsantas, 2014, s. 146). På bakgrunn av dette kan selvdisciplin beskrives som en students evne til å undertrykke en ugunstig respons og kontrollere handlinger for å nå et mål og oppnå tilfredshet. Likevel kan bruk av selvdisciplin og prestasjonsutfall være positivt: Ved repetitiv praksis kan det se ut til at studenter som velger å bytte til prestasjonsutfall, etter at læringsprosesser har produsert mestring av en ferdighet, kan overgå prestasjonsoppnåelsen til studenter som kun legger vekt på læringsprosesser (Zimmerman & Kitsantas, 2014).

Shute (2008) skriver at læringsorienterte studenter kan være utholdende i møte med nederlag, bruke mer komplekse strategier og ha større interesse for utfordrende oppgaver, mens prestasjonsorienterte studenter kan ha en tendens til å trekke seg fra utfordrende oppgaver og søke mot mindre utfordrende oppgaver hvor suksess er sannsynlig. Tilbakemeldinger kan støtte studentenes læring, og tilbakemeldinger kan ses som «information communicated to the learner that is intended to modify his or her thinking or behaviour to improve learning» (Shute, 2008, s. 154). Informasjon til studenter om deres fremgang mot et ønsket mål, kan fremme læringsorientering ved å flytte oppmerksomheten fra det å prestere til det å lære: Ved å vektlegge at innsats er avgjørende for læring og prestasjon, og at feiling er en viktig del av læringsprosessen, kan man legge til rette for at studenter ser at evner kan utvikles (Shute, 2008). Shute (2008) beskriver også betydningen av om en students prestasjoner sammenlignes

med medstudenters prestasjoner eller med det studenten tidligere har prestert: Når studenten sammenligner seg med egne tidligere prestasjoner, er det hans/hennes egen fremgang som fremheves, noe som kan øke studentens forventninger til fremtidig prestasjon og føre til at studenten forklarer prestasjonene med egen innsats og ikke med evner. Under læringsaktiviteter hvor studenter samarbeider, kan studentenes oppfattelse av samarbeidet ha betydning for hvordan de vurderer egne evner: I stedet for at slike aktiviteter er konkurransepregede, er det en fordel at studentene erfarer at de jobber sammen og hjelper hverandre, for dette kan bidra til at de presterer bedre og evaluerer sine egne evner mer positivt, spesielt for mindre dyktige studenter (Bandura, 1994, 1997).

Shute (2008) beskriver hvordan ulike tilbakemeldinger kan gis til studenter for å støtte læringsprosessen deres, enten læringsaktivitetene oppfattes som enkle eller vanskelige. En storklasse vil inkludere studenter med ulike faglige evner, og ulike typer tilbakemeldinger kan støtte ulike studenters læringsprosess. Selv om det ikke gis individuelle tilbakemeldinger, kan ulike tilbakemeldinger tilbys kollektivt. For studenter som strever, kan umiddelbare tilbakemeldinger virke motiverende, fordi utfall da kan knyttes direkte til årsaker, mens for dyktige studenter kan forsinkede tilbakemeldinger øke engasjement i aktive kognitive og metakognitive prosesser og derigjennom gi dem en opplevelse av autonomi (Shute, 2008). For dyktige studenter kan det være tilstrekkelig å bekrefte at svaret deres er riktig, mens studenter som strever, kan ha behov for utdypende informasjon som gir dem forklaring på hvorfor et svar er riktig eller ikke, og ledetråder for å komme frem til det riktige svaret (Shute, 2008).

Tilbakemeldinger kan fungere som *scaffolding*, og studenter kan ha behov for dette når de skal lære et nytt fag eller håndtere nye læringsaktiviteter. «Scaffolding enables learners to do more advanced activities and to engage in more advanced thinking and problem solving than they could without such help» (Shute, 2008, s. 162). *Scaffolding* fungerer som støtte for studenten under læringsprosessen og hjelper studenten til å delta i læringsaktiviteter eller til å nå et mål som er utenfor studentens uassisterte innsats (Wood et al., 1976). Med utgangspunkt i Vygotskys proksimale utviklingssone beskriver Bruner (1986) hvordan en student gjennom veiledning kan bringes inn i denne sonen gjennom *scaffolding*. For å løse en oppgave eller delta i en læringsaktivitet trengs både faglig kunnskap og strategier for å løse oppgaven eller gjennomføre aktiviteten. *Scaffolding* innebærer at læreren «kontrollerer» de elementene som studentene ikke behersker, mens studentene konsentrerer seg om å fullføre de elementene som er innenfor deres kompetanseområde (Wood et al., 1976).

### 3.4 Mestringstro

Manglende faglig mestringstro i naturfag og fysiologi kan være en grunn til at sykepleierstudenter kan ha utfordringer når de skal lære fysiologi. Ifølge Bandura (1997) referer mestringstro (*self-efficacy*) til «beliefs in one's capabilities to organize and execute the courses of action required to produce given attainments» (Bandura, 1997, s. 3). Mestringstro kan på bakgrunn av dette beskrives som studentenes tro på at de har kompetanse til å kontrollere egen utførelse av en bestemt oppgave og nå de målene de setter seg. Det handler om hva studentene tror de er i stand til å gjøre, ikke nødvendigvis hva de kommer til å gjøre. Hvordan mestringstro kan utvikles, beskrives nærmere i kapittel 3.4.1.

Ved omvendt undervisning kan det som nevnt være behov for at studenter har evne til å selvregulere. Studenters selvregulering kan påvirkes av deres mestringstro, da det er indikasjoner på at studentenes mestringstro knyttet til selvregulert læring og til å nå mål kan påvirke hvor utfordrende mål de setter seg, deres bruk av strategier, innsatsen de mobiliserer, og utholdenhet deres i møte med utfordringer (Zimmerman, Bandura & Martinez-Pons, 1992). Omvendt undervisning innebærer at studentene tar ansvar for å møte forberedt til aktiviteter på campus. Mestringstro knyttet til læring innebærer at studentene har tro på at de har evne til å selvregulere sin egen læringsprosess (Zimmerman & Kitsantas, 2005).

Zimmerman og Kitsantas (2005) fant at det er indikasjoner på at studenters positive erfaringer med å gjennomføre læringsaktiviteter hjemme kan øke mestringstroen deres når det gjelder læring og det å lære på egen hånd, og dette kan medføre at de tar ansvar for egen læring og oppfatter seg som mer ansvarlige for egen faglig suksess. Studentenes mestringstro kan også påvirke deltakelsen i læringsaktiviteter: «students' belief in their capabilities to master academic activities affects their aspirations, their level of interest in academic activities, and their academic accomplishments» (Bandura, 1994, s. 78). Læringsaktiviteter kan være individuelle eller gjennomføres sammen med medstudenter, som ved samarbeidsaktiviteter. Kollektiv mestringstro (*collective efficacy*) beskrives som «a group's shared belief in its conjoint capabilities to organize and execute the courses of action required to produce given levels of attainments» (Bandura, 1997, s. 477), og slik ser det ut til at kollektiv mestringstro kan påvirke hva studenter velger å gjøre som gruppe, deres innsatsvilje og utholdenheten i møte med utfordringer.

#### 3.4.1 Utvikling av mestringstro

Ifølge Bandura (1997) kan mestringstro utvikles fra fire informasjonskilder: egne mestringserfaringer (*enactive mastery experiences*), andres mestringserfaringer (*vicarious*



*experiences*), sosial overbevisning (*verbal persuasion*) og somatiske og emosjonelle tilstander (*physiological and affective states*). Beskrivelsen av disse informasjonskildene i det følgende er basert på Bandura (1977, 1994, 1997). Egne mestringserfaringer ser ut til å være den mest effektive måten å støtte utvikling av mestringstro på, og en student kan erfare mestring når ulike aktiviteter gjennomføres med suksess. Dette alene er ikke nok informasjon. I tillegg kan det være av betydning at studenten knytter suksessen til bruk av egne strategier og hvor stor innsats som legges ned, antakelser om egne evner, oppfattelse av oppgavens vanskelighetsgrad, mengden av assistanse fra andre og erfaringer av suksess og feiling over tid. Hvis en student legger ned liten innsats, erfarer at oppgaven er lett, eller mottar mye hjelp underveis, er det lite sannsynlig at erfaringen med å løse oppgaven med suksess vil innvirke på troen på å løse liknende oppgaver. Via andres mestringserfaringer kan en student bruke medstudenter som rollemodeller: Hvis studenten ser at medstudenter som han/hun sammenligner seg med, lykkes ved å opprettholde innsatsen, kan det gi tro på at han/hun selv har evner til å mestre lignende aktiviteter og gjøre det som kreves for å lykkes. En egnet rollemodell vil være en medstudent som studenten erfarer er lik ham/henne selv, og som samtidig er litt mer kompetent til å utføre den aktuelle aktiviteten. Sosial overbevisning handler om at studenter kan få støtte fra andre til å tro at de har det som kreves for å mestre gitte aktiviteter, og gjennom dette mobiliserer til innsats og utholdenhet, men slik støtte fungerer best hvis studenten allerede har noe tro på seg selv. Det som kan være relevant når det gjelder somatiske og emosjonelle tilstander, er at mennesker kan bruke følelser til å vurdere egne evner, og nedstemthet og stressreaksjoner kan tolkes som tegn på sårbarhet for dårlige prestasjoner. Det kan også gjelde for studenter, noe som kan innvirke negativt på deres tro på egne evner.

#### 3.4.2 Prosesser som mestringstro kan aktivere

Den utviklede mestringstroen kan påvirke studenter gjennom å aktivere det Bandura (1997) omtaler som kognitive (*cognitive*), motivasjonelle (*motivational*), utvelgende (*selective*) og affektive (*affective*) prosesser, fire prosesser som gjerne fungerer i samspill og regulerer menneskers handlinger. Basert på Bandura (1994, 1997) kan mennesker via kognitive prosesser tolke informasjon og gjennom tanker forutse hendelser. Stor mestringstro kan bidra til at de ser for seg at de lykkes, mens liten mestringstro kan medføre at de tror de vil mislykkes. Om studenter ser for seg at de lykkes eller at de mislykkes, kan igjen regulere hvilke handlinger de bestemmer seg for å utføre, og hvordan de velger å utføre dem. Samtidig er det viktig at mislykkede forsøk ses som en del av læringsprosessen hvor man kan lykkes gjennom bedre strategier og innsats, og at evner og suksess vurderes i forhold til egne

fremskritt: «more by personal improvement than by comparison against the achievement of others» (Bandura, 1997, s. 118). Forutseenhet og vurdering av egne evner kan integreres i kognitive mål (*cognized goals*), og slike personlige mål kan innvirke på menneskers målrettede handlinger, noe som bringer meg videre til motivasjonelle prosesser.

Motivasjon kan genereres kognitivt og gjennom forutseenhet og aktivere til handling, og motivasjonsnivået kan gjenspeiles i handlingsvalg, innsats og utholdenhet (Bandura, 1994, 1997). Tre former for kognitive motivatorer er *causal attributions*, *outcome expectancies* og *cognized goals* (Bandura, 1997, s. 122). Ved attribusjoner (*causal attributions*) kan en student retrospektivt vurdere årsaker til egne prestasjoner, og studenter med høy mestringstro kan tilskrive suksess til evner og feiling til manglende innsats, mens de med lav mestringstro kan tilskrive feiling til manglende evner og suksess til ytre faktorer. Ved resultatforventninger (*outcome expectancies*) prøver man å forutse om gitte handlinger vil kunne gi bestemte resultater, og motivasjonen vil kunne påvirkes av hvor attraktivt resultatet er. På denne måten kan handlinger styres på bakgrunn av det man tror vil bli resultatet. Ved kognitive mål prøver man også å forutse hendelser, og i tillegg sammenligner man egne prestasjoner med personlige mål, og mål som er eksplisitte, utfordrende og «nære i tid», kan være av betydning for å forbedre og opprettholde motivasjonen. Motivasjon basert på kognitive mål kan medieres gjennom tre typer selvpåvirkninger: 1) mestringstro knyttet til å nå mål, 2) selvevaluerende reaksjoner på egen prestasjon, hvor reaksjonen kan være enten selvtilfredshet eller utilfredshet ved overensstemmelse eller uoverensstemmelse mellom egne mål og prestasjon, og 3) justeringer av personlige mål på bakgrunn av egen måloppnåelse. Bandura og Cervone (1983) har sett nærmere på hvordan mål og tilbakemeldinger, i form av informasjon om hva man presterer, kan påvirke menneskers innsats: Når mål kombineres med tilbakemelding, kan utilfredshet motivere til økt innsats, mens når enten mål eller tilbakemelding opptre alene, ser det ut til at selvtilfredshet kan motivere. Mestringstro knyttet til å nå mål sett i sammenheng med mål alene, viser at jo høyere mestringstroen er, desto høyere blir innsatsen, mens tilbakemelding alene uten endring av mål ikke ser ut til å påvirke innsatsen. Når det er uoverensstemmelse mellom mål og prestasjonsoppnåelse, ses lite motivasjon ved liten mestringstro, mens stor mestringstro kan motivere til økt innsats for å nå målet. Studenter kan sette seg mål for egne prestasjoner, og deres reaksjoner og påfølgende handlinger når de ikke når målene, kan påvirkes av mestringstroen deres: om de gir opp, øker innsatsen eller endrer kravene til seg selv.

Basert på Bandura (1994, 1997) kan utvelgende prosesser forstås som prosesser hvor studentenes mestringstro kan påvirke hvilke aktiviteter de velger å delta i: De kan unngå aktiviteter og situasjoner de tror overgår deres evner, og gjennomføre utfordrende aktiviteter og velge situasjoner de vurderer at de er i stand til å mestre. Affektive prosesser kan fremkalle emosjonelle reaksjoner som kan påvirke ens handlinger. Her kan det være relevant at tro på egne evner til å håndtere utfordrende situasjoner kan påvirke hvor mye stress man erfarer i utfordrende situasjoner og motivasjonsnivået, og jo sterkere mestringstro man har, desto modigere tør man være. Manglende tro kan øke tankeprodusert stress og unnvikende atferd.

### 3.5 Oppsummering av teoretisk perspektiv

Ved aktiv læring er studentene aktive deltakere i egen læringsprosess. Tilrettelegging for interaktive aktiviteter kan begrunnes med Vygotskys perspektiv på læring, hvor læring skjer gjennom interaksjon med andre og bruk av redskaper. Vygotsky bruker begrepet den proksimale utviklingssonen for å utdype hvordan interaksjon mellom individer og miljø foregår, og kan gi en forståelse av hvordan en student kan lære gjennom samarbeid med kapable andre. Engeströms reformulering av denne sonen innebærer at den gjelder for kollektive aktiviteter, og med utgangspunkt i at utfordringer kan være en kilde til forandring og utvikling, kan dette gi en forståelse av hvordan deltakerne i et aktivitetssystem kan lære gjennom utfordringer de erfarer, og en forståelse av læring i et fellesskap.

Omvendt undervisning kan være en ny måte å lære på for flere studenter, en måte som kan fordre at de i større grad tar ansvar for egen læring, noe også aktiv læring fordrer. For å lære kan det i tillegg til læringsstrategier være behov for selvreguleringsstrategier, strategier som kan brukes for å forbedre selvregulerende prosesser. Ifølge Zimmerman har selvregulert læring sammenheng med i hvilken grad studentene er metakognitivt, motivasjonsmessig og atferdsmessig aktive deltakere i egen læringsprosess, og hans modell for selvregulerende prosesser som tre sykliske faser viser og kan gi en forståelse av hvordan studentene kan ta kontroll over egen læringsprosess. Gjennom de tre fasene kan studentene svare på de tre spørsmålene tilbakemeldinger, ifølge Hattie og Timperley, bør gi svar på. Beskrivelsen av disse tre spørsmålene kan vise og gi en forståelse av hvordan studenter kan ta imot og bruke informasjon til å vurdere egen læringsprosessen.

Studentenes målorientering kan ha betydning for deres motivasjon for selvregulering: mestringsmål kan være bedre enn prestasjonsmål. Læringsorienterte studenter legger vekt på læringsprosessen. De har en forståelse av at feiling er en del av læringsprosessen, og at evner kan utvikles. Studenter har ulike evner, og Shutes beskrivelse av hvordan bruk av ulike

tilbakemeldinger kan støtte ulike studenters læringsprosess, kan gi en forståelse av hvordan læringsaktiviteter og bruk av digitale verktøy kan gi ulike studenter ulike erfaringer av støtte. Når studenter skal lære et nytt fag eller håndtere nye læringsaktiviteter, kan det i begynnelsen være behov for ekstra støtte. Bruner og Wood et al.s tenkning om *scaffolding* kan gi en forståelse av studentenes behov for og erfaring av ekstra støtte.

Sykepleierstudenter kan ha utfordringer knyttet til manglende mestringstro når de skal lære fysiologi. Ifølge Bandura er mestringstro tro på at man har kompetanse til å utføre en oppgave og nå de målene man setter seg. Mestringstro kan påvirke både studentenes selvregulering, deres oppfattelse av ansvar for egen læring og deres deltakelse i læringsaktiviteter. Banduras tenkning om hvordan mestringstro kan utvikles gjennom ulike erfaringer, spesielt gjennom mestringserfaringer, kan gi en forståelse av hvordan deltakelse i læringsaktiviteter kan bidra til å støtte studentenes mestringstro. Mestringstro kan aktivere kognitive, motivasjonelle og utvelgende prosesser, prosesser som i samspill kan påvirke påfølgende handlinger. Dette kan gi en forståelse av handlinger studentene velger under læringsprosessen: om de endrer krav til seg selv, om de øker eller reduserer innsatsen, og hvilke læringsaktiviteter de velger å delta i.

## 4 Metodologi

I dette kapitlet presenterer og begrunner jeg det overordnede forskningsdesignet for studien, beskriver kontekst og undervisningsdesign og gjør rede for metodiske valg, utvalg og datasamling og -analyse. Til slutt vurderer jeg studiens troverdighet, diskuterer etiske overveielser og reflekterer over studiens styrker og begrensinger.

### 4.1 Designbasert forskningsdesign (DBR)

Studiens overordnede forskningsdesign bruker tilnærminger og strategier fra designbasert forskning (Design-Based Research Collective, 2003). Ved DBR tas det utgangspunkt i en identifisert praksisnær utfordring som er påvirket av den sosiokulturelle konteksten den kan plasseres innenfor (Crippen & Brown, 2018). Ifølge Barab og Squire (2004) kan DBR defineres som en serie tilnærminger hvor hensikten er å produsere nye praksiser, og hvor man studerer læring innenfor reelle kontekster. Dette gjøres gjennom et systematisk design av læringsmiljø og studier av pedagogiske strategier og artefakter (Design-Based Research Collective, 2003; Herrington et al., 2007; Sandoval & Bell, 2004). I DBR kombineres empirisk utdanningsforskning med teoridrevet design av læringsmiljø, og det handler om å «forstå hvordan, når og hvorfor utdanningsinnovasjoner fungerer i praksis» (Design-Based Research Collective, 2003, s. 5). Ved at DBR retter seg mot utfordringer og forståelse av

reelle praksiser, kan bruk av DBR bedre den økologiske validiteten (Crippen & Brown, 2018). Samtidig tar DBR hensyn til det som ikke fungerer, og det samles inn systematisk informasjon om en intervensjon for å undersøke hva som kan føre til et bedre design (Design-Based Research Collective, 2003) og utvikle gode læringsmiljøer (Sandoval & Bell, 2004). På bakgrunn av beskrivelsen over vurderte jeg DBR som en velegnet tilnærming for denne studien, hvor jeg ønsket å utforske designet omvendt undervisning ved et utvalgt studiested, designet innenfor de lokale rammene, og redesigne det for bedre å bidra til å støtte sykepleierstudenters læringsprosesser i fysiologi.

Van den Akker, Gravemeijer, McKenney og Nieveen (2006) oppsummerer de kritiske kjennetegnene ved DBR som a) intervensjonistisk: forskningen tar sikte på å designe en intervensjon i den virkelige verden, b) iterativ: forskningen inkluderer en syklisk tilnærming til design, evaluering og revisjon, c) prosessorientert: det fokuseres på å forstå og forbedre intervensjoner, d) nytteorientert: verdien av et design måles delvis etter hvor praktisk det er for brukerne i virkelige sammenhenger, og e) teoriorientert: designet baseres (i det minste delvis) på teoretiske forslag, og feltutprøving av designet bidrar til teoribygging.

I denne studien tok jeg utgangspunkt i og tilpasset tilnærmingen slik det er beskrevet av Design-Based Research Collective (2003), Reeves (2006) og Herrington et al. (2007). I Reeves' (2006) beskrivelse av DBR inngår fire faser: 1) analyse av praktiske utfordringer, 2) utvikling av løsning, 3) gjentakende sykluser med testing og forbedring av løsning og 4) refleksjon for å utvikle designprinsipper.

#### 4.2 Kontekst og undervisningsdesign

Studien ble gjennomført ved en norsk utdanningsinstitusjon som tilbyr treårig bachelorutdanning i sykepleie. I 2014 innførte institusjonen en ny fagplan for dette studiet. Samtidig gikk den fra å ta opp 90 studenter i 2013 til å ta opp 180 studenter per heltidskull fra 2014. Læringsutbyttet i fysiologi i fagplanene var beskrevet i detalj i emneplaner, og disse læringsutbyttebeskrivelsene var brukt som utgangspunkt for studiespørsmål studentene jobbet med som oppgaver individuelt eller i grupper. Studentene studerte emnet i første semester, og i slutten av semesteret var det en lokal skriftlig eksamen basert på læringsutbyttebeskrivelsene.

Ved institusjonen var det utviklet digitale læringsressurser i fysiologi støttet av verktøy som var tilgjengelige via institusjonens LMS (itslearning): asynkron digital undervisning, som inkluderte videoer på 5–10 minutter, tegninger, illustrasjoner og tekst produsert av læreren ved hjelp av leksjonsverktøyet samt studiespørsmål med løsningsforslag ved bruk av

notatverktøyet. Disse ressursene ble revidert og inkludert i undervisningsdesignet. Bruk av trådbaserte diskusjonsfora via LMS var allerede implementert, og i 2013 ble det første digitale verktøyet inkludert i undervisningen på campus: et digitalt SRS (nettapplikasjon) for avstemninger. I 2015 ble bruk av ytterligere verktøy inkludert i undervisningen: videokonferanseverktøyet Adobe Connect (nettapplikasjon), multimedieprestasjonspakken mYouTime (mobilapplikasjon), med mulighet for produksjon og deling av presentasjoner og quizer, og verktøyet Wordle (nettapplikasjon) for å lage ordskyer.

Ved DBR kan forskeren i tillegg til å forske ha rollen som designer og lærer (McKenney & Reeves, 2012). Jeg diskuterer min trippelrolle i studien i kapittel 4.7. Som emneansvarlig og lærer utviklet jeg undervisningsdesignene i samarbeid med såkalte *ekspertgrupper* bestående av kolleger og institusjonens lokale komité for e-læring og en referansegruppe med tre studentrepresentanter, en fra hver studieenhet. I tillegg deltok jeg i implementeringen av undervisningsdesignet og underviste i deler av emnet. I tabell 4.1 beskrives utviklingen av undervisningsdesignene for delstudie 1 og 2.

**Tabell 4.1:** Utvikling av undervisningsdesignene med utgangspunkt i Reeves (2006)

<b>Fase 1:</b> Analyse av praktiske utfordringer	<b>Fase 2:</b> Utvikling av løsning	<b>Fase 3:</b> Gjentakende sykluser	<b>Fase 4:</b> Refleksjon for å utvikle designprinsipper
Gjennomgang av litteratur for å identifisere utfordringer og mulige løsninger Samarbeid med veiledere og ekspertgrupper Erfaringer og tidligere evalueringer av undervisningstilbudet → Tilrettelegging for omvendt undervisning	Opplæring bruk av Adobe Connect og SRS Utvikling av SRS-spørsmål Utvikling av løsning og integrering av digitale verktøy: - asynkron digital undervisning - studiespørsmål og løsningsforslag - diskusjonsfora - testverktøy med mulighet for flervalgsoppgaver - innholdsblokk med mulighet for avstemninger → Undervisningsdesign 2013 = delstudie 1	Gjennomføre delstudie 1 for å undersøke utfordringene nærmere, teste ut bruk av SRS	
<b>2013</b> →			
Basert på funn fra delstudie 1: redesign av undervisningsdesignet i samarbeid ekspertgrupper Design og gjennomføring av en pilot av introduksjonsprogrammet i 2014	Opplæring bruk av Wordle og mYouTime Utvikling av quizer via mYouTime Revisjon av asynkron digital undervisning og av SRS-spørsmål → Undervisningsdesign 2015 = delstudie 2	Gjennomføre delstudie 2 for å undersøke bruk av ulike digitale verktøy som en del av løsningen	Refleksjon over design – basert på teori for å forstå utfordringer
→ <b>2021</b>			

## Undervisningsdesignet til delstudie 1

Ved utviklingen av undervisningsdesign prøvde jeg å sikre god koherens mellom aktiviteter utenfor og på campus. Pensumet i fysiologi var inndelt i temaer, og hvert tema hadde det samme designet. Studenter jobbet selvstendig med studiespørsmål på huskenivået og med læreren tilgjengelig med studiespørsmål på forståelsesnivået. Lærerne utviklet SRS-spørsmål basert på studiespørsmål hvor det til hvert spørsmål var korrekte og feil utsagn som studentene kunne velge mellom. På campus ble SRS og SRS-spørsmål brukt på fire måter: før eller etter en arbeidsøkt, samme spørsmål før og etter en arbeidsøkt, og kombinert med *peer instruction*. Ved *peer instruction* hadde studentene mellom to avstemninger en dialog med medstudenter om de ulike utsagnene de kunne velge mellom som svar på SRS-spørsmålene. Studentene stemte individuelt, og etter den endelige avstemningen gjennomgikk læreren avstemningsresultatene og forklarte hvorfor ulike utsagn var korrekte eller ikke. Undervisningsdesignet til syklus 1 beskrives i tabell 4.2.

**Tabell 4.2:** Undervisningsdesignet i fysiologi, delstudie 1, 2013

Mellom møtene på campus	På campus
Selvstudier støttet av digitale læringsressurser og digitale verktøy: Mandager i første og andre uke <ul style="list-style-type: none"><li>Asynkron digital undervisning</li><li>Digitale avstemninger som studenter besvarte før seminar</li><li>Studiespørsmål</li><li>Diskusjonsfora med mulighet til å stille faglige spørsmål</li></ul> Torsdager andre uke <ul style="list-style-type: none"><li>Løsningsforslag publisert etter undervisning på campus</li></ul> Repetisjon <ul style="list-style-type: none"><li>Digitale flervalgsoppgaver basert på SRS-spørsmål gjennom semesteret</li></ul>	Tirsdager andre uke: 2 timers seminar <ul style="list-style-type: none"><li>Hele klassen sammen, inndelt i grupper på 2–3 studenter</li><li>Bruk av SRS som beskrevet</li></ul> Torsdager andre uke: 3 timer oppsummeringsundervisning <ul style="list-style-type: none"><li>Hele klassen sammen</li><li>Bruk av SRS som beskrevet</li></ul> Repetisjon <ul style="list-style-type: none"><li>1 time repetisjon basert på spørsmål fra pensum og fra studentene</li></ul>

I delstudie 1 fremkom utfordringer med å møte tilstrekkelig forberedt til aktiviteter på campus knyttet til mangel på tid til å komme gjennom pensum i fysiologi, tilpasning til rollen som høgskolestudent og lite forpliktende organisering av seminarene.

## Undervisningsdesignet til delstudie 2

For å lette overgangen fra elev på videregående skole til rollen som høgskolestudent ble introduksjonsprogrammet oppvarmingsuka utviklet. Det ble designet som omvendt

undervisning med første del via LMS før studiestart på campus, etterfulgt av andre del på campus (se tabell 4.3).

**Tabell 4.3:** Designet til oppvarmingsuka, delstudie 2, 2015

Via LMS før studiestart på campus	På campus ved studiestart
<p>Mandag</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentene logger seg på LMS og ønskes velkommen</li> <li>• Presentasjon av ansatte ved institusjonen</li> </ul> <p>Tirsdag</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Om omvendt undervisning</li> <li>• Om kjøp av pensumbøker</li> <li>• Opplæring i bruk av Adobe Connect</li> </ul> <p>Onsdag</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Om hvordan man finner frem på LMS</li> <li>• Presentasjon av faglærere</li> <li>• Opplæring i bruk av diskusjonsfora</li> </ul> <p>Torsdag</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inndeling av kullet i klasser og læringsgrupper</li> <li>• Om studieteknikk og bruk av LMS</li> <li>• Opplæring i bruk av Adobe Connect som grupperom</li> <li>• Gruppeoppgave om læringsstrategier</li> </ul> <p>Fredag</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Om arbeidsmåter og vurderinger i høstens emner</li> <li>• Om hva som skjer første dag på campus</li> <li>• Opplæring i bruk av mYouTime</li> <li>• Quiz om studieteknikk via mYouTime</li> </ul>	<p>Mandag</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Om høstens emner</li> <li>• Veiledning knyttet til å sende stikkord om læringsstrategier gruppevis</li> </ul> <p>Tirsdag</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Om omvendt undervisning og studieteknikk</li> <li>• Om studieteknikk basert på svar på quiz via mYouTime</li> <li>• Opplæring i bruk av SRS og <i>peer instruction</i></li> <li>• Seminar klassevis basert på ordskyer med læringsgruppens stikkord</li> <li>• Hver læringsgruppe lager en presentasjon om strukturering og planlegging av studiene via mYouTime, og deretter viser de den på storskjerm</li> </ul>

Undervisningsdesignet i fysiologi (se tabell 4.4) ble revidert for å legge bedre til rette for at studentene kunne forberede seg utenfor klasserommet før aktiviteter i klasserommet på campus, spesielt før seminarene. På dager med selvstudier ble synkron digital morgenkaffe tilbudt via Adobe Connect. Organiseringen av seminarene ble endret, og i forkant av disse skulle studenter i læringsgruppen jobbe med studiespørsmål, og lage gruppeprodukter i form av presentasjoner via mYouTime og nøkkelord til å lage ordskyer via Wordle. Disse gruppeproduktene tok læreren utgangspunkt i ved påfølgende seminar. Etter seminar på campus kunne studenter svare individuelt på quizer via mYouTime, og læreren tok utgangspunkt i svarene i påfølgende undervisningstimer på campus. Tilbudet via LMS med digitale læringsressurser som asynkron digital undervisning og diskusjonsfora, og bruk av SRS i undervisningstimene på campus, ble videreført. Studiespørsmål med løsningsforslag ble publisert samtidig, og studentene jobbet selvstendig med studiespørsmål på huskenivået og i læringsgruppen og/eller med læreren tilgjengelig med studiespørsmål på forståelsesnivået.



**Tabell 4.4:** Undervisningsdesignet i fysiologi, delstudie 2, 2015

Mellom møtene på campus	På campus
Selvstudier støttet av digitale læringsressurser og digitale verktøy: Mandager <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 minutter synkron digital morgenkaffe*</li> </ul> Mandager til onsdager Asynkron digital undervisning <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiespørsmål og løsningsforslag</li> <li>• Diskusjonsfora med mulighet til å stille faglige spørsmål</li> </ul> Torsdager <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quizer via mYouTime, besvart individuelt av studentene etter seminar på campus*</li> </ul>	Torsdager Gruppearbeid før seminar hvor hver læringsgruppe samarbeider om utvalgte studiespørsmål*: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppeprodukt 1: Finne nøkkelord som svar på studiespørsmål og sende dem på e-post til læreren</li> <li>• Gruppeprodukt 2: Lage en presentasjon om det som er utfordrende å forstå, og dele den med læreren via mYouTime</li> </ul> 2 timers seminar med læreren for hver seminargruppe med utgangspunkt i læringsgruppens forberedte produkter*: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordskyer lagd fra gruppenes nøkkelord via Wordle</li> <li>• Gruppeprodukter presentert via mYouTime</li> </ul> Fredager 3 timer undervisning av læreren med hele klassen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lærerens gjennomgang av svar på quizer via mYouTime*</li> <li>• Bruk av SRS som beskrevet</li> </ul> Repetisjon <ul style="list-style-type: none"> <li>• En halv dag med repetisjon basert på en avstemning besvart av studentene via LMS</li> </ul>
Hver * i tabellen markerer nye aktiviteter i delstudie 2	

#### 4.3 Metodiske valg

Med et ønske om å utforske for få innsikt og forståelse av sykepleierstudenters erfaringer med undervisningsdesignet omvendt undervisning i fysiologi valgte jeg kvalitative metoder som kan brukes for å utforske og forstå studentenes beskrivelse av utfordringer (Creswell, 2014b). Sykepleierstudentenes erfaringer ble studert innenfor studentenes kontekst. Kvalitativ forskning kan defineres som en situert virksomhet hvor verden synliggjøres gjennom en fortolkende, naturalistisk tilnærming (Denzin & Lincoln, 2011).

Jeg valgte fokusgrupper for å utforske sykepleierstudenters erfaringer, fordi det regnes som en egnet metode for utforskende studier (Brinkmann & Kvale, 2015). Fokusgrupper kan være en passende metode for å lære mer om hvordan studenter erfarer en intervensjon innenfor DBR (McKenney & Reeves, 2012), og kan benyttes ved vurdering av tiltak og undervisningstilnærminger innenfor helseutdanninger (Barbour, 2005; Malterud, 2012a), hvor fokusgrupper med studenter gjerne modereres av den som har iverksatt og leder implementeringen av tiltaket. Med et ønske om å forstå det studentenes erfaringer innebar, kunne jeg gjennom fokusgrupper lære mer om deres holdninger og synspunkter i et miljø hvor de interagerer med medstudenter og lærere (Halkier & Gjerpe, 2010; Malterud, 2017). Det unike ved en fokusgruppe er dens evne til å generere data basert på synergien i

gruppeinteraksjon (Rabiee, 2004). Slik interaksjon kan gi mer spontane synspunkter enn individuelle intervjuer (Brinkmann & Kvale, 2015) og generere rikere data fordi studentene reflekterer sammen med andre studenter (Rabiee, 2004). Målet er ikke å oppnå enighet, og studentene oppmuntres til å dele ulike erfaringer og respondere på hverandres innspill (Brinkmann & Kvale, 2015).

I tillegg ønsket jeg at studentene skulle skrive individuelle refleksjonsnotater, for studentene kan da dele andre erfaringer alene og mer anonymt enn det de gjør i en fokusgruppe (Halkier & Gjerpe, 2010). Samtidig ville studentene ved å skrive få bedre tid til å reflektere (Dysthe, 2001). Gjennom refleksjon kunne de se «tilbake på konkrete situasjoner, hendelser, opplevelser, erfaringer og se dem i lys av tanker [de gjorde seg] i ettertid» (Dysthe, Hertzberg & Hoel, 2010, s. 75). Data ble på denne måten samlet innenfor en annen kontekst enn fokusgruppene, og de ble forfattet av studentene.

Ved å kombinere data fra fokusgrupper og individuelle refleksjonsnotater ønsket jeg å tilrettelegge for metodetriangulering (Polit & Beck, 2017). Gjennom å komplementere data samlet fra deltakerne i grupper med data samlet på individnivået kunne jeg få en mer omfattende forståelse av studentenes erfaringer, og samtidig kunne det frembringe flere ulike perspektiv (Maxwell, 2013).

#### 4.4 Utvalg

For å studere sykepleierstudenters erfaringer rekrutterte jeg studenter fra kullet i 2013 og 2015 fra den nevnte institusjonen, da de hadde erfaringer fra undervisningsdesignene og forhåpentlig kunne gi informasjon som var relevant for studiens forskningsspørsmål (Maxwell, 2013; Stewart, Rook & Shamdasani, 2007). Ønsket var å få rike data for å kunne lære mye av deltakerne og få en inngående forståelse (Patton, 2002). Som ofte ved DBR besto utvalget av studenter fra min egen praksis (Herrington et al., 2007).

I delstudie 1 ble studenter fra kullet 2013 rekruttert til å delta i en fokusgruppe etter gjennomføring av undervisningen. Studenter som hadde deltatt i læringsaktiviteter og i avstemninger ved å bruke SRS, via egen mobil, nettbrett, bærbar datamaskin eller utstyr lånt av medstudent, ble invitert. Jeg prøvde å rekruttere studenter gjennom muntlig informasjon i klasserommet i begynnelsen av januar 2014, etterfulgt av skriftlig oppslag og meldinger til hele kullet via LMS. Da ingen meldte seg, ble informasjonen gjentatt muntlig i klasserommet, og dette siste initiativet medførte at seks kvinnelige studenter takket ja til å delta, et egnet antall for en fokusgruppe (Brinkmann & Kvale, 2015; Malterud, 2012a; Morgan, 1997).

Studenter fra kullet 2015 ble rekruttert ved oppstarten av delstudie 2. Før studiestart ble kullet på 192 studenter inndelt i grupper ved at de ble fordelt på fire klasser (A, B, C og D), og innenfor hver klasse ble de fordelt på fire læringsgrupper (A1, A2, A3, A4 etc.). Kullet ble informert om studien via LMS og i klasserommet første dag på campus. Til deltakelse i fokusgruppe og innlevering av individuelle refleksjonsnotater var det ønskelig å rekruttere to allerede eksisterende læringsgrupper, da dette kunne bidra positivt til gruppedynamikken i fokusgrupper (Malterud, 2012a), spesielt med tanke på at deltakerne akkurat hadde begynt ved utdanningsinstitusjonen. To læringsgrupper ble valgt etter følgende utvalgsriterier: Gruppene skulle tilhøre ulike klasser og ha både kvinnelige og mannlige studenter. I tillegg skulle gruppene ha studenter som hadde deltatt aktivt i oppvarmingsuka via LMS, og studenter som ikke hadde deltatt. Basert på disse kriteriene ble to læringsgrupper invitert ved at hver enkelt mottok e-post om det. Studentene kunne stille meg spørsmål om studien og deltakelse i den første dagen på campus. I den ene læringsgruppen sa 12 av 13 ja til å delta, og i den andre 11 av 12. Det var flere deltakere som svarte ja enn jeg forventet, men samtidig var antallet innenfor det som regnes for et egnet antall (Brinkmann & Kvale, 2015; Halkier & Gjerpe, 2010; Morgan, 1997). Det skulle gjennomføres to intervjuer med hver fokusgruppe, ett i begynnelsen og ett i slutten av semesteret. I perioden mellom de to intervjuene var det én deltaker i hver læringsgruppe som trakk seg uten å gi beskjed.

#### 4.5 Datasamling

Med utgangspunkt i studiens forskningsspørsmål utarbeidet jeg intervjuguiden til fokusgruppene og spørsmål med temaer studenter kunne reflektere over i refleksjonsnotatene. Intervjuguidene til fokusgruppene var semistrukturerte med et åpningsspørsmål og forslag til spørsmål gruppert etter tema (Brinkmann & Kvale, 2015). Hensikten med intervjuguidene var å sette i gang og gi retning til dialogen i fokusgruppene og å legge til rette for interaksjon mellom deltakerne (Stewart et al., 2007). Intervjuguidene ble brukt som støtte for hva intervjuene skulle handle om, samtidig som det ikke ble lagt for faste føringer (Malterud, 2012a). Jeg diskuterte intervjuguiden for fokusgruppen om delstudie 1 med en veileder og en kollega, og intervjuguidene for fokusgruppene om delstudie 2 diskuterte jeg med hovedveilederen og studentrepresentantene for å ivareta at spørsmålene var klare, tydelige, åpne og ikke ledende formulert.

Fokusgruppene ble ledet av en moderator. Ved tre av de fem intervjuene var en sekretær også med. Sekretærens oppgave var å notere stikkord om hva deltakerne snakket om, og passe på at

alle spørsmålene i intervjuguiden ble stilt. I de tilfellene hvor en sekretær ikke var til stede, passet moderatoren selv på at alle spørsmålene ble stilt, og noterte stikkord fra dialogen.

I begynnelsen av den første fokusgruppen deltakerne deltok i, ble informasjon om bakgrunnen for studien og hva det innebar å delta, gjentatt. Moderatoren stilte oppklarende spørsmål for å undersøke om deltakerne og moderatoren hadde felles forståelse av spørsmålene dialogen skulle gi svar på, spurte deltakerne om det var noe de lurte på, og vektla at det var deres erfaringer vi var ute etter. Etter det innledende spørsmålet lot moderatoren deltakerne snakke sammen mest mulig uforstyrret. Sekretæren eller moderatoren passet på at deltakerne var innom alle temaene i intervjuguiden. Få av spørsmålene ble stilt direkte slik de var formulert i guiden, og rekkefølgen varierte for å ta hensyn til dialogen innad i gruppen. Moderatoren passet på om det var deltakere som så ut til å ønske å ta ordet, ga ordet videre og inkluderte dem som ikke selv tok ordet, ved å stille dem direkte spørsmål. Underveis stilte moderatoren spontane oppfølgingsspørsmål for å drive dialogen mellom deltakerne videre, få dem til å fortelle mer og utdype, få frem andre erfaringer og la dem komme med utsagn som støttet eller motsa andres utsagn, for å få frem ulike erfaringer og rikest mulige data. I tillegg oppsummerte moderatoren underveis, spurte deltakerne om de var blitt oppfattet korrekt, og ga dem mulighet til å korrigere og utfylle moderatorens umiddelbare tolkninger (Brinkmann & Kvale, 2015).

I etterkant av fokusgruppene gjennomførte moderatoren og sekretæren en debrifing (Brinkmann & Kvale, 2015) hvor de diskuterte refleksjoner om det som fremkom i intervjuet og mulige tolkninger av deltakerutsagn, og noterte i en loggbok. Ved fokusgruppene hvor bare jeg som moderator hadde vært til stede, skrev jeg i etterkant loggbok for å oppsummere det deltakerne hadde snakket om, og noterte refleksjoner rundt dette. Dette ble delt og diskutert med hovedveilederen i form av en debrifing. Samtalene i fokusgruppene ble tatt opp med digitale opptakere og transkribert ordrett eksternt, både fordi jeg ønsket en erfaren transkriberer, og fordi jeg hadde flere ulike roller i studien fra før. For å ivareta deltakernes anonymitet ble de i transkripsjonene kun identifisert med bokstaver eller tall.

Transkripsjonene var ordrette og inkluderte pauser og lyder, men siden kun lyd ble tatt opp, var ikke kroppsspråk og stemningen inkludert. I fokusgruppene prøvde jeg derfor å legge merke til dette, og dette ble inkludert i loggbøkene mine, da dette kunne være en støtte under den senere tolkningen av data (Brinkmann & Kvale, 2015).

#### 4.5.1 Datasamling, delstudie 1

Før studentene ble invitert til fokusgruppe om delstudie 1, ble det gjennomført en evaluering av undervisningsdesignet i fysiologi i form av en spørreundersøkelse hvor 50 av 92 studenter svarte. Flertallet oppga at asynkron undervisning, oppsummeringstimer og selvstudier var nyttig for deres læring, mens få hadde utbytte av seminarer. SRS ble brukt på ulike måter under seminarene og oppsummeringstimene, og nytten av dette varierte uten at det klart fremkom hvorfor. Spørreundersøkelsen er ikke en del av denne avhandlingen, men resultatene som kom frem, ble brukt ved utvikling av intervjuguiden og ga en mulighet til å stille mer inngående spørsmål (Morgan, 1997). Dette for å få en mer omfattende beskrivelse av studentenes erfaringer fra å delta i læringsaktiviteter i fysiologi med bruk av SRS, og derigjennom en forståelse av hvordan bruk av SRS kunne støtte studentenes læring.

Intervjuguiden dekte følgende temaer: læringsaktiviteter i fysiologi, ulike former for avstemninger, kommunikasjon med medstudenter og lærere ved bruk av SRS, deltakelse ved bruk av SRS, motivasjon og erfaring av egen kunnskap, i tillegg til temaer som situasjoner hvor de erfarte bruk av SRS som nyttig for læring, og hvordan lærerens håndtering av avstemningsresultatene kunne legge til rette for læring. Fokusgruppen varte i 50 minutter og ble gjennomført i januar 2014. På dette tidspunktet var det over en måned siden studentene hadde fått sensuren på eksamen i fysiologi. Intervjuet ble gjennomført på mitt kontor. En av veilederne var moderator, og jeg var sekretær. Moderatoren og deltakerne satt rundt et bord, mens jeg satt i bakgrunnen ved en kontorpult. Stemningen var avslappet, med både latter, deling av bekymringer og forslag til forbedringer, og deltakerne snakket av seg selv, deltok aktivt ved å dele erfaringer og respondere på det andre fortalte.

For å undersøke variasjoner i deltakernes tidligere erfaringer ønsket jeg å innhente bakgrunnsinformasjon om deltakerne. Det ble derfor utarbeidet et skjema med spørsmål om alder, tidligere utdanning, erfaringer og holdninger de hadde før studiestart til undervisning via en LMS, gruppearbeid og ulike undervisningsmetoder samt erfaringer med bruk av SRS og seminarer. Bakgrunnsinformasjonen ble samlet ved at deltakerne fylte ut skjemaet for hånd i etterkant av fokusgruppen. For å ivareta deltakernes anonymitet ble de håndskrevne svarene skrevet ordrett inn i en tabell i Word uten noen form for identifisering av hvem de var, og deretter organisert etter spørsmål og oppsummert.

#### 4.5.2 Datasamling, delstudie 2

Ved utviklingen av intervjuguidene til fokusgruppene i delstudie 2 tok jeg hensyn til funn fra delstudie 1. Jeg ønsket studentenes beskrivelser av erfaringer fra undervisningsdesignet og

deltakelse i læringsaktiviteter i fysiologi for å få en forståelse av hvilken betydning bruk av digitale verktøy hadde mellom og under møtene på campus, deres bruk og valg av strategier for å lære fysiologi, og erfaringer av egen kunnskap i fysiologi.

Intervjuguiden til første fokusgruppe dekte følgende temaer: a) studiestart og deltakelse i oppvarmingsuka, b) læringsstrategier brukt i naturfag og tanker om læringsstrategier i fysiologi, c) tidligere erfaringer fra bruk av digitale verktøy i undervisningen og tanker om bruk i fysiologi og d) tanker om deltakelse i faglige dialoger.

Ved utarbeidelsen av tema for refleksjonsspørsmålene tok jeg utgangspunkt i intervjuguidene til fokusgruppene som skulle gjennomføres før og etter innlevering av refleksjonsnotatene. Temaene for refleksjonsnotatene var deltakelse i læringsaktiviteter i fysiologi, valg av læringsstrategier, deltakelse i faglige dialoger og erfaringer fra å forklare egen forståelse i fysiologi for andre. I det andre refleksjonsnotatet ble også bruk av digitale verktøy inkludert, siden flere deltakere ikke skrev om dette i de første refleksjonsnotatene sine. Temaene for refleksjonsnotatene ble sendt til deltakerne via meldingssystemet i LMS.

Etter en foreløpig analyse av de to første fokusgruppene og studentenes individuelle refleksjonsnotater reviderte jeg intervjuguiden til de to andre fokusgruppene og inkluderte ytterligere spørsmål for å kunne utdype og utforske svar. Intervjuguiden til andre intervju dekte følgende temaer: a) læringsmiljø, b) læringsstrategier brukt i fysiologi, c) deltakelse i læringsaktiviteter og bruk av digitale verktøy, d) tilbakemeldinger, e) deltakelse i faglige dialoger, f) erfaringer av egen kunnskap i fysiologi og g) samstemt undervisning.

De to første fokusgruppene ble gjennomført i august 2015. Deltakerne fikk fritak fra undervisningen på slutten av dagen for å delta i intervjuene, som varte omtrent 60 minutter. Mellom de to intervjuene leverte deltakerne to refleksjonsnotat, ett i september 2015 og ett i november 2015. Fristen for å levere notatene på e-post var en uke, men enkelte leverte inntil en uke senere. De to andre fokusgruppene ble gjennomført i november 2015, to dager etter eksamen i fysiologi. Tidspunktene for intervjuene ble valgt ut fra når det passet best i studentenes timeplan, og de varte omtrent 90 minutter.

De to første fokusgruppene var på studentenes andre dag på campus. De hadde allerede jobbet sammen i læringsgruppen og begynte å bli kjent med hverandre. Noen virket mer «husvarme» enn andre, samtidig som alle deltok underveis i dialogen. På tidspunktet for de to andre fokusgruppene kjente deltakerne hverandre bedre etter å ha jobbet sammen i nesten tre måneder. De virket tryggere på hverandre og intervjusituasjonen og snakket friere enn under

det første intervjuet. Det var to dager etter eksamen, og erfaringene deres fra den dagen ble «tatt med inn i rommet». Alle intervjuene ble gjennomført i det samme møterommet med alle de tilstedeværende sittende rundt et stort ovalt bord. Det var lett stemning med deling av det de gledet og gruet seg til ved studiestart, og det de i slutten av semesteret var tilfreds eller ikke tilfreds med, samt forslag til endringer i undervisningsdesignet, og de responderte på det andre fortalte. Hovedveilederen assisterte under de to første intervjuene, og jeg var moderator ved samtlige fokusgrupper.

Jeg prøvde å legge merke til hva som skjedde før intervjuene begynte og når de ble avsluttet, da disse observasjonene kunne fortelle noe om hvordan deltakerne erfarte intervjusituasjonen (Brinkmann & Kvale, 2015). Flere av deltakerne kom med positive tilbakemeldinger da opptaket av de to siste intervjuene ble avsluttet, mens de under intervjuene i større grad var opptatt av å formidle hvordan undervisningsdesignet kunne forbedres. Dette var noe jeg selv la opp til i håp om at deltakerne skulle ytre seg fritt og reflektere over hva som fungerte og ikke i designet. I ett av de siste intervjuene kom en av deltakerne med en refleksjon før intervjuet begynte, og dette ba jeg studenten gjenta da opptaket startet.

De individuelle refleksjonsnotatene ble anonymisert ved å fjerne koblingen til den enkelte student, og de ble samlet i fire tabeller, en tabell for hver runde med refleksjonsnotat fra hver læringsgruppe. Tabellene var organisert etter de tre temaene studentene reflekterte over i hvert refleksjonsnotat. Totalt mottok jeg 40 refleksjonsnotat. I første runde leverte 10 av 12 i den ene gruppen, og 10 av 11 i den andre gruppen. I andre runde leverte 11 av 12 i den ene gruppen, og 9 av 11 i den andre gruppen.

#### 4.6 Dataanalyse

For å få innsikt i det som skjer når et nytt undervisningsdesign implementeres, måtte jeg analysere datakildene ved hjelp en tilnærming hvor jeg forsøkte å forstå fenomenet innenfra. Innenfor konstruktivistisk metodologi benyttes gjerne en hermeneutisk tilnærming (Denzin & Lincoln, 2011), og med tolkning av en felles virkelighet som er sosialt konstruert, kan denne tilnærmingen plasseres innenfor et sosialkonstruktivistisk perspektiv (Brinkmann & Kvale, 2015; Malterud, 2017).

Jeg analyserte to ulike typer datakilder: fokusgruppene fra delstudie 1 og 2 og refleksjonsnotater fra delstudie 2. Datakildene ble analysert ved meningskondensering, med utgangspunkt i systematisk tekstkondensering, og ved hermeneutisk meningsfortolkning. I tillegg ble analysen av datakildene fra delstudie 2 kombinert med aktivitetssystemanalyse.

Under dette arbeidet brukte jeg NVivo 10 for Windows støttet av tabeller i Word til lagring og analyse av materialet. Bruk av NVivo hjalp meg til å holde oversikt over hvor i materialet de ulike kodene var brukt, og det var enklere å se meningsbærende enheter som en del av helheten de var hentet fra, og bruk av Word hjalp meg å følge analyseprosessen trinn for trinn. Parallelt med analysen skrev jeg loggbøker i Word og memos i NVivo med kommentarer og refleksjoner fra analysearbeidet for å dokumentere det jeg gjorde, hvorfor jeg gjorde det, og hvordan jeg oppfattet studentutsagn. Gjennom å skrive erfarte jeg at det var enklere å reflektere og sortere tankene, og det ga meg mulighet til i ettertid å lese gjennom det jeg hadde tenkt, og reflektere over dette igjen. I tillegg hadde jeg loggboken jeg skrev før og etter undervisningen i de temaene jeg hadde ansvar for, som inkluderte det jeg planla, observerte og erfarte underveis, og refleksjoner over dette. Sammen med loggbøkene fra fokusgruppene var dette en del av min for forståelse og en hjelp til å stille spørsmål til teksten under analysearbeidet.

#### 4.6.1 Meningskondensering og hermeneutisk meningsfortolkning

Analysen av fokusgruppene startet allerede under intervjuene ved at studentene beskrev sine erfaringer og selv oppdaget nye forhold, og ved at moderatoren analyserte underveis og ga uttrykk for umiddelbare tolkninger overfor deltakerne (Brinkmann & Kvale, 2015).

Etter at fokusgruppene var transkribert gjennomførte jeg en inngående analyse gjennom å gjøre dem til gjenstand for koding, meningskondensering og meningsfortolkning (Brinkmann & Kvale, 2015). Ved meningskondensering ønsket jeg å bruke en systematisk fremgangsmåte for at data skulle forbli uttrykt med det opprinnelige språket (Brinkmann & Kvale, 2015). For å legge for forståelsen min mest mulig til siden og vektlegge studentenes egne beskrivelser og perspektiver, valgte jeg å bruke systematisk tekstkondensering etter prinsippene beskrevet av Malterud (2012b, 2017) ved koding og meningskondensering. Analysearbeidet med bruk av systematisk tekstkondensering beskrives i kapittel 4.6.3 og 4.6.4.

Ved meningsfortolkning så jeg etter det som ikke var umiddelbart synlig i transkripsjonene og refleksjonsnotatene (Brinkmann & Kvale, 2015). Ved å benytte en hermeneutisk meningsfortolkning stilte jeg analytiske spørsmål til teksten for å få frem deltakernes forståelse og min forståelse av deltakernes utsagn (Brinkmann & Kvale, 2015). Et eksempel på et slikt spørsmål fra delstudie 1 er: «Hvorfor kaller de enkelte SRS-spørsmål for 'lurespørsmål', hva legger de i dette begrepet?» Videre brukte jeg det teoretiske rammeverket for å få en mer inngående forståelse av deltakernes utsagn og derigjennom en teoretisk forståelse (Brinkmann & Kvale, 2015). Jeg vekslet mellom en empiribasert og en teoribasert



tilnærming. I vekslingen mellom analyse av mønstre i dataene og bruk av teori for å få nye perspektiv på hvordan data kunne forstås, brukte jeg abduktiv tilnærming, som kunne gi en mer fullstendig forståelse av studentenes erfaringer (Brinkmann & Kvale, 2015; Graneheim, Lindgren & Lundman, 2017).

Tolkning av tekstene datamaterialet besto av, innebar bruk av *den hermeneutiske sirkelen*, hvor «meningen til teksten kun kan forstås på bakgrunn av tekstens deler, samtidig som meningen til en del av teksten bare kan forstås om den ses i sammenheng med hele teksten» (Polit & Beck, 2017, s. 472). Jeg vekslet altså mellom å tolke kondensat som hadde kommet frem ved meningskondensering, og å se disse kondensatene i forhold til transkripsjonene de var fra. Studentene delte erfaringer fra det samme undervisningsdesignet, og erfaringene var preget av deres tidligere erfaringer og forforståelse (Brinkmann & Kvale, 2015).

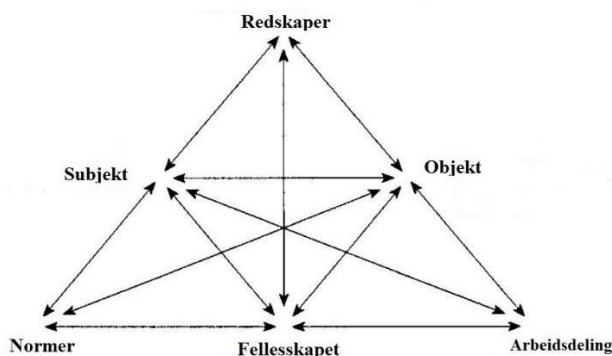
Datamaterialet inneholdt studentenes tolkninger når de beskrev sine erfaringer, og slik sett tolket jeg deltakernes fortolkninger (Cohen et al., 2007). Min forforståelse inkluderte kjennskap til institusjonen, rammene og bakgrunnen for undervisningsdesignet samt erfaringer fra å være til stede ved flere av situasjonene studentene beskrev. Jeg vekslet mellom å se etter svar i studentenes utsagn og å rekonstruere deres opprinnelige mening, og mellom egen forforståelse og ny forståelse (Alvesson & Sköldberg, 2008), hvor svaret var preget av meg som tolker og min tolkningsprosess, og hvor gjentatt lesning av materialet førte til at jeg oppdaget nye ting og min forforståelse og forståelse endret seg. Forforståelsen min var nødvendig for forståelsen, men samtidig kunne den villed meg (Lægroid & Skorgen, 2001). I tolkningsprosessen prøvde jeg derfor å være bevisst på min forforståelse og være åpen for at datamaterialet kunne være forskjellig fra den.

#### 4.6.2 Aktivitetssystemanalyse

I kombinasjon med systematisk tekstkondensering valgte jeg å bruke aktivitetsteorien som et analyseverktøy på datamaterialet fra delstudie 2, siden jeg hadde jeg behov for et verktøy som hjalp meg med å identifisere og forstå utfordringene studentene erfarte. Aktivitetsteorien er brukt i empiriske studier for å analysere læring støttet av digitale verktøy (Yamagata-Lynch, 2010), og som analyseverktøy kan den gi innsikt i hvordan endringer som integrering av digitale verktøy i et undervisningsdesign innvirker på studentenes aktivitetssystem (Engeström, 2015). Ifølge Engeström (2015) kan enhver læringsaktivitet forstås som et aktivitetssystem, og aktivitetsteorien kan brukes for å utforske studenters individuelle og sosiale kontekst. På bakgrunn av beskrivelsen av aktivitetssystemet kan aktivitet tolkes i den konteksten studentene er i (Nardi, 1996).

Elementene i et aktivitetssystem er beskrevet i kapittel 3. Et aktivitetssystem består av de interagerende elementene subjekt, objekt og fellesskap, som medieres gjennom redskaper, normer og arbeidsdeling (Murphy & Rodríguez-Manzanares, 2014; Yamagata-Lynch, 2010). Dette er fremstilt i figur 4.1. Utfordringer eller motsetninger, *contradictions*, beskrives som spenninger eller uoverensstemmelser innenfor eller mellom elementer i aktivitetssystemet, eller mellom ulike objekt eller aktivitetssystemer, og kan skape konflikter eller innovative endringer (Engeström, 2001). En beskrivelse av aktivitetssystemet er grunnlaget for å identifisere og analysere spenninger og kan bidra med forslag ved redesign av et undervisningsdesign (Engeström, 2000). Analysearbeidet med bruk av aktivitetssystemanalyse beskrives i kapittel 4.6.4.

**Figur 4.1:** Modell av et aktivitetssystem basert på Engeström (2000)



I figur 4.1 er subjektet studenter som utfører aktiviteten, og det er deres synspunkter som brukes i analysen, objektet er det som gir aktiviteten dens bestemte retning, motivasjonen og målet for aktiviteten, og fellesskapet er de som interagerer og deler det samme objektet. Redskaper er det subjektet bruker for å interagere (for eksempel språk, forkunnskaper, digitale verktøy, pensumbok og andre læringsressurser), og medierer objektet for aktiviteten, normer begrenser og styrer aktiviteten og er eksplisitte og implisitte regler og retningslinjer, og arbeidsdeling er fordeling av oppgaver og roller innenfor fellesskapet (Murphy & Rodríguez-Manzanares, 2014; Yamagata-Lynch, 2010).

#### 4.6.3 Dataanalyse, delstudie 1

Ved analyse av transkripsjonen fra fokusgruppen ble de fire trinnene i systematisk tekstkondensering (Malterud, 2012b, 2017) fulgt: 1) Hele teksten ble lest grundig for å få et inntrykk av helheten, og foreløpige temaer ble identifisert. 2) Teksten ble lest på nytt og meningsbærende enheter identifisert, kodet med koder hvor foreløpige temaer ble brukt som

utgangspunkt for forhandlinger om koder samt organisert i tematiske kodegrupper. 3) Meningsbærende enheter ble gjennomgått, tematiske kodegrupper ble inndelt i undergrupper, og meningsbærende enheter ble kondensert for å abstrahere meningsinnholdet og resulterte i kondensat. 4) Kategorier ble utviklet gjennom en abstraksjon av hver kondenserte kodegruppe, og funn ble vurdert opp mot empiri og teori.

Under analysen konsentrerte jeg meg om det tematiske innholdet i fokusgruppen (Malterud, 2012a) ved å undersøke det studentene snakket om, og betydningen av dette. Analysearbeidet var en gjentakende prosess der jeg vekslet mellom analyse av data og bruk av teori. Jeg benyttet forskertrianglering (Polit & Beck, 2017) ved at jeg samarbeidet med en veileder og en kollega som leste transkripsjonen og deltok i en gjentakende og kontinuerlig diskusjon om funn og tolkning fra hvert trinn i analyseprosessen. Gjennom hovedveilederens kritiske tilbakemeldinger på analysen ble forståelsen ytterligere utvidet.

En analytisk tekst basert på kondensert tekst og studentsitat ble presentert i funndelen i artikkel 1 om delstudie 1. På denne måten ble meningsfortolkning ved studentenes forståelse og min forståelse av deres utsagn presentert. Den videre meningsfortolkning kom frem i diskusjonsdelen, hvor også teoretisk forståelse ble inkludert.

#### 4.6.4 Dataanalyse, delstudie 2

Ved denne analysen av datakildene ble prinsippene til systematisk tekstkondensering fulgt gjennom trinn 1 til 3 som beskrevet for dataanalyse av delstudie 1. Transkripsjonene fra fokusgruppene og tabellene med refleksjonsnotatene ble analysert separat gjennom trinn 1 og 2 og samlet fra trinn 3. I trinn 3, hvor meningsbærende enheter ble kondensert for å abstrahere mening i form av kondensat, ble meningsfortolkning i form av studentenes forståelse og min forståelse av deres utsagn inkludert. Kondensat fra trinn 3 ble samlet i en tabell organisert etter temaene for undergruppene. Trinn 4 ble gjennomført parallelt med aktivitetssystemanalysen.

Kondensat fra trinn 3 ble etter en nærmere gjennomgang omorganisert etter om de primært omhandlet deltakelse i læringsaktiviteter utenfor campus og studentenes bruk og valg av læringsstrategier, eller om de omhandlet deltakelse i læringsaktiviteter på campus og erfaringer av egen kunnskap i fysiologi. Dette ble brukt som utgangspunkt for å beskrive studentenes aktivitetssystem, ett for «utenfor campus»-aktiviteter og ett for «på campus»-aktiviteter. Samtidig gikk jeg tilbake til de opprinnelige tekstene for å se på helheten kondensatene var hentet fra. Den videre meningsfortolkningen innebar å stille flere analytiske

spørsmål til teksten, og bruk av aktivitetsteorien ga ideer til spørsmål som kunne stilles. Med utgangspunkt i beskrivelsen av aktivitetssystemene ble spenninger innenfor et element eller mellom elementer identifisert. Beskrivelsen av aktivitetssystemene vekslet mellom identifisering og tolkning av spenninger, en sirkulær prosess som ble gjentatt flere ganger. Samtidig med aktivitetssystemanalysen var kondensat fra trinn 3 gjenstand for ytterligere abstraksjon, slik som ved trinn 4, og inkluderte også teoretisk forståelse hvor jeg vekslet mellom analyse av dataene og bruk av teori. Dataanalysen var en gjentakende og kontinuerlig prosess der jeg analyserte dataene, og veiledernes kritiske spørsmål bidro til å utvide min forståelse og få frem andre tolkninger.

En analytisk tekst basert på identifiserte spenninger, kondensert tekst og studentsitat ble presentert i funndelen i artikkel 2 og 3 om delstudie 2, og i diskusjonsdelen ble teoretisk forståelse utdypet.

#### 4.7 Troverdighet

Begrepet troverdighet, *trustworthiness*, brukes innenfor kvalitativ forskning som en betegnelse for kvalitetskriterier og inkluderer kredibilitet, pålitelighet og overførbarhet (Connelly, 2016; Shenton, 2004). Dette tilsvarer henholdsvis intern validitet, reliabilitet og ekstern validitet (Creswell, 2013), som er begreper jeg har brukt i denne avhandlingen. Creswell (2014b) beskriver ulike tiltak som kan gjøres under forskningsprosessen for å øke troverdigheten, som detaljert beskrivelse av studien, triangulering, debriefing og refleksivitet om forskerbias og mulige skjevheter. Dette er tiltak som kan øke intern validitet: om funn samsvarer med virkeligheten og svarer på forskningsspørsmål, og ulike valideringstrusler kan være forskerens troverdighet og påvirkningskraft (Brinkmann & Kvale, 2015).

Ved å beskrive studien gjennom kontekst, undervisningsdesign, datasamling og dataanalyse så detaljert og åpent som mulig har jeg lagt til rette for at det skal være mulig for andre å granske integriteten til funnene og derigjennom min troverdighet (Shenton, 2004). Gjennom denne beskrivelsen har jeg vist hva jeg gjorde, hvilke valg jeg tok, og hvilke spor jeg satte i datamaterialet som kan ha påvirket funnene.

Triangulering ble brukt for å redusere effekten av mulige skjevheter (Shenton, 2004), altså at funn kom fra dataene og ikke meg selv. Metodetriangulering ble brukt for å øke intern validitet gjennom ulike datakilder ved delstudie 2 (Polit & Beck, 2017; Shenton, 2004), og det studenter delte i fokusgruppene, kunne ses opp mot det de skrev i individuelle refleksjonsnotater. Under analysen i delstudie 1 ble forskertriangulering benyttet (Polit & Beck, 2017).

Min kunnskap om kontekst og undervisningsdesignet kunne fremme intern validitet (Mercer, 2007; Shenton, 2004). Denne kunnskapen var til hjelp ved utviklingen av intervjuguiden og for å utforme relevante spørsmål, og det var enklere å stille oppfølgingsspørsmål under fokusgruppene, å forstå situasjoner deltakerne refererte til, og å drive dialogen mellom dem videre. Under fokusgruppene ble det undersøkt om deltakerne forsto hva dialogen handlet om, og dialogisk validering ble benyttet for å undersøke riktigheten av umiddelbare tolkninger (Brinkmann & Kvale, 2015; Malterud, 2012a).

Ved at en veileder deltok under fokusgruppene, og at det etter fokusgruppene ble gjennomført en debriefing, fikk jeg mulighet til å dele mine umiddelbare refleksjoner og prøve ut mine tanker om mulige tolkninger av deltakernes utsagn. Under analysearbeidet diskuterte jeg tolkning av funn med veilederne, og deres kritiske spørsmål var nyttige for å få flere ulike perspektiver. I tillegg støttet annen forskning og teoretisk rammeverk funnene (Shenton, 2004).

I artikkel 1 og 3 viste jeg hvordan koding av meningsbærende enheter ledet frem til kondensat, slik at lesere enklere kunne vurdere analysen og tolkningen (Brinkmann & Kvale, 2015). Sitater som støttet tolkningen, ble valgt av meg og diskutert med veiledere. Det var en fare for at jeg valgte sitater som underbygde min egen forståelse, men samtidig skulle sitatene underbygge tolkningen. Ved oversettelse av sitat til engelsk ble betydningen bevart, men ord og måten å uttrykke seg på muntlig kan ha blitt endret.

Gjennom forskningsprosessen har jeg vært bevisst på min egen situering og reflektert over hvordan min egen forforståelse kan påvirke intern validitet (Creswell, 2013). For å bli mer bevisst på og sette ord på min egen forforståelse har jeg beskrevet min bakgrunn og motivasjon for studien, da dette var en del av grunnlaget for det «blikket» jeg brukte ved tolkning av data. Forforståelse inkluderte etter hvert loggbøkene med refleksjoner fra forskningsprosessen samt fag- og forskningslitteratur. Etter den innledende analysen leste jeg mer forskningslitteratur og satte meg inn i aktivitetsteorien og ulike teoretiske perspektiver, og som en del av min forståelse påvirket dette videre tolkningen og rammet inn funnene.

Jeg har vært bevisst på trippelrollen jeg har hatt som designer, forsker og lærer (McKenney & Reeves, 2012), og at dette kan ha påvirket studiens interne validitet. Jeg har prøvd å være refleksiv overfor beslutninger som er tatt under forskningsprosessen, og har diskutert med veilederne mine og med ekspertgrupper. Bruk av ekspertgrupper og gjentakende sykluser kan ha økt validiteten til funnene (Design-Based Research Collective, 2003). Videre kan eksterne

leseres kritiske vurdering ved midtveiseevalueringen og fagfellevurderinger av de tre artiklene ha kvalitetssikret validiteten i studien.

Det å forske på eget arbeidssted kan true forskerens troverdighet, og det er en risiko for at min forforståelse kan ha styrt tolkningen og gjort meg blind for andre tolkninger (Mercer, 2007). Jeg har vært bevisst på at lojalitet til eget arbeidssted kan påvirke studiens interne validitet, og har prøvd å holde en profesjonell distanse og vært bevisst på å unngå å utelate såkalte negative funn (Brinkmann & Kvale, 2015; Malterud, 2012a) for å hindre at jeg av lojalitet skulle sette undervisningsdesignet i et bedre lys enn det som kom frem i studien.

I tillegg til forskerens påvirkningskraft kan deltakernes troverdighet true validiteten (Brinkmann & Kvale, 2015). Jeg har vært oppmerksom på hvordan mitt engasjement og studentenes viten om at de deltok i en studie, kan ha påvirket deres engasjement i ulike læringsaktiviteter og erfaringer med undervisningsdesignene. Min trippelrolle kan ha påvirket studentene som var informanter, og deres åpenhet ved datasamlingen. Før fokusgruppene ble deltakerne informert om at jeg ikke skulle gi dem karakterer i noen av emnene, slik at de kunne uttrykke seg fritt uten å bekymre seg for at dette kunne få følger for dem. Likevel kan studentene ha vært mer positive enn de reelt sett var, på grunn av den nære relasjonen mellom oss og min relasjon til samtaletemaene. Under fokusgruppene var jeg bevisst på å inkludere både deltakere som uttalte seg i uoverensstemmelse og deltakere som uttalte seg i overensstemmelse med min forforståelse, og oppfordret dem til å dele erfaringer både fra det som fungerte og fra det som ikke fungerte innen undervisningsdesignet.

Reliabilitet handler om hvorvidt funn kan reproduseres av andre forskere (Brinkmann & Kvale, 2015), og triangulering ble også benyttet for å øke reliabiliteten (Design-Based Research Collective, 2003; Polit & Beck, 2017). Den inngående beskrivelsen av studien og forskningsdesignet kan ha bidratt til å tilrettelegge for at andre kan gjenta studien innenfor samme kontekst med samme metoder og deltakere og få liknende resultat (Shenton, 2004). Siden det er åpent for ulike tolkninger, har jeg vært mer opptatt av å vise studiens interne validitet og min personlige refleksivitet.

Ekstern validitet handler om i hvilke sammenhenger funn i denne studien gjelder utover den konteksten de er utforsket i (Malterud, 2012a), om de gjelder for andre sykepleierstudenter som studerer fysiologi innen designet omvendt undervisning. For å øke ekstern validitet og presentere erfaringer som andre kunne lære noe av, ble forskningsspørsmål mest mulig presist formulert, og utvalget besto av studenter med relevante og ulike erfaringer (Malterud, 2012a).

Konteksten som studien ble gjennomført innenfor, kan ha påvirket funn, og den er beskrevet sammen med undervisningsdesignet (Shenton, 2004). Funn er diskutert i lys av teoretisk rammeverk og annen forskning for å sette dem inn i en større sammenheng (Malterud, 2012a). Det er imidlertid opp til andre å vurdere den eksterne validiteten til funn (Graneheim & Lundman, 2004) og om de får ny innsikt og opplever gjenkjennelse (Malterud, 2012a).

Bruk av DBR kan ha fremmet ekstern validitet og bidratt til å bedre økologisk validitet (Seel, 2012). Økologisk validitet «is the degree of correspondence between the research conditions and the phenomenon being studied as it occurs naturally or outside of the research setting» (Gehrke, 2018, s. 564). Siden sykepleierstudentenes erfaringer ble studert innenfor deres kontekst, en kontekst jeg kjente godt, og hvor jeg som lærer var tett på deres virkelighet, kan dette, i tillegg til gjentakende sykluser, ha bidratt til å bedre den økologiske validiteten.

### **Informasjonsstyrke**

Datamaterialet og utvalgsstørrelsen ble vurdert med tanke på om de var tilstrekkelig rike og hadde stor nok variasjon. Fokusgruppen i delstudie 1 var rekruttert fra et kull som deltok i en evaluering av undervisningsdesignet, og dataene fra fokusgruppen ble validert med resultat fra denne evalueringen. Utvalgsstørrelsen var avhengig av hvor mange deltakere jeg trengte for å få tilstrekkelig informasjon om det jeg ønsket å finne ut og få vite mer om (Brinkmann & Kvale, 2015), og «the number of participants has nothing to do with the scientific quality of a study» (Brinkmann & Kvale, 2015, s. 141). Utvalget i delstudie 1 ble vurdert med tanke på informasjonsstyrke, *information power*, som viser potensialet tilgjengelige empiriske data har til å gi ny kunnskap ved hjelp av analyse og teoretiske tolkninger (Malterud, Siersma & Guassora, 2016). Informasjonsstyrken til dataene ble vurdert opp mot fem kriterier som viste om det krevdes få eller mange deltakere (Malterud et al., 2016). Med et spesifisert forskningsspørsmål og utvalgets spesifikke erfaringer med undervisningsdesignet ble to av kriteriene for få deltakere forsøkt imøtekommet. I tillegg støttet et teoretisk rammeverk studien, interaksjonen mellom intervjueren og deltakerne ble erfart som god, deltakerne var villige til å dele sine ulike erfaringer, og analysestrategiene innebar inngående analyser. Størrelsen på utvalget til delstudie 1 ble derfor ansett å ha generert tilstrekkelig med informasjonsstyrke og et rikt nok mangfold av beskrivelser.

Datamaterialet og utvalgsstørrelsen i delstudie 2 ble likeledes ansett som tilstrekkelig rikholdige, samtidig som det empiriske materialet ikke var større enn at en grundig analyse var mulig (Malterud, 2012a).

#### 4.8 Ethiske overveielser

Ph.d.-prosjektet følger retningslinjer for personvern. Tillatelse fra ledelsen ved fakultetet og ved utdanningsinstitusjonen ble gitt før piloten og resten av studien startet. Piloten, som ble gjennomført i 2013, ble av Norsk senter for forskningsdata (NSD) vurdert som ikke meldingspliktig under forutsetning av at opptak av fokusgruppen ble slettet etter transkripsjon og innsamlede håndskrevne skjemaer med bakgrunnsinformasjon om deltakerne ble makulert. Dette ble gjennomført. Resten av studien ble meldt til NSD, som tilrådet oppstart av studien i 2014.

I forkant av fokusgruppene fikk deltakerne informasjon som beskrev studien og dens formål. Det ble understreket at deltakelse var frivillig, deltakerne kunne trekke seg fra studien når som helst før funn ble publisert, uten at dette ville få noen konsekvenser for dem, og det ble informert om at anonymitet og konfidensialitet ville bli ivaretatt (Brinkmann & Kvale, 2015). De som valgte å delta, undertegnet et samtykkeskjema før deltakelse i første fokusgruppe. Deltakernes anonymitet ble sikret ved å fjerne navn og andre identifiserende egenskaper. Transkribereren skrev under en erklæring om taushetsplikt før opptak av fokusgruppene ble sendt digitalt. Dataene ble lagret i en låsbar skuff eller på en passordbeskyttet datamaskin.

Jeg har vært bevisst på at faren for at deltakerne kan ha opplevd at de burde takke ja til å delta i studien, ettersom deltakerne i delstudie 1 svarte ja etter gjentatte forespørsler om å delta og deltakerne i delstudie 2 ble invitert allerede før studiestart på campus. Det ble flere ganger gjentatt at det var frivillig å delta, og at de kunne trekke seg, og i forbindelse med fokusgruppene observerte jeg ikke noen form for misnøye med å delta. Jeg inviterte alle studentene i de to aktuelle læringsgruppene i delstudie 2, fordi jeg var usikker på hvor mange som ville delta, og inkluderte alle som takket ja, siden jeg var usikker på hvor mange som ville trekke seg underveis. I perioden mellom de to fokusgruppene uteble en student fra hver av gruppene. Disse tok ikke kontakt før de trakk seg, men lot være å levere ett refleksjonsnotat og delta i det siste intervjuet. De responderte ikke på henvendelser på e-post med spørsmål om de ønsket å trekke seg fra studien. Jeg vurderte om data fra disse deltakerne skulle ekskluderes, men kjente ikke stemmene deres tilstrekkelig til å kunne identifisere dem i de første intervjuene. Siden de uteble uten å informere om de ønsket å trekke seg eller ikke, ekskluderte jeg ikke disse dataene.

Ved både delstudie 1 og 2 prøvde jeg å ta hensyn til deltakernes tid ved valg av tidspunkt for gjennomføring av fokusgruppene og lengden på dem, og når det gjaldt refleksjonsnotatenes omfang og innleveringsfrister, ettersom tiden til deltakerne kan være en begrensende faktor



med tanke på utvalg og datasamling (Sandelowski, 1999). Likevel kan tid ha vært en av grunnene til at det var utfordrende å rekruttere studenter til fokusgruppen i delstudie 1.

I studentenes refleksjonsnotat var det de selv som forfattet teksten, mens i transkripsjonene var tale omgjort til tekst. Når muntlig språk gjøres om til tekst, kan det noen ganger se ut som om informantene uttaler seg usammenhengende, og gjennom dette kan de virke mindre intelligente (Brinkmann & Kvale, 2015). Jeg valgte derfor å fjerne pauser og lyder, og i noen tilfeller legges til enkeltord for at det skulle bli en mer sammenhengende tekst, uten at meningen ble endret. Jeg valgte derfor også å la være å dele transkripsjoner og refleksjonsnotater ved publisering av artikler, for ikke å eksponere deltakerne.

Jeg opplever det også som en etisk forpliktelse å rapportere funn tilstrekkelig, noe som kan være vanskelig i korte artikkelformater med ordbegrensninger. Datamaterialet fra delstudie 2 ble etter en innledende analyse delt i to som et analytisk grep for å kunne gjøre en grundigere analyse. Dette ga mulighet til en mer fullstendig presentasjon av datamaterialet i artikler ved at jeg kunne ta opp distinkte og ulike forskningsspørsmål (Jackson, Walter, Daly & Cleary, 2014). Deltakerne hadde delt sin tid og erfaringer, etisk sett ønsket jeg å ta hensyn til dette og publisere funn i sin helhet fra data deltakerne hadde bidratt med å generere (Malterud, 2012a).

#### 4.9 Styrker og begrensninger

For å undersøke sykepleierstudenters erfaringer med undervisningsdesign i fysiologi valgte jeg DBR som overordnet forskningsdesign. Ved DBR undersøker man både hvorfor et undervisningsdesign fungerer eller ikke, og hva som kan forberedes (Design-Based Research Collective, 2003). I denne studien var det deltakere som viste motstand når et nytt undervisningsdesign ble implementert, og aktivitetsteorien hjalp meg å være åpen for motstanden og å søke å forstå denne motstanden (Engeström, 2001, 2011).

Forskningsdesignet ble etter min mening styrket ved at jeg brukte aktivitetsteorien som et analyseverktøy for å forstå aktivitet i et reelt miljø, og fokuserte mer på en lokal løsning for undervisning i fysiologi ved den aktuelle institusjonen enn på generelle løsninger (Yamagata-Lynch, 2007; Ørngreen, 2015). Det kan oppfattes som en begrensning at delstudie 1 og 2 ikke ble gjennomført med de samme studentene for å undersøke om det reviderte undervisningsdesignet kunne løse de utfordringene studentene erfarte. Samtidig bør et undervisningsdesign ikke være tilpasset et kull, men kunne støtte studenters læring på tvers av kull.

Det kan ses på som en begrensning at studien kun er basert på sykepleierstudenter fra én institusjon, og at det ble samlet data fra et utvalg av studentene. Dette kan ha ført til at

variasjoner og forskjeller i studentenes erfaringer ikke ble identifisert, og andre studenter kan ha erfart undervisningsdesignet på en annen måte, men det har ikke vært meningen å gi en heldekkende beskrivelse av denne studiens tema. Likeledes kan det oppfattes som en begrensning at jeg forsket på egen arbeidsplass, noe som kan ha påvirket både deltakerne og meg under implementering av undervisningsdesignene, datasamling og analyse. Samtidig opplever jeg at kunnskapen om konteksten har hjulpet meg til å forstå situasjoner studentene refererte til. Jeg har også brukt ekspertgrupper, noe som var en støtte for meg når jeg inntok rollen som forsker, designer og lærer, og samarbeidet med dem ga meg andre perspektiver under forskningsprosessen og ved design av undervisningsdesign (Kennedy-Clark, 2013).

Utvalget i delstudie 1 inkluderte studenter fra det aktuelle kullet som ønsket å delta, men samtidig viste bakgrunnsinformasjonen at det var variasjon blant deltakerne, og at de hadde ulik bakgrunn og erfaringer. Deltakerne i delstudie 2 ble valgt etter utvalgsriterier som spesifiserte noen av de ulike erfaringer det var ønskelig at de hadde, og det bidro til variasjon.

Fokusgruppene i delstudie 2 var relativt store, 10–12 deltakere i hver gruppe. Jeg var bevisst på at dette kunne påvirke kvaliteten på intervjuene gjennom å gjøre det mer utfordrende å styre gruppeprosessen og gi mindre tid for hver deltaker til å bidra. Moderatoren var bevisst på å la alle få ordet for å unngå å få ensidige data, og flere deltakere kan ha vært en styrke ved at flere erfaringer ble avdekket. Bruk av metodetriangulering kan her ha vært en styrke ved at studentene fikk mulighet til å skrive mer utfyllende og formidle det de ønsket gjennom refleksjonsnotatene sine.

Fokusgruppene ble gjennomført i nær tilknytning til tidspunktet deltakerne deltok eller hadde deltatt i undervisningen, noe som kan ha bidratt til at de husket flere situasjoner de kunne dele. Deltakerne kjente hverandre før de deltok i fokusgruppene, og dette kan ha vært en styrke for gruppedynamikken og for å få rikere data (Brinkmann & Kvale, 2015; Malterud, 2012a; Rabiee, 2004). Deltakerne virket tilstrekkelig trygge til å dele ulike erfaringer av undervisningsdesignet og andre synspunkter enn medstudentenes. Det er en mulighet for at noen studenter valgte ikke å dele erfaringer i fokusgruppen, samtidig som de delte liknende erfaringer i de individuelle refleksjonsnotatene i delstudie 2. Under samtlige fokusgrupper ble dialogisk validering benyttet for å styrke dataanalysen, likevel var andre tolkninger mulig, og deltakerne kan ha hatt andre meninger (Brinkmann & Kvale, 2015).

Bruk av ulike analysemetoder for datakildene fra delstudie 2 kan ha styrket analyseprosessen, fordi både systematisk tekstkondensering og aktivitetssystemanalyse ga føringer for en

systematisk håndtering av dataene. Den hermeneutiske meningsfortolkningen av datakildene fra delstudie 1 og 2 og den abduktive tilnærmingen kan ha avdekket mer enn det som først kom frem ved systematisk tekstkondensering. Bruk av forskertrianglering under analysearbeidet med delstudie 1 kan ha styrket analysen og tolkningen ved at vi hadde ulik pedagogisk- og forskningserfaring, noe som bidro til ulike perspektiver under analysen og tolkningen av funn. Analysen ble gjennomført så tro som mulig mot deltakernes utsagn, og tolkningene hadde støtte i teoretisk rammeverk og annen forskning (Malterud, 2012a).

## 5 Presentasjon av funn

I dette kapitlet presenterer jeg funn og empiri som er grunnlaget for funn i avhandlingen, og som bidrar til å belyse den overordnede problemstillingen: *Hvordan erfarer sykepleierstudenter omvendt undervisning i læringsprosessene?* Funn er rapportert i tre artikler, artikkel 1 er fra delstudie 1, og artikkel 2 og 3 er fra delstudie 2, og disse artiklene presenteres hver for seg sammen med funn som er rapportert i dem.

### 5.1 Artikkel 1

I artikkelen *Nursing students' experiences with the use of a student response system when learning physiology* beskrives sykepleierstudenters erfaringer fra deltakelse med bruk av det digitale verktøyet SRS i en pilot av undervisningsdesignet omvendt undervisning.

Hensikten var å få kunnskap om studentenes erfaringer med bruk av SRS i læringsaktiviteter når de lærer fysiologi, og forskningsspørsmålet var: *Hvordan erfarer sykepleierstudenter bruk av SRS som støtte for deres læring i fysiologi?*

Av materialet ble det analysert frem fire kategorier som beskrev hvordan pedagogisk bruk av SRS i klasserommet kunne støtte studentenes læringsprosesser i fysiologi og hvilken betydning lærerens bruk hadde for deres deltakelse i slike aktiviteter og læringsmiljøet.

Studentene erfarte at bruken av SRS bidro til et trygt læringsmiljø med økt interaktivitet student–lærer og student–student i et emne som mange sykepleierstudenter strever med. Muligheten til å avgi stemme anonymt tilrettela for trygghet, og avstemningsresultatene viste at også medstudenter hadde utfordringer i dette emnet. Lærerens vennlige, hjelpsomme og tålmodige holdning og gode tekniske ferdigheter var av betydning for at bruk av SRS la til rette for en avslappet og hyggelig atmosfære i klasserommet, og den lekende bruken motiverte studenter til å konsentrere seg.

Studenter erfarte at bruken av SRS tilrettela for deltakelse i læringsaktiviteter på campus og for at de fikk tilbakemeldinger på egen forståelse. Tidspunktet for når SRS ble brukt i forhold til hvor studentene var i læringsprosessen, var av betydning. Mange ønsket at SRS ble brukt etter at de hadde satt seg inn i et nytt tema, og at spørsmålene var tilpasset deres kunnskapsnivå. Flertallet foretrakk at samme SRS-spørsmål ble brukt i begynnelsen og slutten av en arbeidsøkt, noe som også gjorde at spørsmålene ga et mål for undervisningstimen. Studentene kalte utfordrende spørsmål for «lurespørsmål», og slike SRS-spørsmål kunne vekke engasjement hvis de forstod dem, men kunne også demotivere hvis de møtte forberedt og misforståelser ble avslørt. Misforståelser kunne skyldes at de ikke hadde lest SRS-spørsmålet godt nok, og lærerens veiledning hjalp dem å få tak i spørsmålets og svaralternativenes faktiske mening. Ved å stemme korrekt under SRS-avstemninger fikk studenter bekreftelse på sin forståelse, men flere var fremdeles usikre på egen forståelse. De satte stor pris på lærerens forklaringer på hvorfor ulike svaralternativer var korrekte eller ikke, og tilpassede forklaringer imøtekom individuelle studentbehov.

Studenter erfarte at bruk av SRS kunne legge til rette for samarbeidsaktiviteter under seminar og oppsummeringstimer på campus, men suksess i samarbeidet var avhengig av en like forberedt medstudent med lignende kunnskapsnivå. Utfordrende SRS-spørsmål kunne være en barriere spesielt ved *peer instruction*, og studenter mente at enklere spørsmål kunne ha lagt bedre til rette for at de enklere kom i gang med dialogen med medstudenten.

Vellykket deltakelse i læringsaktiviteter på campus innen designet omvendt undervisning fordret at studentene forberedte seg tilstrekkelig hjemme, og studentene erfarte at de digitale læringsressursene via LMS ga dem mulighet til å møte forberedt. Tid var en utfordring, og flere erfarte bekymringer og slitenhet og mente mer veiledning og undervisning på campus kunne ha hjulpet dem. Tidsutfordringen ble også knyttet til å tilpasse seg den nye rollen som høgskolestudent, og mer veiledning kunne ha støttet denne overgangen. Bruk av SRS kunne motivere studentene til å studere før og etter møter på campus, men dette forutsatte tilpassede SRS-spørsmål som tilrettela for adekvate utfordringer, og erfaringer av både å håndtere og ikke å håndtere slike spørsmål kunne motivere til økt innsats. Det ser derfor ut til at det bør være en balanse mellom enkle og vanskelige SRS-spørsmål for at studentene skal få faglige utfordringer og erfare å håndtere dem.

## 5.2 Artikkel 2

I artikkelen *Nursing students studying physiology within a flipped classroom, self-regulation and off-campus activities* beskrives sykepleierstudenters erfaringer fra å studere fysiologi

utenfor campus innen designet omvendt undervisning med tilgang til asynkron digital undervisning, studiespørsmål med løsningsforslag og diskusjonsfora via LMS, synkron digital morgenkaffe via Adobe Connect samt digitale quizer via mYouTube.

Hensikten var å få kunnskap om hvordan sykepleierstudenter erfarer læring og studier av fysiologi utenfor campus, og studentenes deltakelse i aktiviteter og bruk av læringsstrategier for å lære fysiologi. Forskningsspørsmålet var: Hvordan beskriver sykepleierstudenter sine erfaringer med aktiviteter utenfor campus når de lærer fysiologi gjennom omvendt undervisning?

Det ble identifisert tre spenninger i studentenes aktivitetssystem som viste utfordringer ved å studere fysiologi utenfor campus støttet av digitale læringsressurser og bruk av digitale verktøy, og studentenes valg og bruk av læringsstrategier og forsøk på selvregulering under læringsprosessen.

Spenninger mellom studentenes forventninger og undervisningsdesignet fremkom ved at designet omvendt undervisning var nytt for studentene og flere forventet tradisjonell tavleundervisning som i naturfag på videregående skole. Emnet fysiologi ble sett på som en «flaskehals» i studiet, og flere erfarte at de hadde for dårlige forkunnskaper. Studentene beskrev læringsprosessen som en byggeprosess, hvor de bygde et fundament, og erfarte emnet som et «modningsfag» hvor de over tid oppdaget sammenhenger mellom de ulike organsystemene. Arbeidsdelingen tilsa at studentene utenfor campus tok ansvar for å forberede seg til aktiviteter på campus, men flere ønsket at læreren forberedte dem i klasserommet. Som redskaper til å forberede seg hadde studenter tilgang til asynkron undervisning som støtte til lesing av pensumboken. Ulike lærere produserte ulik asynkron undervisning, og flere studenter erfarte at det var slitsomt å endre læringsstrategier etter lærernes undervisningsstil. Mange valgte derfor å bruke en ekstern, kommersiell digital læringsressurs som fremhevet det som var relevant å kunne til eksamen, og som de trodde dekte pensumet. Studenter erfarte at det var et misforhold mellom strategiene de brukte for å lære fysiologi, og undervisningsdesignet, og ulike normer fremkom: noen studenter var villige til å tilpasse seg og endre strategier, mens andre viste motstand mot å endre strategier og savnet naturfaglæreren fra videregående skole.

Spenninger mellom studentenes ønske om hyppigere tilstedeværelse i klassen på campus og erfaring av å være på egen hånd fremkom ved at studentene fra videregående skole var vant til å møte daglig til undervisning på skolen, og som høgskolestudenter savnet de fysiske møter

med sosial interaksjon. Mange koplet behovet for fysiske møter til yrkesvalget sitt:

«Sykepleie handler om menneskelig kontakt.» Flere erfarte ensomhet utenfor campus, men deltok ikke i morgenkaffe eller i diskusjonsfora. Samtidig erfarte noen at å studere på egen hånd kunne fordre selvdisiplin. Studenter som møttes fast i kollokviégrupper, valgte å studere og forberede seg sammen og søkte på denne måten sosial assistanse. Når det gjaldt redskaper de kunne bruke utenfor campus, fremkom ulike normer: Mens noen mente at bruk av digitale verktøy ga fleksibilitet, mente andre at de ikke kunne erstatte fysisk kontakt, og at deltakelse i quizzer via mYouTime ikke burde tilbys uten læreren var til stede i et klasserom. Asynkron undervisning og studiespørsmål med løsningsforslag var redskaper mange studenter oppfattet som nyttige når de studerte på egen hånd, de ga både mål og veiledning. Andre ønsket tradisjonell tavleundervisning hvor læreren ga dem relevante nøkkelord for eksamen og valgte den eksterne digitale læringsressursen som ga svar på det som ble oppfattet som sannsynlige eksamensspørsmål. Arbeidsdelingen tilsa at studentenes ansvar var å studere selv jevnt og trutt gjennom semesteret, og noen studenter mente det var lærerens ansvar å fortelle dem at de måtte huske på å gjøre det.

Ved semesterstart trodde noen studenter at de kunne lære seg fysiologi ved å resonner seg frem til svar, men de erfarte etter hvert at dette emnet var for komplisert til det, og det oppsto spenninger mellom tidsplanen og tiden som trengtes for å studere pensumet. Utilstrekkelig tid ga bekymringer og ulike normer fremkom: gjøre prioriteringer innenfor tidsrammen, velge strategier for å klare å følge tidsplanen, være utholdende i motsetning til å gi opp og bli hengende etter. Arbeidsdelingen tilsa at det var studentenes ansvar å følge tidsplanen, men noen studenter mente at læreren burde legge til rette for dette gjennom mer undervisning på campus. Tilgjengelige redskaper som asynkron undervisning og studiespørsmål med løsningsforslag støttet progresjonen og hjalp flere å studere effektivt. Andre mente at det var for tidkrevende både å bruke asynkron undervisning og å lese pensumboken. Flere studenter erfarte at det var slitsomt å studere på egen hånd, og noen mente de ville lært raskere hvis en lærer fortalte dem det de trengte. Selv om studentene strevde med å studere fysiologi gjennom semesteret, uttalte flere i det siste intervjuet at det hadde «vært verdt innsatsen».

### 5.3 Artikkel 3

I artikkelen *Studying physiology within a flipped classroom – The importance of on-campus activities for nursing students' experiences of mastery* beskrives sykepleierstudentenes erfaringer fra å studere fysiologi på campus innen designet omvendt undervisning med bruk av ulike digitale verktøy. I tillegg til at SRS ble brukt, ble mYouTime brukt for å lage

gruppeprodukter og til presentasjon av gruppeprodukter og svar på quizer i klasserommet, og Wordle ble brukt til presentasjon av gruppenes nøkkelord i klasserommet.

Hensikten var å utforske aktiviteter på campus og få kunnskap om deres rolle i studentenes erfaring av egen kunnskap i fysiologi, og følgende forskningsspørsmål ble stilt: Hvordan erfarer sykepleierstudenter læringsaktiviteter på campus i fysiologiundervisningen innen omvendt undervisning? Hvordan kan disse læringsaktivitetene støtte sykepleierstudentenes mestringserfaringer?

Analysene av materialet ble kategorisert i fire temaer som viste studentenes holdninger og erfaringer med deltakelse i aktiviteter på campus med av bruk av digitale verktøy, samt erfaringer av egen kunnskap i fysiologi og hvordan disse læringsaktivitetene kunne støtte mestringserfaringene deres.

På campus deltok studentene i læringsaktiviteter både med og uten lærer til stede, og det fremkom ulike holdninger til at aktiviteter med lærer forutsatte forberedelser og etablering av et såkalt «kunnskapsfundament». Ved aktiviteter uten lærer var studentene i læringsgrupper hvor de sammen forberedte seg til aktiviteter i klasserommet ved å gjennomføre gruppeoppgaver, og mange studenter erfarte at det var mer forpliktende å møte forberedt til aktiviteter i små enn i større grupper. Det var studentenes ansvar uten lærer først å forberede seg utenfor campus, deretter å lage gruppeprodukter via mYouTime i læringsgrupper, noe som sammen med gruppens nøkkelord dannet utgangspunkt for påfølgende seminar. Etter seminaret var det studentenes ansvar å besvare quizer via mYouTime individuelt, og det dannet utgangspunkt for undervisningen dagen etter. Aktiviteter med lærer forutsatte en viss forståelse av materialet, og flere studenter erfarte at forberedelser ga dem et grunnlag, et fundament, for læringen, og satte pris på den studentsentrerte tilnærmingen. Andre erfarte at ulik grad av forberedthet ga ulikt fundament, noe som skapte usikkerhet. De ønsket en mer lærersentrert tilnærming og en arbeidsdeling hvor læreren gjennom tradisjonell undervisning i klasserommet la til rette for et felles kunnskapsfundament.

Allerede fra studiestart var noen studenter skeptiske til bruk av digitale verktøy. De hadde erfart at tekniske problemer tok for mye oppmerksomhet fra det faglige innholdet i timene på videregående skole. Det var ulike holdninger til bruk av slike verktøy. Sett i lys av yrkesvalget satte studentene pris på bruk av SRS kombinert med *peer instruction* fordi «som sykepleier må du forholde deg til andre mennesker». Menneskelig interaksjoner ble vektlagt, og noen mente at det ville vært enklere å huske studentenes gruppeprodukter vist på en

storskjerm hvis de samtidig hadde sett gruppemedlemmenes ansikter. Det var også ulike holdninger til hvordan bruk av digitale verktøy kunne legge til rette for studentaktivitet. Noen anså studentaktiviteter som en pause underveis i undervisningen, mens andre erfarte dem som en mulighet til å delta aktivt og påvirke undervisningen. Bruk av SRS tilrettela for aktiv deltakelse ved utfordrende spørsmål, siden anonymitet ga trygghet og det å se at andre heller ikke forsto, ga en fellesskapsfølelse. Gjennom bruk av SRS fikk de tilbakemeldinger og bekræftelse på egen forståelse, og de kunne gi læreren tilbakemelding om hva de forsto eller ikke forsto. Bruken av SRS sørget også for at de fikk en pause fra å lytte til læreren, noen studenter erfarte at det ga hjernen en mulighet til å slappe av, og da husket de mer enn hvis de var stresset.

I aktiviteter i klasserommet ble det lagt til rette for læring gjennom dialog med medstudenter hvor studentene muntlig kunne forklare egen forståelse. Det fremkom ulike holdninger knyttet til slike dialoger i fysiologi. Allerede ved studiestart uttrykte flere studenter holdninger til emner som fysiologi; emner hvor de måtte kunne fakta og ikke kunne basere seg på egne tanker og meninger. De manglet trygghet på egen kunnskap i slike emner og var bekymret for å vise sin uvitenhet foran en stor klasse. Fellesskapet og gruppestørrelsen var av betydning for aktiv deltakelse; det var tryggere i seminargrupper enn i hele klassen. Studentene ønsket å forstå fysiologi og antok at de kunne få assistanse av medstudenter. De erfarte at for å kunne ha faglige dialoger var det ikke tilstrekkelig med trygghet på medstudentene, det var i tillegg behov for en viss grad av faglig trygghet og lignende kunnskapsnivå som medstudentene. Det fremkom ulike erfaringer av fellesskapet: oppfattelse av seg selv eller andre som kapable, i motsetning til ikke å ha noe å bidra med i faglige dialoger. Ved samarbeidsaktiviteter hvor SRS ble brukt i kombinasjon med *peer instruction*, kom det frem at medstudentene kunne bli oppfattet som medspillere eller som konkurrenter. Studentene sammenlignet eget kunnskapsnivå med medstudentenes, noe som kunne medføre økt eller redusert tro på egne faglige evner.

Studentene hadde ulike holdninger til og erfaringer med hva læringsutbyttet var, og hva som ble forventet at de skulle kunne. Det å vite hva som ble forventet av dem til eksamen, støttet læringsprosessen og ga trygghet. Her kom det frem ulike erfaringer av samsvar mellom undervisning og eksamen: Noen studenter erfarte samstemthet ved at læringsaktiviteter var basert på forventet læringsutbytte, og til eksamen ble de testet i det samme. Andre ønsket å få vite sannsynlige eksamensspørsmål og ville at læreren skulle gjennomgå svar på tidligere eksamensspørsmål. Studentene erfarte fysiologi som et komplisert emne, og underveis ble



motivasjonen for å lære fysiologi endret «fra å være avgjørende for å bli en god sykepleier til bare å ville bestå eksamen». Ulike erfaringer av egen kunnskap i fysiologi, av å være på vei mot målet og av mestringserfaring ble beskrevet. Ved deltakelse i aktiviteter erfarte noen studenter mestring gjennom gjenkjennelse, forståelse og bekreftelse på at de hadde forstått korrekt. Andre uttrykte at de ikke erfarte mestring, fordi de manglet et kunnskapsfundament for å forstå, og i stedet for forventet læringsutbytte brukte enkelte studenter andre standarder for å vurdere egne prestasjoner, som å ha memorert «alle detaljer» i pensumboken eller å kunne anvende kunnskapen i praksis. Studenter som strevde, uttrykte at de underveis var bekymret for det de fremdeles hadde igjen å lære, de klarte ikke å se hva de allerede hadde lært, noe som hindret mestringserfaringer og innvirket på motivasjonen til å holde motet oppe og fortsette. Selv om læringen ikke var åpenbar for noen studenter i løpet av semesteret, erkjente flere i det siste intervjuet at de «aldri hadde lært så mye på så kort tid».

#### 5.4 Oppsummering av funn

Funnene viser at mange sykepleierstudenter erfarer bekymringer og utfordringer i emnet fysiologi. Det ser ut til å skyldes både tiden skolen har satt av til dette emnet, emnets egenart, studentenes utrygghet på egen fagkunnskap og at de ser på emnet som en flaskehals de må igjennom. I tillegg kan studentene streve med den nye rollen som høgskolestudent og mangle ferdigheter i selvstudium, slik at de har behov for mer veiledning av læreren. Samtidig kan det å vite hva som er forventet av dem til eksamen, gi trygghet og støtte læringsprosessen, og flere erfarer samstemthet mellom læringsutbytte, læringsaktiviteter og eksamen.

Undervisningsdesignet omvendt undervisning og pedagogisk bruk av digitale verktøy kan støtte sykepleierstudenters læringsprosess i fysiologi. Studiespørsmål kan gi mål og vise hva som er forventet. Studentenes selvregulering, inkludert tilpasning av strategier underveis og søken etter sosial assistanse i kollokviegrupper, ser ut til å ha betydning for at de håndterer læringsaktiviteter uten lærer til stede, og for at de møter forberedt og med et kunnskapsfundament for å delta i påfølgende aktiviteter. Vellykket deltakelse i aktiviteter avhenger av at studentene gjennomfører det forventede forarbeidet, men de kan ha utfordringer med å påta seg ansvaret for å studere adekvat uten lærer til stede, være avhengige av læreren og fysisk sosial interaksjon og ønske en mer lærerstyrt tilnærming.

Studentene erfarer bruk av digitale verktøy ulikt, men det er indikasjoner på at læreren gjennom pedagogisk bruk av SRS i aktiviteter på campus kan legge til rette for et trygt læringsmiljø med økt interaktivitet mellom studentene og med læreren, og hvor undervisningen kan tilpasses studentenes behov for oppklaringer. Dette er også bakgrunnen

for ønsket om at quizer via mYouTime gjennomføres med en lærer til stede. Funnene tyder på at flere studenter bruker SRS-spørsmål som mål, og at det viktig å finne en balanse mellom spørsmål som bekrefter studentenes kunnskap, og spørsmål som utfordrer dem faglig, og hvor de kan tilegne seg mer kunnskap i interaksjon med medstudenter. Studentene har ulike holdninger til å lage gruppeprodukter via mYouTime, avhengig av om de setter pris på en studentsentrert tilnærming eller ikke.

Ved samarbeidsaktiviteter kan studentene erfare seg selv og medstudentene som kapable andre eller ikke. Under aktiviteter hvor studentene får informasjon om egne og andres prestasjoner, kan de sammenligne seg med medstudenter og bruke dette som tilbakemelding på eget kunnskapsnivå og egne faglige evner i fysiologi. Siden det å være forberedt ser ut til å ha betydning for å erfare mestring gjennom egen kunnskap, kan læreren legge til rette for mestringserfaringer ved å støtte studentene i etableringen av et kunnskapsfundament og sørge for at de sammenligner egne prestasjoner med tidligere prestasjoner og ser egen fremgang.

## 6 Diskusjon og avhandlingens mulige betydning

I dette kapitlet ser jeg de to delstudiene i sammenheng og diskuterer sentrale funn for å belyse avhandlingens overordnede problemstilling: *Hvordan erfarer sykepleierstudenter omvendt undervisning i læringsprosessene?* Dette gjør jeg i lys av litteraturgjennomgangen og det teoretiske rammeverket og ved å utdype tre temaer som omhandler 1) betydningen av å etablere et kunnskapsfundament, 2) betydningen av fysisk sosial interaksjon og erfaring av trygghet og 3) betydningen av erfaring av samstemthet og studenters målorientering. Med bakgrunn i studiens overordnede forskningsdesign, designbasert forskning (DBR), hvor refleksjoner for å utvikle designprinsipper inngår i fjerde og siste fase (Reeves, 2006), diskuterer jeg de tre temaene opp mot hvordan undervisningsdesignet kan bidra til støtte studentenes læringsprosesser. I kapittel 6.4 legger jeg frem forslag til designprinsipper og noen betraktninger om hvilket læringsutbytte omvendt undervisning kan legge til rette for. Flere betraktninger om undervisningsdesignet knyttet til mulige forbedringer i designet er tatt med i kapittel 6.5.

### 6.1 Betydningen av å etablere et kunnskapsfundament

Funn i denne studien viste at et kunnskapsfundament hadde betydning for studenter som studerer fysiologi ved bruk av omvendt undervisning. Studentene beskrev kunnskapsfundamentet som et grunnlag for læring. Læringsprosessen i fysiologi ble beskrevet som en byggeprosess hvor det ble bygd en grunnmur som ny kunnskap kunne legges til.

Kunnskapsfundamentet var også et grunnlag som hadde betydning for å lære innenfor designet: Forberedelser gjennom selvstudier kunne bidra til etablering av et kunnskapsfundament som støttet deltakelse, interaksjon med medstudentene og læreren, erfaring av faglig trygghet og mestringserfaringer under påfølgende læringsaktiviteter. I studien ble det tydelig at siden omvendt undervisning var nytt for studentene, var det behov for å tilpasse seg den nye måten å studere på. Flere studenter tilpasset seg, mens andre viste motstand og hadde utfordringer med å forberede seg gjennom før-klasse-aktiviteter på grunn av manglende bruk av selvreguleringsstrategier. Dette er i samsvar med andre studier (Akçayır & Akçayır, 2018; O’Flaherty & Phillips, 2015; Ware & Benson, 2019). Selvregulering innebærer at studenter er aktive deltakere i egen læringsprosess, bruker selvreguleringsstrategier og kontrollerer egen læringsprosess (Zimmerman, 1986, 2002; Zimmerman & Martinez-Pons, 1986). Flere studier viser også at mange sykepleierstudenter kan erfare at det er verdt innsatsen å gjennomføre før-klasse-aktiviteter, og at slike forberedelser kan bidra til at de møter forberedt til i-klasse-aktiviteter og får bedre læringserfaringer (Dabney & Mitchell, 2017; Phillips & O’Flaherty, 2019; Ward et al., 2018). En litteraturgjennomgang viser samtidig at sykepleierstudenter kan erfare frustrasjoner når de møter utilstrekkelig forberedt til i-klasse-aktiviteter (Njie-Carr et al., 2017). Min studie viste at studentene hadde ulike tilnærminger og holdninger til å forberede seg; flere forberedte seg gjennom selvstudier eller i samarbeid med andre i kollokvier, mens andre ønsket mer undervisning på campus, slik at læreren kunne gi dem det nødvendige kunnskapsfundamentet for å delta i påfølgende aktiviteter. I det følgende vil jeg se nærmere på studentenes selvregulering og forberedelser uten læreren fysisk til stede.

#### 6.1.1 Selvregulering og studentenes forberedelser uten læreren fysisk til stede

Mine funn tyder på at studenter som forberedte seg uten læreren til stede, satte pris på en studentsentrert tilnærming og var selvregulerte, og at læringsressurser ga mål og støttet forberedelsene deres og etablerte et kunnskapsfundament for å delta i påfølgende aktiviteter. Andre studier indikerer at proaktive, autonome sykepleierstudenter er mer positive til omvendt undervisning, og at selvregulerte studenter bruker hyppigere tilgjengelige læringsressurser i naturvitenskapelige emner, de presterer bedre og har høyere mestringstro (Green & Schlairet, 2017; Guy et al., 2018; Jensen et al., 2018). Likeledes viser andre studier at integrering av e-læring i studentsentrerte tilnærminger kan støtte studentenes utvikling av studieferdigheter og evne til selvstendig læring (Akçayır & Akçayır, 2018; McGarry et al., 2015; Shang & Liu, 2018).

Zimmerman (Zimmerman, 2000, 2002; Zimmerman & Martinez-Pons, 1990) strukturerer selvregulerende prosesser i tre sykliske faser, og Hattie og Timperley (2007) beskriver spørsmål studenter bør finne svar på underveis i læringsprosessen for å nå målene sine. Sett i lys av disse fasene og spørsmålene viste mine funn at flere studenter i den forutseende fasen erfarte at læringsressurser og -aktiviteter, basert på læringsutbytte, viste hva som var målet, hva de burde prioritere, og hvor de burde sette inn innsatsen. I prestasjonsfasen gjennomførte studentene forberedelser og deltok i påfølgende læringsaktiviteter, og mine funn viste at de brukte ulike erfaringer av mestring som tilbakemelding på egen forberedthet og som informasjon om hvordan de presterte i forhold til målene. Selv om bruk av digitale verktøy og deltakelse i læringsaktiviteter primært ga studentene informasjon på oppgavenivået, indikerer mine funn at de erfarte informasjon på prosess- og selvreguleringsnivået. I selvrefleksjonsfasen knyttet studenter erfaringer av mestring og informasjon om prestasjoner til egen bruk av strategier: årsaker og tiltak for å gjøre fremskritt og nå mål skyldes ifølge dem selv et behov for å tilpasse eller endre strategier, for eksempel strategier de hadde brukt for å lære naturfag i videregående skole. I påfølgende sykluser og prestasjonsfaser viste mine funn at studentene erfarte at andre og bedre strategier medførte fremskritt: de erfarte at de mestret forberedelser og etablering av et kunnskapsfundament som støttet deltakelse og mestringserfaringer ved påfølgende læringsaktiviteter. Studentene mine beskrev mestringserfaringer i form av gjenkjennelse, forståelse og bekreftelse på egen forståelse og kunnskap i fysiologi, og erfaringene av å mestre gjennomføring av aktiviteter med suksess knyttet de til egen bruk av strategier og innsats. Dette antyder en forbedring av mestringstro, både i fysiologi og knyttet til å lære fysiologi, gjennom egne mestringserfaringer (Bandura, 1977, 1994, 1997). Disse mestringserfaringene kan ha innvirket på målene studentene satte seg i den påfølgende forutseende fasen, og bidratt til at de fortsatte å forberede seg.

Ifølge Bandura (1994, 1997) kan mestringstro aktivere ulike prosesser som fungerer i samspill og regulerer studentenes handlinger. Mine studenters mål og motivasjon for å tilpasse seg undervisningsdesignet og deres bruk av selvreguleringsstrategier kan ha vært påvirket av deres mestringstro knyttet til måloppnåelse og til selvregulert læring, slik Zimmerman et al. (1992) bemerker. Likeledes kan mine studenters tidligere positive erfaringer av å gjennomføre aktiviteter som hjemmelekser ha bidratt til at de hadde mestringstro knyttet til læring og til selvregulering av egen læringsprosess, slik Zimmerman og Kitsantas (2005) beskriver, og derigjennom kan de ha hatt tro på at de kunne mestre de forventede forberedelsene uten læreren til stede, noe som medførte at de tok ansvar for egen læring.

### 6.1.2 Studentenes utfordringer med forberedelser uten læreren fysiske til stede

I min studie fant jeg at for studenter som strevde med å etablere et kunnskapsfundament uten læreren til stede, passet ikke undervisningsdesignet med deres måte å lære på. Disse studentene hadde utfordringer med å ta ansvar for å gjennomføre de forventede forberedelsene, og de ønsket en mer lærersentrert tilnærming med tradisjonell tavleundervisning. Andre studier viser at studenter kan streve med selvregulering ved asynkron digital undervisning og før-klasse-aktiviteter (Akçayır & Akçayır, 2018; O’Flaherty & Phillips, 2015; Rasheed et al., 2020). Sykepleierstudentenes utfordringer i naturvitenskapelige emner kan ha sammenheng med mangel på egnede studieferdigheter, og deres motivasjon for selvregulering i slike emner kan reduseres underveis ved omvendt undervisning (McVicar et al., 2015; Pence et al., 2020).

Sett i lys av Zimmermans (1989) tenkning kan årsaken til at flere av mine studenter strevde med selvregulering, være at de ikke trodde andre strategier ville fungere bedre, at det å utføre en effektiv selvreguleringsrespons ville innebære for store endringer, eller at det å reflektere over egen læringsprosess ville kreve for mye av dem. Studentene kan også ha trodd at de ikke ville få tilstrekkelig igjen for å bruke ekstra tid på dette, eller at de ikke hadde mulighet til å investere ekstra tid, for studentene mine mente forberedelsene var tidkrevende. Dette er i samsvar med andre studier, som også viser at studenter ved omvendt undervisning kan erfare økt arbeidsmengde, og at det kan være vanskelig å vite hva som skal prioriteres før klassen (Akçayır & Akçayır, 2018; El-Banna et al., 2017; O’Flaherty & Phillips, 2015; Ward et al., 2018). En annen årsak kan ha vært at studentene ikke trodde det var behov for andre strategier, og studentene i min studie trodde det ville vært tidsbesparende hvis læreren hadde undervist det de trengte. Mine studenters behov for lærer indikerer at de erfarte utilstrekkelig selvkontroll under egen læring, og sett i lys av tenkningen til Zimmerman (1986), kan de dermed ha manglet motivasjon for å reflektere over egen læringsprosess. De knyttet erfaring av manglende forberedthet til et behov for mer undervisning med lærer. Det er mulig at hvis de i stedet hadde forklart dette med noe de kunne kontrollere, som feilaktig strategibruk, kunne dette, ifølge Zimmerman og Labuhn (2012), ha motivert dem til selvrefleksjon og tilpasning av egne strategier. Mine funn tyder på at studentrollen var ny for studentene, samtidig som de skulle studere et nytt emne innenfor et nytt undervisningsdesign. Som nybegynnere kan de ha manglet tro på at de var kompetente, og i henhold til Zimmerman (2002) kan nybegynnere lett miste interessen, noe som tilsier et behov for mer oppmuntring og veiledning av læreren. Det er dessuten indikasjoner på at de av studentene mine som strevde med selvregulering, også strevde med å se fremskritt og erfare mestring under

læringsaktiviteter. Sett i lys av Zimmermans (2002) teori kunne bruk av selvregulerende prosesser ha hjulpet dem med å overvåke egne prestasjoner etter tegn på fremskritt, noe som kunne bidratt til å fremme troen på at de var kompetente, og derigjennom motivasjonen deres. Studentene mine knyttet manglende mestringserfaringer til et utilstrekkelig kunnskapsfundament og et behov for mer undervisning med lærer. Samtidig er mengden av assistanse fra andre av betydning for at egne mestringserfaringer kan fremme mestringstro, ifølge Bandura (1977, 1994, 1997), noe som tilsier at det kan være bedre å erfare mestring uten for mye hjelp fra læreren. Mine studenters manglende erfaring av mestring kan ha innvirket negativt både på deres mestringstro i fysiologi og knyttet til å lære fysiologi. I tillegg kan liten mestringstro knyttet til måloppnåelse og til selvregulering ha bidratt til studentenes utfordringer med å tilpasse seg undervisningsdesignet og bruke egnede selvreguleringsstrategier.

## 6.2 Betydningen av fysisk sosial interaksjon og erfaring av trygghet

Funn i min studie viste hvilken betydning fysisk sosial interaksjon har for studenters læringsprosesser i fysiologi. Mine studenter knyttet et behov for menneskelig kontakt til yrkesvalget sitt; flere savnet daglige fysiske møter med læreren på campus, spesielt de som strevde med selvstudier eller ikke deltok i kollokviégrupper, og designet passet ikke deres måte å lære på. Andre studier viser at ved asynkron digital undervisning kan studentene erfare mangel på interaksjon med læreren og mindre interaksjon enn ved undervisning i klassen (Akçayır & Akçayır, 2018; Rasheed et al., 2020; Wolf, 2018). Vygotsky (1978) bruker den proksimale utviklingssonen for å utdype hvordan studenter kan lære gjennom interaksjon med mer kapable andre. Læring handler også om bruk av redskaper, og redskaper kan brukes i interaksjon mellom mennesker (Säljö, 1999, 2001; Vygotsky, 1978; Yamagata-Lynch, 2010). Mine funn viste at for å delta i interaktive aktiviteter og lære gjennom interaksjon med andre var det nødvendig å erfare trygghet: et trygt læringsmiljø, ferdigheter til å gjennomføre aktiviteter og en viss grad av faglig trygghet. I undervisningsdesignet i min studie kunne sosialisering og bruk av digitale verktøy i klassen legge til rette for et trygt læringsmiljø, beskrevet som trygghet på medstudenter og fellesskapsfølelse, mens opplæring og lærerens bidrag til *scaffolding* (Bruner, 1986; Wood et al., 1976) underveis kunne legge til rette for ervervelse av nødvendige ferdigheter. Gjennom etablering av et kunnskapsfundament og mestringserfaringer kunne det legges til rette for en viss grad av faglig trygghet. En litteraturgjennomgang viser også utfordringer knyttet til studentenes manglende trygghet under læringsprosess og for store klasser ved undervisning av sykepleierstudenter i

naturvitenskapelige emner (Bakon et al., 2016). Mine funn viste at flere hadde positive erfaringer med interaksjon med medstudenter og lærer, mens andre strevde. Dette er i samsvar med andre studier, som viser at noen studenter kan erfare økt interaksjon student–student og student–lærer, mens andre erfarer mindre interaksjon ved omvendt undervisning (Akçayır & Akçayır, 2018; O’Flaherty & Phillips, 2015; Ward et al., 2018). I det følgende vil jeg se nærmere på interaksjonen med medstudentene og læreren og hvilken betydning dette har for læringsprosessen.

#### 6.2.1 Medstudentenes betydning for læringsprosessen

Mine funn indikerer at kunnskapsfundamentet i fysiologi fungerte som et redskap studentene erfarte var nødvendig for å ha en faglig dialog med medstudentene. Erfaring av å ha et utilstrekkelig eller et annet kunnskapsfundament vanskeliggjorde læring sammen med andre; hverken en medstudent eller de selv kunne være en kapabel annen. Studenter som erfarte at de kunne støtte hverandres læring og hverandre som en kapabel annen, erfarte at både de selv og medstudenten hadde et tilstrekkelig og liknende kunnskapsfundament, og at den andre hadde noe mer eller annen kunnskap enn de selv. Samtidig var forskjeller i kunnskap mellom samarbeidende studenter en styrke, men forskjellene var ikke større enn at de kunne utføre de samme handlingene som krevdes av oppgaven de samarbeidet om. Mine funn indikerer at studentene brukte medstudenter som rollemodeller, og at andres mestringserfaringer støttet deres tro på at de kunne gjennomføre det samme (Bandura, 1977, 1994, 1997). Medstudenter med et liknende kunnskapsfundament hadde både en og en annen kompetanse enn dem selv, en forskjell som motiverte til økt innsats for å tilegne seg den samme kunnskapen. For andre av studentene mine førte erfaring av at andre var bedre, ikke til økt innsats, og det er indikasjoner på at de ikke trodde de kunne mestre det samme.

Flere av mine studenter søkte sosial støtte i kollokviegrupper som en selvreguleringsstrategi for å etablere et kunnskapsfundament. Sett i lys av Engeströms tenkning (Engeström, 2001, 2015; Engeström & Sannino, 2010) indikerer mine funn at for studentene i kollokviegrupper ble utfordringer med å gjennomføre forberedelser gjennom selvstudier en kilde til forandring og medførte en ny form for aktivitet hvor de sammen brukte ulike læringsressurser som redskaper til å forberede seg og etablere et kunnskapsfundament. Dette kunnskapsfundamentet ble deretter brukt som et redskap til å interagere med hverandre under påfølgende læringsaktiviteter. Forberedelsene i kollokviegrupper kan ha bidratt til at studentene mine erfarte at de hadde et mer felles kunnskapsfundament og derigjennom en mer felles proksimal utviklingszone. Studentenes motivasjon for å løse utfordringer sammen i



kollokviégrupper indikerer at de hadde det Bandura (1997) beskriver som en kollektiv mestringstro. En slik kollektiv mestringstro kan også ha støttet studentenes felles innsats og utholdenhet under samarbeidsaktiviteter. Samtidig viser en annen studie at erfaring av egen mestringstro og støtte fra en medstudent kan fremme sykepleierstudenters motivasjon for selvregulert læring innen designet kombinert læring (Mäenpää et al., 2020).

#### 6.2.2 Lærerens betydning for læringsprosessen

Mine funn viste at utfordringer med å gjennomføre forberedelser gjennom selvstudier kunne gi erfaring av et utilstrekkelig eller et annet kunnskapsfundament enn medstudentene. Dette antyder at studentene strevde med å bruke de tilbudte læringsressursene, redskapene, som tiltenkt, eller at redskapene ikke tilstrekkelig støttet selvstudier. Mange studenter erstattet pensumboken og lærernes asynkrone digitale undervisning med en ekstern, kommersiell digital læringsressurs, men strevde likevel med å etablere et tilstrekkelig kunnskapsfundament. Mine studenter ønsket derfor mer undervisning på campus, slik at læreren kunne gi dem et felles kunnskapsfundament, og det å vite alt alle lærte det samme, kunne gi trygghet. Samtidig mente de at lærerens tilstedeværelse kunne gi muligheter til interaksjon og umiddelbare forklaringer. Dette antyder at studentene erfarte læreren som en kapabel annen, en som innehadde kunnskap de kunne tilegne seg gjennom undervisning og interaksjon i klasserommet. En litteraturgjennomgang indikerer at sykepleierstudenter strever med å se verdien av interaktive i-klasse-aktiviteter og foretrekker lærerstyrte fremfor studentstyrte aktiviteter (Ward et al., 2018). Andre studier indikerer at studentene ønsker mer undervisning i fysiologi med læreren i klassen, at de setter mer pris på interaksjon med læreren i klassen enn på aktiviteter utenfor klassen (Page et al., 2017), og at læreren er viktig for sykepleierstudentenes deltakelse i klassen fordi læreren kan forklare et vanskelig naturvitenskapelig pensum og motivere og skape et læringsmiljø hvor studentene interagerer, stiller spørsmål og diskuterer med andre (Koch et al., 2020).

Når studentene begynner å studere et nytt emne som fysiologi innenfor et nytt undervisningsdesign med nye former for aktiviteter, kan de kan ha ulike faglige forkunnskaper og ferdigheter til å håndtere læringsaktiviteter. Dette kan gi ulike forutsetninger for å tilegne seg ny kunnskap på egen hånd, og derigjennom kan de ha ulike proksimale utviklingssoner. Ifølge Bruner (1986) kan læreren gjennom *scaffolding* bringe studentene inn i deres proksimale utviklingssone. Basert på beskrivelsene fra mine studenter kan *scaffolding* inkludere informasjon fra en fysisk tilstedeværende lærer, informasjon som formidles ved at læreren i undervisningsrommet på campus skriver nøkkelord på tavla og derigjennom «gir dem» det



kunnskapsfundamentet de trenger for å kunne delta i aktiviteter, samt gir ledetråder og instruksjoner for å gjennomføre aktiviteter som *peer instruction* (Mazur, 1997). Mine studenter beskrev læringsprosessen i fysiologi som en byggeprosess, og for hvert nytt tema kan det være behov for slik støtte inntil kunnskapsfundamentet er en del av «stillaset» for ny læring. Sett i lys av Shutes tenkning (Shute, 2008) indikerer mine funn at studentene hadde behov for utdypet informasjon og umiddelbare tilbakemeldinger: forklaringer og mulighet til å knytte prestasjoner direkte til årsaker. Samtidig kan forsinkede tilbakemeldinger ifølge Shute (2008) støtte studentenes engasjement i kognitive og metakognitive prosesser og dermed kanskje fremme studentenes mestringstro. Mine studenter satte pris på og ønsket mer støtte fra læreren, og det er indikasjoner på at oppmuntringer fra læreren bidro til en større tro på at de kunne mestre de ulike læringsaktivitetene i fysiologi, noe som antyder at mestringstro ble fremmet gjennom det Bandura (1977, 1994, 1997) beskriver som sosial overbevisning.

### 6.3 Betydningen av erfaring av samstemthet og studenters målorientering

Funn i min studie tyder på at hvis studentene erfarer samstemthet mellom læringsutbytte, undervisning og eksamen, vil de erfare at tilnærmingen omvendt undervisning støtter deres læring. Biggs og Tang (2011) fremhever i sin modell for samstemt undervisning, *constructive alignment*, en tilpasset konstruktiv sammenheng mellom tiltenkte læringsutbytte, undervisning og vurdering. Mine studenter hadde bekymringer knyttet til å tilegne seg tilstrekkelig kunnskap i fysiologi til å bestå eksamen, samtidig som det ga dem trygghet å vite hva som var forventet av dem. Flere erfarte at læringsressursen studiespørsmål ga mål og informasjon om dette og erfarte et samsvar mellom læringsaktiviteter og eksamen. Andre trodde at svar på sannsynlige eksamensspørsmål kunne vise dem hva som var forventet, og ønsket mer eksamensrettet undervisning hvor læreren underviste det de trengte for å bestå eksamen. En litteraturgjennomgang indikerer at aktiv læring og samstemthet mellom læringsutbytte, faginnhold og vurdering kan støtte sykepleierstudentenes læring i naturvitenskapelige emner (Bakon et al., 2016). Mine studenter erfarte fysiologi som et komplisert emne hvor de måtte kunne fakta, og et modningsfag hvor de så sammenhenger mellom ulike organsystem etter hvert. De knyttet bekymringer og slitenhet til et misforhold mellom tidsrammen og tiden de trengte for å lære fysiologi og et stort pensum, samt mangel på pause mellom de ulike temaene, og flere manglet trygghet på egne fagkunnskaper. Dette er i samsvar med andre studier, som i tillegg setter sykepleierstudentenes læringsutfordringer i naturvitenskapelige emner i sammenheng med for liten tidsramme i forhold til pensummengden, for liten undervisningstid og liten mestringstro i naturfag (Bakon et al.,

2016; McVicar et al., 2015; Montayre et al., 2019). Mine funn indikerer at studentene erfarte stress knyttet til bekymringer og tid. Dette kan ha påvirket deres tro på egne evner negativt, siden stress ifølge Bandura (1977, 1994, 1997) kan tolkes som et tegn på sårbarhet for dårlige prestasjoner. Hvis studentene har hatt liten tro på at de kunne håndtere stress og utfordrende situasjoner, kan dette ha gitt mer tankeprodusert stress, og de kan ha prøvd å unngå slike situasjoner (Bandura, 1994, 1997), noe mine studenters utfordringer med å håndtere studier på egen hånd, behov for en lærer og preferanse for en lærersentrert tilnærming kan indikere. Mine funn viste at flere studenter underveis endret mål og motivasjon for å lære fysiologi fra å «bli en god sykepleier» til å bestå eksamen, noe som indikerer at studentene endret holdning fra å ville tilegne seg kunnskap i fysiologi for å utøve faglig forsvarlig sykepleie til å ville tilegne seg kunnskap for å unngå det nederlaget det er å stryke på eksamen. En annen studie indikerer at sykepleierstudenter mener gode naturvitenskapelige kunnskaper er viktig for den fremtidige yrkesutøvelsen deres, men mangel på tid kan gjøre det utfordrende å tilegne seg slike kunnskaper (Montayre et al., 2019). Studentenes målorientering kan påvirke målene de setter seg, og hva de legger vekt på å lære og hvordan, og læringsorienterte studenter kan sette seg mestringsmål og fokusere på læringsprosessen (Shute, 2008; Zimmerman & Labuhn, 2012). Studentenes målorientering kan derfor ha betydning for om de erfarer at et undervisningsdesign støtter læringsprosessene deres, og for at omvendt undervisning kan bidra til å støtte dette er studentenes selvregulering av betydning. Ifølge Zimmerman og Labuhn (2012) kan mestringsmål motivere til selvregulering, mens prestasjonsmål er mindre gunstig. I tillegg til målorientering kan studentenes mestringstro påvirke mål de setter seg, og mestringstro kan integreres i de kognitive målene de setter seg (Bandura, 1994, 1997; Zimmerman, 2000, 2002). I det følgende vil jeg se nærmere på hvilken betydning studentenes målorientering og mestringstro har for deres mål og for handlinger de velger under læringsprosessen.

### 6.3.1 Studentenes mål for læringsprosessen

Når det gjelder mestringsmål, indikerer mine funn at studentene var læringsorienterte ved at de ønsket å øke egen kompetanse gjennom å tilegne seg kunnskap i fysiologi og egnede ferdigheter for å delta i og mestre læringsaktiviteter. Videre indikerer studien min at informasjon og vurdering av egne prestasjoner under læringsaktiviteter ble brukt til å se fremskritt, samtidig som feiling var en del av læringsprosessen, og de var utholdende når det var noe de ikke klarte, men trodde de kunne mestre med økt innsats. Som beskrevet indikerer mine funn at studentenes mestringstro kunne fremmes gjennom deres egne og andres mestringserfaringer og gjennom oppmuntring fra læreren. Å se evner som noe som kan

utvikles, kan ifølge Bandura (1994, 1997) fremme mestringstro, og det er indikasjoner på at mine studenter trodde deres evner kunne utvikles ved at de så feiling som en del av læringsprosessen og antok de kunne lykkes gjennom å forbedre egne strategier og egen innsats.

Når det gjelder prestasjonsmål, indikerer mine funn at studentene var prestasjonsorienterte ved at de erfarte at aktiviteter var utenfor deres kompetanse, og derfor ønsket aktiviteter det var mer sannsynlig at de mestret, som aktiviteter læreren forberedte dem til, fremfor utfordrende aktiviteter, som forberedelser gjennom selvstudier. Videre kom det frem ønske om muligheter til å vise hva de kunne, og unngå å vise faglig uvitenhet i «faktafag». Samtidig bekymret studentene seg underveis for hva de hadde igjen å lære, og klarte ikke å se hva de allerede hadde lært, og de erfarte at det var utfordrende å være utholdende. Studentene erfarte også at det var behov for selvdisciplin under selvstudium. Sett i lys av Zimmerman og Kitsantas' (2014) funn av at forskjellen mellom å være læringsorientert og å være prestasjonsorientert samsvarer med forskjellen mellom selvregulering og selvdisciplin, kan dette indikere at disse studentene la vekt på prestasjonsprosesser fremfor læringsprosesser. Som beskrevet indikerer mine funn at det var studenter som uttrykte manglende mestringserfaringer og erfaringer av medstudenter som rollemodeller. Når studentene under læringsaktiviteter sammenlignet eget kunnskapsnivå med medstudentenes og erfarte at andre var bedre enn dem, indikerer dette at noen av mine studenter trodde de manglet evner til å mestre det samme. Ifølge Shute (2008) kan en prestasjonsorientering medføre at studentene mener at evner er medfødte, i stedet for at evner kan utvikles, noe som ifølge Bandura (1994, 1997) kan redusere studentenes mestringstro. For flere av mine studenter var egne fremskritt skjult, og de vurderte egne prestasjoner i forhold til det medstudentene presterte. Hvis de i stedet hadde sammenlignet egne prestasjoner med det de tidligere hadde prestert, kunne dette ifølge Shute (2008) ha bidratt til at de rettet oppmerksomheten mot egen fremgang, forklarte fremgangen med egen innsats og så muligheter for å utvikle evner i stedet for manglende evner.

### 6.3.2 Studentenes handlinger under læringsprosessen

Banduras teori (Bandura, 1994, 1997; Bandura & Cervone, 1983) forklarer hvordan mestringstro kan aktivere kognitive, motivasjonelle og utvelgende prosesser, og hvordan disse prosessene regulerer studentenes handlinger. Dette kan belyse handlinger mine studenter valgte under læringsprosessen, for eksempel innsatsen for å delta i og gjennomføre læringsaktiviteter. Studenter med høy mestringstro kan via kognitive prosesser ha sett for seg at de ville mestre læringsaktiviteter i fysiologi og lykkes ved eksamen, og integrert dette i de kognitive målene sine. Slike positive tanker kan ha støttet dem på vei mot målet og tilrettelagt

for innsats og utholdenhet. Studenter med lav mestringsstro kan derimot ha sett for seg at det var vanskelig å mestre og lykkes i læringsaktiviteter i fysiologi, og sett en mulighet for å stryke på eksamen. Bekymringer for hva som kan gå galt på veien, kan ha forstyrret deres innsats og utholdenhet og medført en preferanse for å bruke svar på sannsynlige eksamensspørsmål fremfor studiespørsmål for å sette seg mål. Når mine studenter ikke nådde mål underveis, kan innsatsen deres ha blitt påvirket av motivasjonelle prosesser. Studentenes bruk av studiespørsmål kan ha bidratt til at de kognitive målene deres var nære i tid og eksplisitte, samtidig som de underveis – gjennom deltakelse i læringsaktiviteter – fikk informasjon om hvordan de presterte, og derigjennom en mulighet til å sammenligne egne prestasjoner med egne mål. Et mål om å bestå eksamen var derimot langt unna. Bruk av sannsynlige eksamensspørsmål for å sette seg mål, kan ha medført at studenter underveis ikke fikk informasjon om måloppnåelse med mindre de klarte å knytte slike spørsmål til studiespørsmål og dermed til læringsaktiviteter og eksamen. En økt innsats i påfølgende handlinger når studenter ikke nådde egne mål, kan forklares gjennom motivasjon for å øke innsatsen, mediert av stor mestringsstro knyttet til å nå mål og/eller av utilfredshet knyttet til informasjon om egne prestasjoner. En redusert innsats kan derimot settes i sammenheng med lav mestringsstro, som også kan være grunnen til at noen av mine studenter ønsket å gi opp underveis. Hvis studentene ikke fikk informasjon om hvordan de presterte i forhold til egne mål, eller hvis de fikk informasjon om egne prestasjoner uten å kunne relatere denne informasjonen til egne mål, kan mangel på selvtilfredshet ha ført til at de ikke økte innsatsen. Motivasjon mediert gjennom justering av mål på bakgrunn av egen måloppnåelse kan ha medført at noen studenter endret krav til seg selv og satte seg mer utfordrende mål, for eksempel å etablere et kunnskapsfundament gjennom selvstudier, når de erfarte at dette var utilstrekkelig. Samtidig kan noen studenter ha redusert kravene til seg selv, noe som kan ha vært en medvirkende årsak til at de endret mål og «bare» skulle bestå eksamen.

Når det gjelder mine studenters valg om å delta i læringsaktiviteter hvor de var enten alene eller sammen med medstudenter og med læreren, kan deres valg ha blitt påvirket av at de gjennom utvelgende prosesser mente de var i stand til å mestre slike aktiviteter, og at de ønsket å være del av en kollokviegruppe. Manglende tro på egne faglige evner kan ha medført at noen studenter prøvde å unngå aktiviteter de trodde overgikk deres evner, slik som å tilegne seg ny kunnskap støttet av asynkron digital undervisning, mens de hadde tro på at de ville greie å tilegne seg ny kunnskap støttet av lærerens undervisning i klassen, og ønsket mer slik undervisning og interaksjon med læreren. Liten mestringsstro ved aktiviteter uten læreren

fysisk til stede kan ha vært en medvirkende årsak til at noen studenter ønsket en mindre studentsentret og mer lærersentrert tilnærming.

#### 6.4 Avhandlingens mulige implikasjoner og forskningsbidrag

Avhandlingen bidrar med en forståelse av hvordan designet omvendt undervisning med integrert bruk av digitale verktøy kan legge til rette for aktiv læring i store klasser. Aktiv læring beskrives som studentsentrert læring hvor studentene deltar aktivt i egne læringsprosesser og tar ansvar for egen læring (DeLozier & Rhodes, 2017; Gogus, 2012; Michael, 2006; Prince, 2004). Studentenes læring kan variere mellom ulike kontekster, mellom ulike studentgrupper og ulike fagområder. I denne studien er studentenes erfaringer av omvendt undervisning i læringsprosesser utforsket i en studentgruppe bestående av sykepleierstudenter i første året på bachelorstudiet ved en norsk utdanningsinstitusjon i emnet fysiologi. Mine funn indikerer at flere sykepleierstudenter erfarer at omvendt undervisning støtter deres læring i fysiologi. Samtidig erfarer flere av studentene utfordringer med å studere innen dette designet. I avhandlingens diskusjon av funn kommer det frem at studentenes erfaringer av støtte og utfordringer ved designet er i samsvar med funn fra andre studier fra andre kontekster. Flere studenter kan sette pris på omvendt undervisning og en studentstyrt tilnærming, mens de som strever med å tilpasse seg til denne måten å lære på, kan foretrekke mer lærerstyrt, tradisjonell undervisning. I denne studien kommer det frem at sykepleierstudentenes preferanser ved omvendt undervisning også kan gjelde den integrerte bruken av digitale verktøy i designet: Mange studenter som strever med designet omvendt undervisning, kan foretrekke bruk av SRS i klassen med læreren til stede, fremfor bruk av mYouTube utenfor klassen, hvor de ikke får respons og oppklaringer fra læreren i klassen før senere på dagen eller dagen etter. Mine funn viser at det er sykepleierstudenter som setter pris på at bruken av SRS kombineres med samarbeidsaktiviteter som peer instruction i fysiologi fordi «som sykepleier må du forholde deg til andre mennesker». Min studie kan tilføre kunnskap og gi en bredere forståelse av studentenes erfaringer, for eksempel endring og tilpasning av selvreguleringsstrategier de benyttet i naturfag på videregående skole. Studien kan også gi kunnskap og forståelse for studenters erfaringer av medstudenter i interaktive aktiviteter, og deres behov for fysiske møter relatert til deres yrkesvalg, og betydningen studenters målorientering og vektlegging av sannsynlige eksamensspørsmål muligens kan ha. Samtidig er det samsvar mellom det andre studier og min studie viser, noe som indikerer at mine funn kan ha betydning for andre kontekster med andre studentgrupper innenfor andre fagområder.

Læreren kan ikke ta for gitt at alle studentene mestrer å studere innenfor design som omvendt undervisning, og at slike design støtter studentenes læring, og denne avhandlingen bidrar med kunnskap om og forståelse av hva som kan fungere og ikke. Slike design kan være nye for flere studenter. I tillegg kan institusjonen og høyere utdanning være nytt for dem, og overgangen fra videregående skole kan gi utfordringer med en ny måte å studere på. Studentrollen kan innebære at det forventes at studenter tar ansvar for å studere utenfor campus og setter seg inn i deler av pensum på egen hånd.

Når det gjelder sykepleierutdanningen, viser en litteraturgjennomgang at få studier har undersøkt sykepleierstudenters læringsatferd innenfor omvendt undervisning (Chung et al., 2019). Med utgangspunkt i at slik atferd innebærer handlinger studenter velger under læringsprosessen, viser min studie hvordan sykepleierstudenter kan bruke læringsressurser og digitale verktøy, hvilke læringsaktiviteter de kan velge å delta i, og hvordan de gjennomfører dem. Videre viser den studentenes forsøk på selvregulering eller mangel på dette, hvilke krav de kan sette til seg selv, og om de øker eller reduserer innsatsen underveis.

I sykepleierutdanningen er fysiologi ofte plassert i starten av studieløpet. Dette kan medføre at sykepleierstudentene i første semester må håndtere både en ny studentrolle og et emne mange erfarer som utfordrende, og en studie viser at sykepleierstudentene allerede ved studiestart kan anta at naturvitenskapelige emner er vanskelige å lære (Craft et al., 2013). En litteraturgjennomgang viser at det mangler kunnskap om utfordringene sykepleierstudenter har i emner som fysiologi, og ettersom man ser en manglende korrelasjon mellom hvor nyttig studentene erfarer at en undervisningstilnærming er, og studentenes måloppnåelse, er det behov for mer kunnskap om sykepleierstudenters læring (Jensen et al., 2018). Studenter som personlig forplikter seg til å gjøre en innsats, for å forberede seg på og engasjere seg i emneinnholdet, ser ut til å prestere bedre, og «the nature of the learning environment, the use of technologies and students' study skills merit greater attention, ideally in the form of naturalistic studies» (Jensen et al., 2018, s. 1801). Det at studenter når mål de setter for sin egen læring, kan være tegn som viser at læringsprosessene deres støtter læring i faget. Med det som utgangspunkt indikerer min studie at for denne studentgruppen kan omvendt undervisningen støtte læringsprosessen i fysiologi gjennom at de etablerer et kunnskapsfundament under før-klasse-aktiviteter og i påfølgende aktiviteter tilegner seg mer kunnskap gjennom interaksjon med læreren og medstudentene og erfarer mestring og trygghet på egen kunnskap i fysiologi. I diskusjonen av funn kommer det frem hvor viktig det er at studentene etablerer et kunnskapsfundament, deres behov for fysisk sosial interaksjon og at de erfarer

trygghet, samt at de erfarer samstemthet i undervisningsdesignet og er læringsorienterte. Den betydningen disse tre komponentene har, er integrert i forslaget til designprinsipper.

#### 6.4.1 Designprinsipper fundert på ulike teoretiske perspektiv

I lys av avhandlingens teoretiske perspektiv og funn i studien foreslår jeg tre designprinsipper. Bruk av disse prinsippene kan bidra til å støtte sykepleierstudenters læringsprosess i fysiologi ved omvendt undervisning:

1. Legg til rette for at studentene etablerer et kunnskapsfundament for å delta i aktiviteter, interagere med medstudenter og lærere, og erfare en viss grad av faglig trygghet og mestring gjennom før-klasse-aktiviteter alene eller i kollokviegruppe.
2. Legg til rette for at studentene erfarer trygghet for å delta i interaktive aktiviteter og lære gjennom interaksjon, gjennom å sørge for et trygt læringsmiljø, at de tilegner seg ferdigheter til å gjennomføre aktiviteter, og at de erfarer en viss grad av faglig trygghet.
3. Legg til rette for at studentene erfarer samstemthet mellom mål, læringsaktiviteter og eksamen, slik at undervisningsdesignet støtter dem på veien mot målet gjennom å støtte at studentene er læringsorienterte og setter seg mestringsmål basert på læringsutbyttebeskrivelser.

For prinsipp 1 og 2 kan lærerens tilstedeværelse i sanntid være av betydning samt at læringsaktiviteter gjennomføres i mindre enheter. Dette kommer jeg nærmere inn på i kapittel 6.5.1. Når det gjelder prinsipp 3, utdyper jeg i 6.4.2. betraktninger knyttet til læringsutbytte som tilnærmingen omvendt undervisning kan støtte måloppnåelsen av, samt studenters forventninger om hva målet er, og måloppnåelse som testes ved eksamen. I 6.5.2 kommer jeg nærmere inn på hvordan målorienteringen læringsorientert kan fremmes.

Til grunn for disse designprinsippene ligger bruk av flere teoretiske perspektiver for å få en forståelse av hvordan et undervisningsdesign hvor bruk av digitale verktøy er integrert, kan støtte studentenes læringsprosesser. På denne måten viser avhandlingen et behov for bruk av ulike teoretiske perspektiver. Ifølge Bower (2019) er det behov for flere teorier som spiller sammen for å få en forståelse av teknologimediert læring. Likeledes kombineres gjerne aktivitetsteorien med bruk av andre teorier ved forskning på interaksjon mellom mennesker og teknologi (Kaptelinin & Nardi, 2018). I avhandlingen viser jeg hvordan Vygotskys sosiokulturelle syn på læring, en studentsentrert læringsteori, kan gi en forståelse av hvordan studenter kan lære gjennom samarbeidsaktiviteter og andre interaktive aktiviteter, og hvordan de kan bruke redskaper under læringsprosessen. Redskaper i denne studien inkluderer digitale

læringsressurser og verktøy. Introduksjon av nye redskaper i undervisningsdesign, eller studenters aktivitetssystem, kan gi utfordringer, og Engeströms tenkning om aktivitetsteorien bidrar med en forståelse av hvordan dette kan gi muligheter for læring i et fellesskap. Ved omvendt undervisning har studentene ansvar for å håndtere egen læring og for å forberede seg til aktiviteter på campus, ofte støttet av digitale læringsressurser. I avhandlingen viser jeg hvordan Zimmermans tenkning om selvregulert læring kan gi en forståelse av hvordan studenter kan ta kontroll over egen læringsprosess med utgangspunkt i at de setter seg mål før deltakelsen i læringsaktiviteter. Gjennom deltakelse i læringsaktiviteter og bruk av digitale verktøy som SRS og mYouTime samt gjennom *peer instruction* og andre interaktive aktiviteter kan studentene få informasjon de kan bruke til å vurdere om egne mål er nådd. På bakgrunn av denne informasjonen og refleksjon over egen læring kan studentene evaluere om de bør endre strategier for å komme videre i egen læringsprosess. Hvordan studentene kan ta imot og bruke informasjon mediert av bruken av digitale verktøy og interaksjon med andre, enten informasjonen er direkte eller indirekte knyttet til selvregulering, kan Hattie og Timperleys beskrivelse av *power of feedback* bidra til en forståelse av. I avhandlingen viser jeg også hvordan Banduras tenkning om mestringsstro kan gi en forståelse av hvordan studentenes egne mestringserfaringer under deltakelse i læringsaktiviteter, samt deres erfaring av medstudenter som rollemodeller og lærerens oppmuntring, kan fremme mestringsstro. Banduras tenkning om prosesser som mestringsstro kan aktivere, kan gi en forståelse av studentenes læringsatferd og handlinger de velger under læringsprosessen. En storklasse inkluderer studenter med ulike faglige evner, og studentene kan derfor ha ulike erfaringer av informasjon, formidlet under deres deltakelse i interaktive aktiviteter og gjennom studentenes og lærerens bruk av digitale verktøy, støtter deres læringsprosess. Dette kan Shutes beskrivelse av *formative feedback* bidra til en forståelse av. I denne avhandlingen vises hvordan Bruner og Wood et al.s tenkning om *scaffolding* kan gi en forståelse av studenters erfaring av støtte under læringsaktiviteter, deres behov for lærer under læring av et nytt emne innen et nytt undervisningsdesign og nye studenter i en ny studentrolle.

Min studie viser at introduksjon av omvendt undervisning kan medføre at studentene erfarer utfordringer mellom en tidligere og ny måte å lære på. Studentene kan lære gjennom utfordringene de erfarer, og en mulighet er da at de, eller deltakerne i aktivitetssystemet, ifølge Engeström og Sannino (2010), konstruerer et nytt objekt for den kollektive aktiviteten sin. Dette indikerer at studentene kan endre mål når de møter utfordringer i et undervisningsdesign. Samtidig viser det at selv om målet i et undervisningsdesign er



læringsutbyttet beskrevet for det aktuelle emnet, kan studenter som i utgangspunktet ønsker å oppnå dette læringsutbyttet, underveis endre mål, og derigjennom kan de erfare manglende samsvar mellom egne mål og undervisningsdesignets mål.

#### 6.4.2 Betraktninger om ulike mål og mål det søkes oppnåelse av

I undervisningsdesignet i denne studien var forberedelser studentene gjennomførte utenfor campus, basert på læringsutbytte på huske-nivået, mens påfølgende læringsaktiviteter var basert på læringsutbytte på forklare- eller forstå-nivået. Ved omvendt undervisning tilrettelegges det ofte for tilegnelse av kunnskap på huske- og forstå-nivået i før-klasse-aktiviteter, mens det for å fremme økt kognitivt arbeid i i-klasse-aktiviteter legges til rette for læringsaktiviteter på anvende-, analysere- og evaluere-nivået (Chung et al., 2019; Zainuddin & Halili, 2016). Samtidig bør det tas hensyn til at «if assessment tasks are to tap higher-order cognitive processes, they must require that students cannot answer them correctly by relying on memory alone» (Anderson & Krathwohl, 2001, s. 71). Når det gjelder sykepleierstudenters tilegnelse av kunnskap i fysiologi, kan det derfor være egnet å legge til rette for å forstå i i-klasse-aktiviteter, for det er behov for mer enn å huske og memorere fakta for å forstå fysiologi. Studenter beskrev fysiologi som et modningsfag hvor de etter hvert så sammenhenger mellom ulike organsystemer. Dette fordrer, i tillegg til forståelse, en viss grad av analyse, siden analyse inkluderer å se sammenhenger på egen hånd. Det er forventet at studentene etter eksamen i fysiologi kan anvende kunnskapen i praksis. For å kunne gjøre det er det nødvendig med gode kunnskaper på forstå-nivået. I min studie ble det ikke tilbudt etter-klasse-aktiviteter, men quizer etter seminar kan ses som en form for slike aktiviteter. Ifølge Chung et al. (2019) kan etter-klasse-aktiviteter bidra til at studentene utvider læringen og oppsummer egen kunnskap. En annen studie indikerer at aktiv læring og i-klasse-aktiviteter kan bidra til dybdelæring (Leatherman & Cleveland, 2019). Dybdelæring er, ifølge Marton og Säljö (1976a), en tilnærming til læring hvor studentene er opptatt av å forstå og sette kunnskapen inn i en større faglig sammenheng, og hvor det å forstå fagstoffet strekker seg ut over det å bestå eksamen. Studentenes tilnærming til læring kan også være overflatelæring, hvor kunnskap innebærer å kunne fakta og hovedsaken er å memorere for å kunne reproducere (Marton & Säljö, 1976a).

Studentene kan vurdere et undervisningsdesign basert på egne mål og forventninger om hvordan undervisningen kan støtte læring og måloppnåelse. For at studentene skal erfare støtte under læringsprosessen, kan det derfor være av betydning at de erfarer samstemthet mellom egne mål, eller mellom det de oppfatter som målet og læringsaktiviteter og eksamen.

Mine funn viser at flere bruker læringsutbyttet som mål, mens andre kan ha andre forventninger om hva målet er, for eksempel å memorere «alle detaljer» i pensumboken. Hvis studentene tror de kan nå egne mål gjennom å memorere fakta, er det mulig de erfarer at omvendt undervisning ikke støtter læringsprosessen mot et slikt mål på huske-nivået. Ut fra indikasjoner på at noen av mine studenter hadde svar på sannsynlige eksamensspørsmål som mål, kan et slikt mål ha tatt bort betydningen av å se sammenhenger mellom ulike organsystemer og kroppen som helhet, og bidratt til vektlegging av å lære kun de delene av pensum de trodde de ville få spørsmål om ved eksamen. Studenter kan tilpasse måten å lære på til det de tror er forventet av dem, og på bakgrunn av det velge overflate- eller dybdelæring (Marton & Säljö, 1976b). Om omvendt undervisning støtter læringsprosessen når studentene tenker mest på eksamen, kan avhenge av hvordan eksamen er utformet, og om eksamen kun fordrer kunnskaper som studentene kan tilegne seg gjennom memorering. Det kan da være av betydning at sykepleierstudentene på eksamen i fysiologi ofte testes i kunnskap knyttet til ett og ett organsystem, og sjeldnere i kunnskap som bygger på at de selv ser sammenhenger mellom organsystemer. I min studie ble studentenes forståelse vurdert underveis, i samsvar med at en slik forståelse ble testet ved eksamen. Dette var i henhold til det overordnede læringsutbyttet hvor studenter skulle vise at de forsto ulike organers og organsystemers normale funksjoner og virkemåte, og hvordan organsystemene fungerer hver for seg og i forhold til hverandre. Underveis ble det lagt til rette for at studentene skulle forklare sin forståelse, og læreren fremhevet aktuelle sammenhenger, men ved eksamen ble det ikke testet hvorvidt studentene satte ord på egen forståelse eller reproduserte forklaringer fra pensumboken, læreren eller den eksterne digitale læringsressursen.

Ifølge mine funn kan studentenes motivasjon og mål for å lære fysiologi endre seg underveis i semesteret «fra å være avgjørende for å bli en god sykepleier til bare å ville bestå eksamen». Under avhandlingens diskusjon av funn knyttet mulige årsaker til studentenes utfordringer i fysiologi til fagets egenart, til studentenes bekymringer og manglende mestringstro og til tiden skolen har avsatt til emnet. Når kunnskap i et tema er grunnlag for å forstå senere temaer og se sammenhenger, og denne kunnskap ikke er tilstrekkelig etablert, kan fysiologi i løpet av et semester erfares som vanskeligere og vanskeligere. Sett i lys av tenkningen til Zimmerman og Labuhn (2012) om hvordan oppgaveinteresse/verdi (*task interest/value*) kan påvirke mål studenter setter seg for læringsprosessen, kan studenter som har interesse og nysgjerrighet for fysiologi, ser relevansen av det de lærer, og vurderer kunnskap i fysiologi som nyttig, eller som får større interesse gjennom å erfare mestring, være mer motivert til å gjøre en innsats for

å lære fysiologi. Ifølge Zimmerman (2000) kan studentenes måloppnåelse underveis gi erfaring av indre motivasjon, og de kan erfare glede over å lære. En studie indikerer at studenter med høy mestringstro og trygghet for å lære naturvitenskapelige emner ser hvor stor relevans naturvitenskapelig kunnskap har for den fremtidige yrkesutøvelsen deres, og derfor engasjerer seg mer i naturvitenskapelige læringsaktiviteter (Andrew et al., 2015). Samtidig er det indikasjoner på at sykepleierstudenter som ser relevansen av naturvitenskapelig kunnskap, også har bedre måloppnåelse (Jensen et al., 2018). Dette antyder at det å se relevansen av fysiologikunnskap, enten for egen del eller for yrkesutøvelsen, kan ha betydning for studentenes mestringserfaringer, læringsmålene de setter seg, og erfaringen av at undervisningsdesignet støtter læringsprosessen. Emnet fysiologi er ofte plassert tidlig i studieløpet. Det er mulig at nye sykepleierstudenter ikke i tilstrekkelig grad erfarer at de har behov for fysiologikunnskap, og ikke ser hvordan slik kunnskap kan anvendes i praksis, og hvilken relevans slik kunnskap har for den fremtidige yrkesutøvelsen deres. Når det samtidig ved eksamen ikke forventes at studentene viser at de ser hvilken relevans fysiologikunnskap har for utøvelse av kompetent sykepleie, kan dette ha betydning for hvilke læringsmål læreren legger opp til gjennom samstemt undervisning, og hvilke mål studentene har for egen læringsprosess, og hvordan de tilnærmer seg læringen.

#### 6.4.3 Mulig relevans for profesjonell praksis og andre høyere utdanninger

Avhandlingen bidrar til debatten om utfordringene flere sykepleierstudenter erfarer i fysiologi og andre naturvitenskapelige emner, knyttet til læringsutfordringer og manglende erfaring av egen faglig trygghet i slike emner. For å utøve profesjonell praksis, gi faglig forsvarlig sykepleie og erfare trygghet i yrkesutøvelsen har sykepleiere behov for god teoretisk naturvitenskapelig kunnskap, og de må utvikle sin kliniske kompetanse ved å integrere teoretisk og praktisk kunnskap og anvende naturvitenskapelig kunnskap ved observasjon og vurdering av pasienter (Green, 2009; Jonsson et al., 2014; Kyte et al., 2011). Samtidig kan sykepleierstudentene ha utfordringer med å se hvilken relevans kunnskap i naturvitenskapelige emner har for yrkesutøvelsen deres (Andrew et al., 2015; Montayre et al., 2019). Det er en utfordring at sykepleierstudenter kan erfare manglende samstemthet mellom naturvitenskapelig kunnskap og kunnskapen de mener er relevant for deres kliniske praksis, og manglende samstemthet mellom naturvitenskapelig kunnskap og kunnskap de tilegner seg senere i studiene (Andrew et al., 2015; Craft et al., 2013). Selv om det i læringsutbyttet, eller kunnskaps- og ferdighetsmålene sykepleierstudentene testes i ved eksamen i fysiologi, ikke er spesifisert at studenter skal se relevansen av fysiologikunnskap, er dette en forventning som fremkommer i *Forskrift om nasjonal retningslinje for sykepleierutdanning*

(Kunnskapsdepartementet, 2019), og som er integrert i utdanningenes studieplaner. I min studie ble relevansen av kunnskap i fysiologi fremhevet gjennom å fortelle at kunnskap om den friske kroppen er et grunnlag for å forstå sykelige tilstander og hvordan kroppen mestrer disse, og at kunnskap om den normale kroppen er vesentlig for å observere avvik fra normale kroppsfunksjoner og forstå sykepleietiltak. For å bli en god profesjonsutøver er det ikke tilstrekkelig å bestå eksamen i fysiologi. Det kan være behov for at lærerne i større grad viser sykepleierstudentene sammenhengen mellom fysiologikunnskaper og utøvelse av faglig forsvarlig sykepleie og samstemtheten mellom læringsutbytte i fysiologi og kompetansen det forventes at de har etter endt utdanning.

Sykepleierstudentenes trygghet til å anvende teoretisk naturvitenskapelig kunnskap i praksis kan ifølge en litteraturgjennomgang fremmes gjennom aktiv læring (Bakon et al., 2016). Min studie viser at enkelte sykepleierstudenter erfarer at aktiv læring og omvendt undervisning ikke passer med deres måte å lære på, noe de kan knytte til deres valg av yrke. Flere av studentene som erfarte at det var slitsomt å studere fysiologi, uttalte etter eksamen at de hadde «aldri lært så mye på så kort tid», og at det hadde vært «verdt innsatsen». En annen studie har tatt utgangspunkt i at selv om studenter lærer mer ved aktiv læring, kan de erfare at de lærer mindre, siden aktiv læring kan fordre økt kognitiv innsats (Deslauriers, McCarty, Miller, Callaghan & Kestin, 2019). Deres funn indikerer at suksess med aktiv læring kan fremmes hvis studentene aksepterer at aktiv læring gir dypere læring, og erkjenner at det noen ganger kan erfares som om det motsatte er sant (Deslauriers et al., 2019).

Undervisningsdesignet i min studie er satt opp innenfor rammene til en reell institusjon, og undervisningen er gjennomført i reelle undervisningssituasjoner. Ved at DBR er benyttet som forskningstilnærming og sykepleierstudenters læring i fysiologi er studert under reelle forhold, er studien praksisnær. DBR retter seg mot utfordringer og forståelse av reelle praksiser, og hensikten er å produsere nye praksiser og forstå hvordan, når og hvorfor et undervisningsdesign kan fungere (Barab & Squire, 2004; Crippen & Brown, 2018; Design-Based Research Collective, 2003). Ifølge en litteraturgjennomgang er det behov for at lærere i høyere utdanning får mer kunnskap om hvordan de kan legge til rette for aktiv læring gjennom bruk av digitale verktøy (Lillefjord et al., 2018). Gjennom forslaget til tre designprinsipper og bruk av ulike teoretiske perspektiver for å få en forståelse av hvordan undervisningsdesign kan støtte læring, gir avhandlingen et bidrag til hvordan det innenfor høyere utdanningen kan legges til rette for aktiv læring ved å integrere bruk av digitale verktøy i undervisningsdesign som omvendt undervisning. Dette bidraget er praksisnært ved

at det viser hvordan andre praktikere, eller lærere, kan designe undervisningen sin. En nærhet til praksis fremkommer også i avhandlingens anbefalinger om videre forskning, siden forslagene knyttes til et redesign av denne studiens undervisningsdesign samt til erfaringer dagens nye studenter kan ha med seg til høyere utdanning og til flere institusjoners campusutvikling de siste årene.

Stadig flere er interessert i kunnskap om hvilke fordeler og utfordringer integrering av digitale verktøy kan gi når det gjelder undervisning. I *Digitaliseringsstrategi for universitets- og høyskolesektoren 2017–2021* oppfordres høyere utdanning til å fremme utdanningskvalitet gjennom å utnytte digitale muligheter til studentaktive og varierte arbeidsformer (Kunnskapsdepartementet, 2017a). Kunnskap om digital undervisning er ytterligere aktualisert gjennom et behov for å tilrettelegge for at studenter og lærer ikke møtes fysisk, et behov som fremkommer gjennom et ønske om mer desentralisert utdanning, økt oppmerksomhet på klimaendringer og miljøutfordringer samt smitteverntiltak under covid-19 i skoler på alle nivåer. I 2018 og 2019 var det indikasjoner på at bare halvparten av studentene ved høyere utdanninger i Norge erfarte at det ble tilrettelagt for aktiv læring (Berg et al., 2020). I 2020 og 2021 har flere videregående skoler tilbudt digital undervisning som et smitteverntiltak. Fremover vil høyere utdanning derfor motta flere studenter med erfaring fra digital undervisning, noe som gir nye muligheter for å utnytte digitale løsninger.

## 6.5 Videre forskning

På bakgrunn av avhandlingens styrker og begrensninger, utdypet i kapittel 4, gir jeg her anbefalinger om videre forskning. Introduksjon av aktiv læring i store klasser kan ha konsekvenser for studentenes læringsatferd, og integrering av digitale verktøy og undervisningsdesign som omvendt undervisning kan gi studentene ulike erfaringer av støtte i læringsprosessen. I avhandlingen fremkommer funn fra én kontekst, og det anbefales å utforske om og hvordan dette har konsekvenser også i andre kontekster. I kapittel 4 beskrives siste versjon av studiens undervisningsdesign. I avhandlingens artikler beskrives studentenes aktivitetssystem og utfordringer som er identifiserte og analysert i lys av Engeströms (2000, 2015) tenkning. Identifiserte utfordringer er ytterligere analysert i avhandlingens diskusjon av funn, og på bakgrunn av dette foreslås et redesign av undervisningsdesignet som inkluderer mer tilstedeværelse av læreren i sanntid og flere aktiviteter i mindre enheter. Studentene kan ha ulike erfaringer med selvregulering av egen læring før de begynner på høyere utdanning, og derigjennom ulike forutsetninger for å håndtere aktiv læring og studentrollen, som kan innebære mindre mulighet for å få individuell veiledning og støtte fra læreren. Dette var også

en utfordring som ble identifisert i mine studenters aktivitetssystem, og et redesign bør inkludere mer støtte til studentenes utvikling av evnen til selvstendig læring. Det er behov for å utforske studenters selvregulering nærmere, deres behov for støtte fra en lærer som er til stede i sanntid, og betydningen av at læringsaktiviteter gjennomføres i mindre enheter ved store klasser. I forbindelse med campusutvikling har flere institusjoner bygd rom som kalles «aktive læringsrom», rom hvor studentene sitter ved runde bord på flyttbare stoler og har en felles arbeidsflate (Cotner, Loper, Walker & Brooks, 2013). På grunn av smitteverntiltak i forbindelse med covid-19 har flere studenter fått mer erfaring med synkron digital undervisning ved hjelp av digitale verktøy som Zoom, Teams og Adobe Connect. Det er behov for å utforske nærmere hvordan slike digitale verktøy og aktive læringsrom kan utnyttes for å legge til rette for læring, både innenfor et redesign og innenfor undervisningsdesign for andre studentgrupper. Redesignet utdypes i kapittel 6.5.1.

I diskusjonen av funn i avhandlingen kommer det frem hvilken betydning studentenes målorientering kan ha for at omvendt undervisning støtter læringsprosessen deres. Min studie indikerer også at vanskelighetsgraden i studentoppgaver kan påvirke studentenes motivasjon for å gjøre en studieinnsats. Et redesign bør derfor inkludere en tilretteleggelse for å fremme læringsorienterte studenter og en balanse i oppgavens vanskelighetsgrad. Hvilken betydning dette kan ha, er det behov for å utforske nærmere, både knyttet til redesignet og når det gjelder undervisningsdesign for andre studentgrupper. Fra 2016 har eksamen for sykepleierstudenter i fysiologi vært inkludert i en nasjonal eksamen. Man bør derfor utforske hvilken betydning en ekstern eksamen kan ha for studentenes erfaring av samstemthet og av omvendt undervisning i læringsprosessene. I kapittel 6.5.2 utdypes redesign og anbefalinger om videre forskning.

#### 6.5.1 Lærerens tilstedeværelse i sanntid og aktiviteter i mindre enheter

Studier fra høyere utdanning (Akçayır & Akçayır, 2018; O’Flaherty & Phillips, 2015) og mine funn indikerer at det er behov for at flere studenter utvikler evnen til selvstendig læring. Dette kan støttes gjennom å legge til rette for læringsaktiviteter som fordrer aktiv studentdeltakelse (Magno, 2009). Sett i lys av Zimmermans tenkning (Zimmerman, 2000, 2002; Zimmerman & Labuhn, 2012) kan et redesign inkludere at læreren i de første temaene i et emne, veileder studenter i hvordan de gjennom selvregulerende prosesser kan ta kontroll over egen læring. På bakgrunn av mine studenters positive erfaringer med å søke sosial assistanse i kollokviegrupper for å gjennomføre før-klasse-aktiviteter, kan redesignet inkludere at læringsgruppene inndeles i grupper på tre–fire studenter, og at læreren veileder studenter i hvordan de kan bistå hverandre. Dette støttes av en metaanalyse som indikerer at

når gruppearbeid ved omvendt undervisning gjennomføres i grupper med to–fem deltakere, fremmes studentenes læring bedre enn når det er over elleve i gruppene (Strelan et al., 2020).

I undervisningsdesignet i min studie møtte studentene i klassen torsdag og fredag, og funn viser et behov for hyppigere veksling mellom læringsaktiviteter utenfor og på campus, mellom aktiviteter med og uten lærer. Dette kan gi studentene bedre mulighet til å veksle mellom egne forberedelser, informasjon om egen prestasjon og måloppnåelse og veiledning fra læreren. Samtidig begrenses pensummengden det forventes at studenter setter seg inn i og forbereder før påfølgende aktiviteter. En annen studie viser at synkron digital undervisning kan bidra til at sykepleierstudentene oppnår økt forståelse og i større grad fullfører oppgaver (O’Flaherty & Laws, 2014). I redesignet kan deler av den asynkrone, digitale undervisningen erstattes med synkron undervisning via for eksempel Zoom, Teams eller Adobe Connect. Derigjennom kan det også legges til rette for mer interaksjon med læreren. En studie viser at samarbeid i læringsgrupper kan støtte sykepleierstudentenes aktive deltakelse i digitale læringsaktiviteter (Bingen, 2013). I redesignet kan den synkrone, digitale veiledningen for hele klassen erstattes av veiledning i mindre enheter som studentene er sosialisert inn i. Gjennom dette kan det legges bedre til rette for at studentene interagerer med læreren, stiller spørsmål og får umiddelbare forklaringer, og derigjennom kan etablering av et kunnskapsfundament i før-klasse-aktiviteter fremmes.

Funn i denne og andre studier (Akçayır & Akçayır, 2018; Bakon et al., 2016) indikerer behov for å tilrettelegge for mer veiledning på campus samt for interaktive i-klasse-aktiviteter og vurderinger i mindre enheter. Hvis skolen har tilgang til aktive læringsrom, gir dette bedre mulighet til å tilrettelegge for at læreren veksler mellom mikroleksjoner og veiledning av læringsgrupper under samarbeidsaktiviteter og andre interaktive aktiviteter hvor studenter får informasjon de kan bruke til å vurdere egne prestasjoner.

6.5.2 Læringsorienterte studenter motivert for studieinnsats, og samstemthet med eksamen  
Mine funn indikerer at det er av betydning at studenter er læringsorienterte, for at undervisningsdesign som omvendt undervisning kan støtte læringsprosessen deres. Ifølge Shute (2008) kan denne målorienteringen fremmes ved å legge til rette for at studentene får informasjon om egne fremskritt og aksepterer at innsats er avgjørende for læring, og at feiling er en del av læringsprosessen, og derigjennom ser at evner kan utvikles. Sett i lys av Banduras tenkning om kognitive prosesser (Bandura 1994, 1997) kan en slik målorientering ha betydning for studentenes kognitive mål. Samtidig er det indikasjoner på at studenter som bytter til prestasjonsmål etter at læringsprosesser har produsert mestring av en ferdighet, har

høyere prestasjonsoppnåelse (Zimmerman & Kitsantas, 2014). Med bakgrunn i dette bør man undersøke hvordan læreren kan fremme læringsorientering ved aktiv læring i store klasser, og hvilken betydning dette har for at omvendt undervisning støtter studentenes læring.

For å gi studentene erfaring av bekreftelse på egen forståelse og avsløre misforståelser med tanke på å tilpasse undervisningen var det i studiens undervisningsdesign lagt til rette for å undersøke studentenes faglige forståelse underveis. Mine funn indikerer at det er av betydning å balansere vanskelighetsgraden i oppgavespørsmål som SRS-spørsmål, quiz-spørsmål og gruppeoppgaver. Sett i lys av Banduras tenkning om motivasjonelle prosesser (Bandura, 1994, 1997; Bandura & Cervone, 1983) kan oppgaver med ulik vanskelighetsgrad ha betydning for studentenes motivasjon, mediert av mestringsstro knyttet til å nå mål og selvevaluerende reaksjoner på egen prestasjon, ettersom bekreftelse eller avkreftelse på måloppnåelse kan bidra til både økt og redusert innsats. Samtidig er det av betydning at oppgavene ikke erfarer som for enkle for at de skal fremme mestringsstro via mestrings erfaringer (Bandura, 1994, 1997). Det derfor interessant å undersøke hvilken betydning ulike vanskelighetsgrader på oppgaver kan ha for studentenes mestrings erfaringer og motivasjon for å gjøre en studieinnsats innenfor ulike fagområder.

Funn i min studie indikerer at studentenes erfaring av samstemthet er av betydning for at et undervisningsdesign støtter deres læring. Sykepleierstudentenes fysiologikunnskap testes nå ved en nasjonal eksamen i anatomi, fysiologi og biokjemi, og studentene får ved studiestart en detaljert beskrivelse av læringsutbyttet som testes. Etter avhandlingens gjennomgang av relevant forskningslitteratur er det publisert tre studier fra norske kontekster hvor designet er enten kombinert læring eller omvendt undervisning. Funnene i disse studiene viser at sykepleierstudenter presterer bedre ved den nasjonale eksamen ved kombinert læring, mens det ikke ses noen signifikant bedring ved omvendt undervisning sammenlignet med tradisjonell undervisning (Grønlien, Christoffersen, Ringstad, Andreassen & Lugo, 2021; Knutstad, Småstuen & Jensen, 2021). Sykepleierstudenter erfarer best læring via en ekstern, kommersiell digital ressurs, bruk av tidligere eksamensoppgaver samt læringsaktiviteter med interaksjon med lærer og medstudenter, og de erfarer minst læring via interne digitale ressurser og bruk av digitale verktøy til å lage studentprodukter (Molin, Meyer & Medin, 2020). På denne bakgrunn bør man forske videre på hvilken betydning en ekstern eksamen kan ha for studentenes erfaring av samstemthet, og hvilken betydning det beskrevne læringsutbyttet kan ha for studentenes læringsatferd og erfaring av om design som omvendt undervisning støtter læringsprosessen og studentenes måloppnåelse.



I rapporten *Resultater på nasjonal deleksamen i anatomi, fysiologi og biokjemi: Gode studenter eller gode studieprogrammer?* (Haakens, Karlsten & Bråten, 2021) oppfordres det til forskning på undervisningsdesign for å avdekke hvordan læring i dette emnet kan optimaliseres. Videre fremheves betydningen av å legge til rette for at studentene ser relevansen av teoretisk kunnskap til praksis. Siden bruk av podkaster med gjesteforelesere kan fremme sykepleierstudentenes erfaring av relevansen av undervisningen (Strickland, Gray & Hill, 2012), kan et redesign av undervisningsdesignet inkludere podkaster hvor sykepleiere i dagens praksisfelt forteller om hvordan de anvender fysiologikunnskap i arbeidet sitt. Ved den nasjonale eksamen testes studentenes kunnskap og ferdigheter, men ikke den generelle kompetansen «erkjenner at bred kunnskap i emnet er av betydning for utøvelse av faglig forsvarlig sykepleie». For å øke studentenes og lærernes bevissthet på hvilken relevans fysiologikunnskap har i sykepleierens praksis, kan det være av betydning at utdanningene vurderer måloppnåelse av dette læringsutbyttet parallelt med at fysiologi undervises, og det anbefales å utforske en mulig effekt dette kan ha.

## 7 Konklusjon

Gode kunnskaper i fysiologi og andre naturvitenskapelige emner er av betydning for sykepleieres utøvelse av kompetente sykepleie. Innen sykepleierutdanningen ser man læringsutfordringer og utfordringer knyttet til sykepleierstudentenes manglende faglige trygghet i slike emner, samt manglende kunnskap etter endt utdanning. Formålet med studien var å utforske og få kunnskap om hvordan bruk av digitale verktøy kan legge til rette for aktiv læring i fysiologi, og å foreslå et undervisningsdesign som støtter sykepleierstudentenes læring i fysiologi. Gjennom forskningstilnærmingen DBR og bruk av kvalitative metoder, som fokusgruppeintervjuer og individuelle skriftlige refleksjonsnotat, er studentenes erfaring av omvendt undervisning i læringsprosessene utforsket.

I lys av studiens funn, avhandlingens gjennomgang av relevant forskningslitteratur og bruk av avhandlingens ulike teoretiske perspektiver for å få en forståelse av hvordan undervisningsdesign kan støtte læring, foreslår jeg tre mulige designprinsipper. I designprinsippene fremheves betydningen av at studentene etablerer et kunnskapsfundament for å delta i aktiviteter, interagere med medstudentene og læreren, erfare en viss grad av faglig trygghet og mestringserfaringer, og erfaring av trygghet til å delta i interaktive aktiviteter og lære gjennom interaksjon. Videre fremhever jeg betydningen av at studenter erfarer samstemthet mellom mål, læringsaktiviteter og eksamen, slik at de erfarer at undervisningsdesignet støtter deres læringsprosess og måloppnåelse. I den forbindelse antyder jeg et behov for å vurdere

hvilket læringsutbytte undervisningsdesignet omvendt undervisning kan støtte oppnåelse av, og om dette samsvarer med emnets forventede læringsutbytte. Studentenes forventninger om hva målet er, og erfaring av hvilken relevans fysiologikunnskap har for dem selv og deres egne interesser, kan ha betydning for målene de setter for egen læring, og derigjennom erfaringen av samstemthet. Samtidig kan måloppnåelsen som testes ved eksamen, ha betydning for målene studentene setter for egen læring og erfaringen av samstemthet.

En utfordring for utdanningen er at sykepleierstudentene kan streve med å se hvilken relevans naturvitenskapelig kunnskap har for senere teoretiske og praktiske emner og for den fremtidige profesjonsutøvelsen deres. Studenter som ser relevansen av det de lærer, kan være mer motivert for å gjøre en studieinnsats. Det er viktig at lærerne viser sykepleierstudentene sammenhengen mellom gode fysiologikunnskaper og utøvelse av faglig forsvarlig sykepleie, samstemtheten mellom læringsutbyttet i fysiologi og kompetansen som forventes i den fremtidige yrkesutøvelsen deres, og at denne samstemtheten integreres i undervisningsdesign.

Digitaliseringsstrategien for høyere utdanning i Norge fremhever at undervisere bør utnytte digitale muligheter til studentaktive og varierte arbeidsformer for å fremme utdanningskvaliteten. Avhandlingen bidrar med kunnskap om hvordan det i høyere utdanning kan legges til rette for aktiv læring gjennom bruk av digitale verktøy, og en forståelse av hvordan integrert bruk av digitale verktøy i undervisningsdesign kan støtte studentenes læringsprosesser. Introduksjon av bruk av digitale verktøy kan medføre ulike utfordringer og derigjennom behov for at undervisningsdesign planlegges nøye. I tillegg til de foreslåtte designprinsippene er det nødvendig å fremme studentenes læringsorientering og evne til selvstendig læring, det må være en balansert bruk av studentoppgaver med ulik vanskelighetsgrad, og det kan være behov for at læreren er til stede i sanntid, og at læringsaktiviteter gjennomføres i mindre enheter.

## Litteraturliste

- Akçayır, G. & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Al-Hammouri, M. M., Rababah, J. A., Rowland, M. L., Tetreault, A. S. & Aldalaykeh, M. (2020). Does a novel teaching approach work? A students' perspective. *Nurse Education Today*, 85, 104229.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.104229>
- Alhosban, F. & Ismaile, S. (2018). Perceived promoters of and barriers to use of a learning management system in an undergraduate nursing program. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(2), 226-233.  
<https://doi.org/10.3991/ijet.v13i02.8085>
- Alvesson, M. & Sköldberg, K. (2008). *Tolkning och reflektion: Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*. Lund: Studentlitteratur.
- Amundsen, G. Y., Damen, M.-L., Haakstad, J. & Karlsen, H. J. (2017). *Underviserundersøkelsen 2016. En spørreundersøkelse til vitenskapelig ansatte innen utvalgte utdanningstyper om utdanningskvalitet*. Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen. Hentet fra  
[https://www.nokut.no/contentassets/9496401bb0454ef9a1d5ca15ee3fc7e1/amundsen\\_damen\\_haakstad\\_karlsen\\_underviserundersokelsen\\_1\\_2017.pdf](https://www.nokut.no/contentassets/9496401bb0454ef9a1d5ca15ee3fc7e1/amundsen_damen_haakstad_karlsen_underviserundersokelsen_1_2017.pdf)
- Anderson, L. C. & Krichbaum, K. E. (2017). Best practices for learning physiology: Combining classroom and online methods. *Advances in Physiology Education*, 41(3), 383-389.  
<https://doi.org/10.1152/advan.00099.2016>
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Andrew, S., McVicar, A., Zanganeh, M. & Henderson, N. (2015). Self-efficacy and relevance of bioscience for nursing, midwifery and healthcare students. *Journal of Clinical Nursing*, 24(19-20), 2965-2972.  
<https://doi.org/10.1111/jocn.12933>
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Aveyard, H. (2014). *Doing a literature review in health and social care: A practical guide*. Maidenhead: McGraw-Hill Education. Hentet fra  
<https://ezproxy.vid.no/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=697591&site=ehost-live>
- Bakon, S., Craft, J., Christensen, M. & Wirihana, L. (2016). Can active learning principles be applied to the bioscience assessments of nursing students? A review of the literature. *Nurse Education Today*, 37, 123-127.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.11.030>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(1), 191-215.  
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. I V. S. Ramachaudran (Red.), *Encyclopedia of human behavior* (bd. 4, s. 71-81). New York: Academic Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bandura, A. & Cervone, D. (1983). Self-evaluative and self-efficacy mechanisms governing the motivational effects of goal systems. *Journal of Personality and Social*

- Psychology*, 45(5), 1017-1028.  
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.5.1017>
- Barab, S. & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1-14.  
[https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1)
- Barbour, R. S. (2005). Making sense of focus groups. *Medical Education*, 39(7), 742-750.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02200.x>
- Beccaria, L., Kek, M. & Huijser, H. (2019). Using "just in time" online feedback to improve first year undergraduate nursing students' essay writing performance. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 16(4). Hentet fra  
<https://ro.uow.edu.au/jutlp/vol16/iss4/7>
- Berg, R. S., Haugen, A., Lanestedt, J., Lie, N.-E. K., Pedersen, S. H., Pedersen, V., Røst, T. H., Wiborg, A. & Ørnes, H. (2020). *Tilstandsrapport for høyere utdanning 2020*. Direktoratet for internasjonalsisering og kvalitetsutvikling i høyere utdanning. Hentet fra  
<https://diku.no/content/download/2364/file/Tilstandsrapport%20for%20h%C3%B8yere%20Outdanning%202020.pdf>
- Betihavas, V., Bridgman, H., Kornhaber, R. & Cross, M. (2016). The evidence for 'flipping out': A systematic review of the flipped classroom in nursing education. *Nurse Education Today*, 38, 15-21.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.12.010>
- Biggs, J. B. & Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university*. Maidenhead: Open University Press.
- Biggs, J. B. & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University*. Maidenhead: Open University Press.
- Bilik, Ö., Kankaya, E. A. & Deveci, Z. (2020). Effects of web-based concept mapping education on students' concept mapping and critical thinking skills: A double blind, randomized, controlled study. *Nurse Education Today*, 86, 104312.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.104312>
- Bingen, H. M. (2013). Trygt læringsmiljø på nett for å lære gjennom skriftlige dialoger i diskusjonsfora. I T. Fosslund, E. Gjerdrum & K. R. Ramberg (Red.), *Ulike forståelser av kvalitet i norsk, fleksibel høyere utdanning* (bd. 1/2013, s. 235-249). Tromsø: Norgesuniversitetet. Hentet fra  
<http://hdl.handle.net/11250/2596304>
- Bingen, H. M., Steindal, S. A., Krumsvik, R. & Tveit, B. (2019). Nursing students studying physiology within a flipped classroom, self-regulation and off-campus activities *Nurse Education in Practice*, 35, 55-62.  
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2019.01.004>
- Bingen, H. M., Steindal, S. A., Krumsvik, R. & Tveit, B. (2020). Studying physiology within a flipped classroom - The importance of on-campus activities for nursing students' experiences of mastery. *Journal of Clinical Nursing*, 29(15-16), 2907-2917.  
<https://doi.org/10.1111/jocn.15308>
- Bingen, H. M., Tveit, B., Krumsvik, R. & Steindal, S. A. (2019). Nursing students' experiences with the use of a student response system when learning physiology. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 14(1-2), 37-53.  
<https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2019-01-02-04>
- Bishop, J. & Verleger, M. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. I *120th American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition*. Atlanta, United States. Hentet fra  
<https://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6219/download>

- Booth, A., Sutton, A. & Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review*. Los Angeles, Calif: Sage.
- Bower, M. (2019). Technology-mediated learning theory. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1035-1048.  
<https://doi.org/10.1111/bjet.12771>
- Brinkmann, S. & Kvale, S. (2015). *InterViews: Learning the craft of qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, Calif: Sage.
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.  
[https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202_2)
- Bruner, J. S. (1986). *Actual minds, possible worlds*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Busebaia, T. J. A. & Bindu, J. (2020). Can flipped classroom enhance class engagement and academic performance among undergraduate pediatric nursing students? A mixed-methods study. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 15(4).  
<https://doi.org/10.1186/s41039-020-0124-1>
- Carley, A. (2015). Using technology to enhance nurse practitioner student engagement. *Nurse Practitioner*, 40(7), 47-54.  
<https://doi.org/10.1097/01.NPR.0000465119.04536.0e>
- Castro, M.-J., López, M., Cao, M.-J., Fernández-Castro, M., García, S., Frutos, M. & Jiménez, J.-M. (2019). Impact of educational games on academic outcomes of students in the degree in nursing. *PLOS ONE*, 14(7), e0220388.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220388>
- Chen, K.-S., Monrouxe, L., Lu, Y.-H., Jenq, C.-C., Chang, Y.-J., Chang, Y.-C. & Chai, P. Y.-C. (2018). Academic outcomes of flipped classroom learning: A meta-analysis. *Medical Education*, 52(9), 910-924.  
<https://doi.org/10.1111/medu.13616>
- Chien, Y. T., Chang, Y. H. & Chang, C. Y. (2016). Do we click in the right way? A meta-analytic review of clicker-integrated instruction. *Educational Research Review*, 17, 1-18.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.10.003>
- Chung, C.-J., Lai, C.-L. & Hwang, G.-J. (2019). Roles and research trends of flipped classrooms in nursing education: A review of academic publications from 2010 to 2017. *Interactive Learning Environments*, 1-22.  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1619589>
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. London & New York: Routledge. Hentet fra  
<https://gtu.ge/Agro-Lib/RESEARCH%20METHOD%20COHEN%20ok.pdf>
- Collins, A. (1992). Toward a design science of education. *New Directions in Educational Technology*, 96, 15-22.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-642-77750-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-77750-9_2)
- Connelly, L. M. (2016). Trustworthiness in qualitative research. *MEDSURG Nursing*, 25(6), 435-436. Hentet fra  
<http://www.medsurnursing.net/archives/16nov/435.pdf>
- Cotner, S., Loper, J., Walker, J. D. & Brooks, D. C. (2013). "It's Not You, It's the Room" - Are the high-tech, active learning classrooms worth It? *Journal of College Science Teaching*, 42(6), 82-88. Hentet fra  
<https://www.cbs.umn.edu/sites/default/files/public/downloads/JCST-July2013.pdf>

- Craft, J., Hudson, P., Plenderleith, M., Wirihana, L. & Gordon, C. (2013). Commencing nursing students' perceptions and anxiety of bioscience. *Nurse Education Today*, 33(11), 1399-1405.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2012.10.020>
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches*. Los Angeles, Calif: Sage. Hentet fra  
<http://www.ceil-conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2018/04/CRESWELLQualitative-Inquiry-and-Research-Design-Creswell.pdf>
- Creswell, J. W. (2014a). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Harlow, England: Pearson. Hentet fra  
<http://lcwu.edu.pk/ocd/cfiles/TESOL/MS-TSL-505/EducationalResearchPlanningConductingandEvaluatingQuantitativeandQualitativeResearch.pdf>
- Creswell, J. W. (2014b). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles, Calif: SAGE. Hentet fra  
[http://www.drbramedkarcollege.ac.in/sites/default/files/Research-Design Qualitative-Quantitative-and-Mixed-Methods-Approaches.pdf](http://www.drbramedkarcollege.ac.in/sites/default/files/Research-Design%20Qualitative-Quantitative-and-Mixed-Methods-Approaches.pdf)
- Crippen, K. J. & Brown, J. C. (2018). Design-based research collective. I B. B. Frey (Red.), *The SAGE Encyclopedia of Educational Research, Measurement, and Evaluation* (s. 490-493 ). Thousand Oaks, Calif: SAGE Publications, Inc.  
<https://doi.org/10.4135/9781506326139>
- Crompton, H. & Burke, D. (2018). The use of mobile learning in higher education: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 53-64.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.007>
- Dabney, B. W. & Mitchell, R. (2017). Flipping an undergraduate gerontological nursing course: Student perceptions. *Nursing Education Perspectives*, 38(6), 340-341.  
<https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000000209>
- Davis, G. M. (2010). What is provided and what the registered nurse needs - bioscience learning through the pre-registration curriculum. *Nurse Education Today*, 30(8), 707-712.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2010.01.008>
- De Gagne, J. C. (2011). The impact of clickers in nursing education: A review of literature. *Nurse Education Today*, 31(8), 34-40.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2010.12.007>
- De Gagne, J. C., Park, H. K., Hall, K., Woodward, A., Yamane, S. & Kim, S. S. (2019). Microlearning in health professions education: Scoping review. *JMIR Medical Education*, 5(2), e13997.  
<https://doi.org/10.2196/13997>
- 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 Education Today*, 71, 151-156.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.09.027>
- DeLozier, S. & Rhodes, M. (2017). Flipped classrooms: A review of key ideas and recommendations for practice. *Educational Psychology Review*, 29(1), 141-151.  
<https://doi.org/10.1007/s10648-015-9356-9>
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (2011). *Handbook of qualitative research*. Los Angeles: SAGE Publications.
- Design-Based Research Collective (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.  
<https://doi.org/10.3102/0013189X032001005>



- Deslauriers, L., McCarty, L. S., Miller, K., Callaghan, K. & Kestin, G. (2019). Measuring actual learning versus feeling of learning in response to being actively engaged in the classroom. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(39), 19251-19257. <https://doi.org/10.1073/pnas.1821936116>
- Direktoratet for IKT og fellestjenester i høyere utdanning og forskning (2021). Ny digitaliseringsstrategi for UH-sektoren. Hentet fra <https://www.unit.no/aktuelt/ny-digitaliseringsstrategi-uh-sektoren>
- Dysthe, O. (2001). *Dialog, samspel og læring*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Dysthe, O., Hertzberg, F. & Hoel, T. L. (2010). *Skrive for å lære: Skrivning i høyere utdanning*. Oslo: Abstrakt.
- El-Banna, M. M., Whitlow, M. & McNelis, A. (2017). Flipping around the classroom: Accelerated bachelor of science in nursing students' satisfaction and achievement. *Nurse Education Today*, 56, 41-46. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.06.003>
- Engeström, Y. (2000). Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work. *Ergonomics*, 43(7), 960-974. <https://doi.org/10.1080/001401300409143>
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156. <https://doi.org/10.1080/13639080020028747>
- Engeström, Y. (2011). From design experiments to formative interventions. *Theory & Psychology*, 21(5), 598-628. <https://doi.org/10.1177/0959354311419252>
- Engeström, Y. (2015). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. New York: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. & Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, 5(1), 1-24. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2009.12.002>
- Evetts, J. (2006). The sociology of professional groups: New directions. *Current Sociology*, 54(1), 133-143. <https://doi.org/10.1177/0011392106057161>
- Foss, B., Oftedal, B. F. & Løkken, A. (2013). Rich media e-compendiums: A new tool for enhanced learning in higher education. *European Journal of Open, Distance and E-learning*, 2013(1), 102-114. Hentet fra <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1017447.pdf>
- Freidson, E. (2007). *Professionalism: The third logic*. Cambridge, UK: Polity Press.
- Furnes, M., Kvaal, K. S. & Høye, S. (2018). Communication in mental health nursing - Bachelor students' appraisal of a blended learning training programme - an exploratory study. *BMC Nursing*, 17(20). <https://doi.org/10.1186/s12912-018-0288-9>
- Gagnon, M.-P., Gagnon, J., Desmartis, M. & Njoya, M. (2013). The impact of blended teaching on knowledge, satisfaction, and self-directed learning in nursing undergraduates: A randomized, controlled trial. *Nursing Education Perspectives*, 34(6), 377-382. <https://doi.org/10.5480/10-459>
- Gehrke, P. J. (2018). Ecological validity. I B. B. Frey (Red.), *The SAGE Encyclopedia of Educational Research, Measurement, and Evaluation* (s. 564-565). Thousand Oaks, Calif: SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781506326139>

- Gogus, A. (2012). Active learning. I N. M. Seel (Red.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (s. 77-80). Boston, MA: Springer US.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_489](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_489)
- Gopalan, C. & Klann, M. C. (2017). The effect of flipped teaching combined with modified team-based learning on student performance in physiology. *Advances in Physiology Education*, 41(3), 363-367.  
<https://doi.org/10.1152/advan.00179.2016>
- Graneheim, U. H., Lindgren, B.-M. & Lundman, B. (2017). Methodological challenges in qualitative content analysis: A discussion paper. *Nurse Education Today*, 56, 29-34.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.06.002>
- Graneheim, U. H. & Lundman, B. (2004). Qualitative content analysis in nursing research: Concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness. *Nurse Education Today*, 24(2), 105-112.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2003.10.001>
- Green, B. (2009). *Understanding and researching professional practice*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Green, R. D. & Schlairet, M. C. (2017). Moving toward heutagogical learning: Illuminating undergraduate nursing students' experiences in a flipped classroom. *Nurse Education Today*, 49, 122-128.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.11.016>
- Grønlien, H. K., Christoffersen, T. E., Ringstad, Ø., Andreassen, M. & Lugo, R. G. (2021). A blended learning teaching strategy strengthens the nursing students' performance and self-reported learning outcome achievement in an anatomy, physiology and biochemistry course - a quasi-experimental study. *Nurse Education in Practice*, 52, 103046.  
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2021.103046>
- Guy, R., Byrne, B. & Dobos, M. (2018). Optional anatomy and physiology e-learning resources: Student access, learning approaches, and academic outcomes. *Advances in Physiology Education*, 42(1), 43-49.  
<https://doi.org/10.1152/advan.00007.2017>
- Guy, R., Pisani, H. R., Rich, P., Leahy, C., Mandarano, G. & Molyneux, T. (2015). Less is more: Development and evaluation of an interactive e-atlas to support anatomy learning. *Anatomical Sciences Education*, 8(2), 126-132.  
<https://doi.org/10.1002/ase.1461>
- Halkier, B. & Gjerpe, K. (2010). *Fokusgrupper*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Hamberg, S. & Tokstad, K. (2016). *Nasjonal deleksamen i anatomi, fysiologi og biokjemi for sykepleierutdanningene*. Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen. Hentet fra [https://www.nokut.no/globalassets/nokut/rapporter/nasjonal-deleksamen7/sykepleier/nasjonal\\_deleksamen\\_i\\_anatomi\\_fysiologi\\_og\\_biokjemi\\_for\\_sykepleierutdanningene\\_2016-2.pdf](https://www.nokut.no/globalassets/nokut/rapporter/nasjonal-deleksamen7/sykepleier/nasjonal_deleksamen_i_anatomi_fysiologi_og_biokjemi_for_sykepleierutdanningene_2016-2.pdf)
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K. & Arfstrom, K. M. (2013). *A review of flipped learning*. Hentet fra [https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/LitReview\\_FlippedLearning.pdf](https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/LitReview_FlippedLearning.pdf)
- Hampton, D., Welsh, D. & Wiggins, A. T. (2020). Learning preferences and engagement level of generation Z nursing students. *Nurse Educator*, 45(3), 160-164.  
<https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000710>
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.  
<https://doi.org/10.3102/003465430298487>



- Hensley, A., Wilson, J. L., Culp-Roche, A., Hampton, D., Hardin-Fanning, F., Cheshire, M. & Wiggins, A. T. (2020). Characteristics of RN to BSN students in online programs. *Nurse Education Today*, 89, 104399.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104399>
- Herrington, J., McKenney, S., Reeves, T. & Oliver, R. (2007). Design-based research and doctoral students: Guidelines for preparing a dissertation proposal. I C. M. J. Seale (Red.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2007* (s. 4089-4097). Vancouver, Canada: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), Chesapeake, VA. Hentet fra <https://ro.uow.edu.au/edupapers/627>
- Hew, K. F. & Lo, C. K. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: A meta-analysis. *BMC Medical Education*, 18(38), 18-38.  
<https://doi.org/10.1186/s12909-018-1144-z>
- Haakens, M., Karlsen, H. & Bråten, H. (2021). *Resultater på nasjonal deleksamen i anatomi, fysiologi og biokjemi: Gode studenter eller gode studieprogrammer?* Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen. Hentet fra [https://www.nokut.no/globalassets/nokut/rapporter/ua/2021/resultater-pa-nd-i-anatomi-fysiologi-og-biokjemi\\_gode-studenter-eller-gode-studieprogrammer\\_4-2021.pdf](https://www.nokut.no/globalassets/nokut/rapporter/ua/2021/resultater-pa-nd-i-anatomi-fysiologi-og-biokjemi_gode-studenter-eller-gode-studieprogrammer_4-2021.pdf)
- Ifenthaler, D. (2012a). Blended learning. I N. M. Seel (Red.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (s. 463-465). Boston, MA: Springer US.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_185](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_185)
- Ifenthaler, D. (2012b). Learning management system. I N. M. Seel (Red.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (s. 1925-1927). Boston, MA: Springer US.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_187](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_187)
- Jackson, D., Walter, G., Daly, J. & Cleary, M. (2014). Multiple outputs from single studies: Acceptable division of findings vs. 'salami' slicing. *Journal of Clinical Nursing*, 23(1-2), 1-2.  
<https://doi.org/10.1111/jocn.12439>
- Jensen, K. T., Knutstad, U. & Fawcett, T. N. (2018). The challenge of the biosciences in nurse education: A literature review. *Journal of Clinical Nursing*, 27(9-10), 1793-1802.  
<https://doi.org/10.1111/jocn.14358>
- Jonsson, B., Nilsson, M. S., Pennbrant, S. & Lyckhage, E. D. (2014). From work integrated learning to learning integrated work - a pedagogical model to develop praxis in nursing education. *Journal of Nursing Education and Practice*, 4(11), 91-100.  
<https://doi.org/10.5430/jnep.v4n11p91>
- Jowsey, T., Foster, G., Cooper-Ioelu, P. & Jacobs, S. (2020). Blended learning via distance in pre-registration nursing education: A scoping review. *Nurse Education in Practice*, 44, 102775.  
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102775>
- Kaptelinin, V. & Nardi, B. (2018). Activity theory as a framework for human-technology interaction research. *Mind, Culture, and Activity*, 25(1), 3-5.  
<https://doi.org/10.1080/10749039.2017.1393089>
- Kay, R. H. & LeSage, A. (2009). Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Computers & Education*, 53(3), 819-827.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.05.001>
- Kennedy-Clark, S. (2013). Research by design: Design-based research and the higher degree research student. *Journal of Learning Design*, 6(2), 26-32. Hentet fra <https://www.jld.edu.au/article/view/128/131.html>

- Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet. (2001). *St. meld. nr. 27 (2000-2001). Gjør din plikt - Krev din rett. Kvalitetsreform av høyere utdanning*. Oslo: Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-27-2000-2001/id194247/>
- Knutstad, U., Småstuen, M. C. & Jensen, K. T. (2021). Teaching bioscience to nursing students - What works? *Nursing Open*, 8(2), 990-996. <https://doi.org/10.1002/nop2.709>
- Koch, J., Ramjan, L. M., Everett, B., Maceri, A., Bell, K. & Salamonson, Y. (2020). “Sage on the stage or guide on the side” - Undergraduate nursing students’ experiences and expectations of bioscience tutors in a blended learning curriculum: A qualitative study. *Journal of Clinical Nursing*, 29(5-6), 863-871. <https://doi.org/10.1111/jocn.15140>
- Kofoed, T., Wilhelmsen, J. & Ørnes, H. (2019). *Digital tilstand 2018 - Perspektiver på digitalisering for læring i høyere utdanning*. Tromsø: Direktoratet for internasjonalisering og kvalitetsutvikling i høyere utdanning. Hentet fra <https://diku.no/rapporter/digital-tilstand-2018-perspektiver-paa-digitalisering-for-laering-i-hoeyere-utdanning>
- Krumsvik, R. J. (2020). Ontology, epistemology and context - and our social construction of educational technology. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 15(1), 3-7. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2020-01-01>
- Kudubes, A. A. & Bektas, M. (2019). The effect of web-based pediatric palliative care education on the palliative care knowledge level and practices of nursing students. *Perspectives of Psychiatric Care*, 1-8. <https://doi.org/10.1111/ppc.12463>
- Kunnskapsdepartementet. (2008). *Rammeplan for sykepleierutdanning*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra [http://www.regjeringen.no/upload/kd/vedlegg/uh/rammeplaner/helse/rammeplan\\_sykepleierutdanning\\_08.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/kd/vedlegg/uh/rammeplaner/helse/rammeplan_sykepleierutdanning_08.pdf)
- Kunnskapsdepartementet. (2014). *Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring*. Oslo: Kunnskapsdepartementet/NOKUT. Hentet fra [https://www.nokut.no/siteassets/nkr/250414\\_nasjonalt\\_kvalifikasjonsrammeverk\\_for\\_livslang\\_laring\\_nkr.pdf](https://www.nokut.no/siteassets/nkr/250414_nasjonalt_kvalifikasjonsrammeverk_for_livslang_laring_nkr.pdf)
- Kunnskapsdepartementet. (2017a). *Digitaliseringsstrategi for universitets- og høyskolesektoren 2017-2021*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/779c0783ffee461b88451b9ab71d5f51/no/pdfs/digitaliseringsstrategi-for-universitets--og-hoysk.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2017b). *St. meld. nr. 16 (2016–2017). Kultur for kvalitet i høyere utdanning*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-16-20162017/id2536007/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Forskrift om nasjonal retningslinje for sykepleierutdanning*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2019-03-15-412>
- Kyte, L., Kleven, O. T. & Elzer, T. A. (2009). Medisinske og naturvitenskapelige emner i sykepleierutdanningen. *Sykepleien Forskning*, 4(2), 134-140. <https://doi.org/10.4220/sykepleienf.2009.0069>
- Kyte, L., Kleven, O. T., Elzer, T. A. & Kvigne, K. (2011). Medisinsk og naturvitenskapelig kunnskap i sykepleiepraksis. *Sykepleien Forskning*, 6(4), 314-322. <https://doi.org/10.4220/sykepleienf.2011.0184>
- Lahti, M., Hätönen, H. & Välimäki, M. (2014). Impact of e-learning on nurses’ and student nurses knowledge, skills, and satisfaction: A systematic review and meta-analysis.

- International Journal of Nursing Studies*, 51(1), 136-149.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2012.12.017>
- Lai, J. W. M. & Bower, M. (2019). Evaluation of technology use in education: Findings from a critical analysis of systematic literature reviews. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 241-259.  
<https://doi.org/10.1111/jcal.12412>
- Lanestedt, J., Aagaard, T., Kofoed, T., Swanberg, A. B., Ramberg, K. R. & Lund, A. (2018). *Digitalisering for utdanningskvalitet og aktiv læring i høyere utdanning*. Tromsø: Norgesuniversitet. Hentet fra  
<https://diku.no/rapporter/digital-tilstand-2018-digitalisering-for-utdanningskvalitet-og-aktiv-laering-i-hoeyere-utdanning>
- Leatherman, J. L. & Cleveland, L. M. (2019). Student exam performance in flipped classroom sections is similar to that in active learning sections, and satisfaction with the flipped classroom hinges on attitudes toward learning from videos. *Journal of Biological Education*, 328-344.  
<https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1575266>
- Lee, D.-Y. & Lee, J.-Y. (2019). The effects of flipped learning classes in nursing students. *Medico-Legal Update*, 19(1), 508-514.  
<https://doi.org/10.5958/0974-1283.2019.00094.X>
- Li, C., He, J., Yuan, C., Chen, B. & Sun, Z. (2019). The effects of blended learning on knowledge, skills, and satisfaction in nursing students: A meta-analysis. *Nurse Education Today*, 82, 51-57.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.08.004>
- Li, K. C., Lee, L. Y.-K., Wong, S.-L., Yau, I. S.-Y. & Wong, B. T.-M. (2018). Effects of mobile apps for nursing students: Learning motivation, social interaction and study performance. *Open Learning*, 33(2), 99-114.  
<https://doi.org/10.1080/02680513.2018.1454832>
- Lillefjord, S., Børte, K., Nesje, K. & Ruud, E. (2018). *Learning and teaching with technology in higher education - a systematic review*. Oslo. Hentet fra  
<https://www.forskningsradet.no/om-forskningsradet/publikasjoner/2018/learning-and-teaching-with-technology-in-higher-education/>
- Lin, H.-C. & Hwang, G.-J. (2019). Research trends of flipped classroom studies for medical courses: A review of journal publications from 2008 to 2017 based on the technology-enhanced learning model. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 1011-1027.  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1467462>
- Læg Reid, S. & Skorgen, T. (2001). *Hermeneutisk lesebok*. Oslo: Spartacus.
- Låg, T. & Sæle, R. G. (2019). Does the flipped classroom improve student learning and satisfaction? A systematic review and meta-analysis. *AERA Open*, 5(3), 1-17.  
<https://doi.org/10.1177/2332858419870489>
- Magno, C. (2009). Developing and assessing self-regulated learning. *Assessment Handbook: Continuing Education Program*, 1, 26-41. Hentet fra  
<https://ssrn.com/abstract=1426045>
- Malterud, K. (2012a). *Fokusgrupper som forskningsmetode for medisin og helsefag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Malterud, K. (2012b). Systematic text condensation: A strategy for qualitative analysis. *Scandinavian Journal of Social Medicine*, 40(8), 795-805.  
<https://doi.org/10.1177/1403494812465030>
- Malterud, K. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder for medisin og helsefag*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Malterud, K., Siersma, V. D. & Guassora, A. D. (2016). Sample size in qualitative interview studies: Guided by information power. *Qualitative Health Research*, 26(13), 1753-1760.  
<https://doi.org/10.1177/1049732315617444>
- Marton, F. & Säljö, R. (1976a). On qualitative differences in learning. I. Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46(1), 4-11.  
<https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- Marton, F. & Säljö, R. (1976b). On qualitative differences in learning. II. Outcome as a function of the learner's conception of the task. *British Journal of Educational Psychology*, 46(2), 115-127.  
<https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02304.x>
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design: An interactive approach*. Los Angeles: Sage.
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A user's manual*. New Jersey: Prentice Hall.
- McGarry, B. J., Theobald, K., Lewis, P. A. & Coyer, F. (2015). Flexible learning design in curriculum delivery promotes student engagement and develops metacognitive learners: An integrated review. *Nurse Education Today*, 35(9), 966-973.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.06.009>
- McKenney, S. E. & Reeves, T. C. (2012). *Conducting educational design research*. London: Routledge.
- McVicar, A., Andrew, S. & Kemble, R. (2014). Biosciences within the pre-registration (pre-requisite) curriculum: An integrative literature review of curriculum interventions 1990–2012. *Nurse Education Today*, 34(4), 560-568.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.08.012>
- McVicar, A., Andrew, S. & Kemble, R. (2015). The 'bioscience problem' for nursing students: An integrative review of published evaluations of year 1 bioscience, and proposed directions for curriculum development. *Nurse Education Today*, 35(3), 500-509.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2014.11.003>
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M. & Jones, K. (2010). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies*. Washington, D.C.: U.S. Department of Education. Office of Planning, Evaluation, and Policy Development. Hentet fra  
<https://eric.ed.gov/?id=ED505824>
- Meedya, S., Moroney, T., Nielsen, W. & Bokar, I. N. (2019). Digital explanations and nursing students' perception of learning science. *Nurse Education in Practice*, 41, 102636.  
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2019.102636>
- Mercer, J. (2007). The challenges of insider research in educational institutions: Wielding a double-edged sword and resolving delicate dilemmas. *Oxford Review of Education*, 33(1), 1–17.  
<https://doi.org/10.1080/03054980601094651>
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, Calif: Jossey-Bass.
- Michael, J. (2006). Where's the evidence that active learning works? *Advances in Physiology Education*, 30(4), 159-167.  
<https://doi.org/10.1152/advan.00053.2006>
- Mikkelsen, T. R. (2015). Nursing students' experiences, perceptions and behavior in a flipped-classroom anatomy and physiology course. *Journal of Nursing Education and Practice*, 5(10), 28–35.  
<https://doi.org/10.5430/jnep.v5n10p28>

- Missildine, K., Fountain, R., Summers, L. & Gosselin, K. (2013). Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *Journal of Nursing Education*, 52(10), 597-599.  
<https://doi.org/10.3928/01484834-20130919-03>
- Molin, M., Meyer, M. E. & Medin, T. (2020). Anatomi, fysiologi og biokjemi: Sykepleierstudenters opplevde læringsutbytte av omvendt undervisning. *Sykepleien Forskning*, 15, e-82467.  
<https://doi.org/10.4220/Sykepleienf.2020.82467>
- Montayre, J., Dimalapang, E., Sparks, T. & Neville, S. (2019). New Zealand nursing students' perceptions of biosciences: A cross-sectional survey of relevance to practice, teaching delivery, self-competence and challenges. *Nurse Education Today*, 79, 48-53.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.05.013>
- Morgan, D. L. (1997). *Focus groups as qualitative research*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications.
- Morley, D. A. (2012). Enhancing networking and proactive learning skills in the first year university experience through the use of wikis. *Nurse Education Today*, 32(3), 261-266.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2011.03.007>
- Murphy, E. & Rodríguez-Manzanares, M. A. (2014). *Activity theory perspectives on technology in higher education*. Hershey, Pa: Information Science Reference.
- Mäenpää, K., Järvenoja, H., Peltonen, J. & Pyhältö, K. (2020). Nursing students' motivation regulation strategies in blended learning: A qualitative study. *Nursing and Health Sciences*, 22(3), 602-611.  
<https://doi.org/10.1111/nhs.12702>
- Männistö, M., Mikkonen, K., Kuivila, H. M., Virtanen, M., Kyngäs, H. & Kääriäinen, M. (2019). Digital collaborative learning in nursing education: A systematic review. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 34(2), 280-292.  
<https://doi.org/10.1111/scs.12743>
- Nardi, B. A. (1996). Activity theory and human-computer interaction. I B. A. Nardi (Red.), *Context and Consciousness* (s. 7-16). Cambridge, Mass: The MIT Press.
- Nelson, C., Hartling, L., Campbell, S. & Oswald, A. E. (2012). The effects of audience response systems on learning outcomes in health professions education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 21. *Medical Teacher*, 34(6), 386-405.  
<https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.680938>
- Newton, R. H. (2020). Digital innovation: Transition to practice using apple clips to teach nursing leadership. *Journal of Nursing Education*, 59(5), 283-286.  
<https://doi.org/10.3928/01484834-20200422-09>
- Njie-Carr, V. P. S., Ludeman, E., Lee, M. C., Dordunoo, D., Trocky, N. M. & Jenkins, L. S. (2017). An integrative review of flipped classroom teaching models in nursing education. *Journal of Professional Nursing*, 33(2), 133-144.  
<https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2016.07.001>
- O'Flaherty, J. A. & Laws, T. A. (2014). Nursing student's evaluation of a virtual classroom experience in support of their learning bioscience. *Nurse Education in Practice*, 14(6), 654-659. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2014.07.004>
- O'Flaherty, J. A. & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *Internet and Higher Education*, 25, 85-95.  
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
- Oh, E. G. & Yang, Y. L. (2019). Evidence-based nursing education for undergraduate students: A preliminary experimental study. *Nurse Education in Practice*, 38, 45-51.  
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2019.05.010>



- Ota, M., Peck, B. & Porter, J. (2018). Evaluating a blended online learning model among undergraduate nursing students: A quantitative study. *Computers, Informatics, Nursing*, 36(10), 507-512.  
<https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000456>
- Overdijk, M., van Diggelen, W., Andriessen, J. & Kirschner, P. A. (2014). How to bring a technical artifact into use: A micro-developmental perspective. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 9(3), 283-303.  
<https://doi.org/10.1007/s11412-014-9195-6>
- Page, J., Meehan-Andrews, T., Weerakkody, N., Hughes, D. L. & Rathner, J. A. (2017). Student perceptions and learning outcomes of blended learning in a massive first-year core physiology for allied health subjects. *Advances in Physiology Education*, 41(1), 44-55.  
<https://doi.org/10.1152/advan.00005.2016>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. California: SAGE Publications.
- Pence, P. L., Franzen, S. R. & Kim, M. J. (2020). Flipping to motivate: Perceptions among prelicensure nursing students. *Nurse Educator*, 46(1), 43-48.  
<https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000814>
- Phillips, C. & O'Flaherty, J. A. (2019). Evaluating nursing students' engagement in an online course using flipped virtual classrooms. *Student Success*, 10(1), 59-71.  
<https://doi.org/10.5204/ssj.v10i1.1098>
- Piaget, J. (1973). *Intelligensens psykologi*. Oslo: Cappelen.
- Polit, D. F. & Beck, C. T. (2017). Designing and conducting qualitative studies to generate evidence for nursing. I D. F. Polit & C. T. Beck (Red.), *Nursing Research: Generating and assessing evidence for nursing practice*. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Presti, C. R. (2016). The flipped learning approach in nursing education: A literature review. *Journal of Nursing Education*, 55(5), 252-257.  
<https://doi.org/10.3928/01484834-20160414-03>
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.  
<https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Rabiee, F. (2004). Focus-group interview and data analysis. *Proceedings of the Nutrition Society*, 63(4), 655-660.  
<https://doi.org/10.1079/PNS2004399>
- Raman, J. (2015). Mobile technology in nursing education: Where do we go from here? A review of the literature. *Nurse Education Today*, 35(5), 663-672.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.01.018>
- Rasheed, R. A., Kamsin, A. & Abdullah, N. A. (2020). Challenges in the online component of blended learning: A systematic review. *Computers & Education*, 144, 103701.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103701>
- Rathner, J. A. & Byrne, G. (2014). The use of team-based, guided inquiry learning to overcome educational disadvantages in learning human physiology: A structural equation model. *Advances in Physiology Education*, 38(3), 221-228.  
<https://doi.org/10.1152/advan.00131.2013>
- Raymond, A., Jacob, E., Jacob, D. & Lyons, J. (2016). Peer learning a pedagogical approach to enhance online learning: A qualitative exploration. *Nurse Education Today*, 44, 165-169.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.05.016>
- Reeves, T. C. (2006). Design research from the technology perspective. I J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Red.), *Educational Design Research* (s.

- 86-109). London: Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9780203088364>
- Regmi, K. & Jones, L. (2020). A systematic review of the factors - enablers and barriers - affecting e-learning in health sciences education. *BMC Medical Education*, 20(1).  
<https://doi.org/10.1186/s12909-020-02007-6>
- Renmarker, E. & Carlson, E. (2019). Evaluation of Swedish nursing students' experience of a web-based platform for drug calculation. *Nurse Education in Practice*, 38, 89-95.  
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2019.06.010>
- Sandelowski, M. (1999). Time and qualitative research. *Research in Nursing & Health*, 22(1), 79-87.  
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-240X\(199902\)22:1<79::AID-NUR9>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-240X(199902)22:1<79::AID-NUR9>3.0.CO;2-3)
- Sandoval, W. A. & Bell, P. (2004). Design-based research methods for studying learning in context: Introduction. *Educational Psychologist*, 39(4), 199-201.  
[https://doi.org/10.1207/s15326985ep3904\\_1](https://doi.org/10.1207/s15326985ep3904_1)
- Santos, J., Figueiredo, A. S. & Vieira, M. (2019). Innovative pedagogical practices in higher education: An integrative literature review. *Nurse Education Today*, 72, 12-17.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.10.003>
- Seel, N. M. (2012). Design experiments. In N. M. Seel (Red.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (s. 925-928). Boston, MA: Springer US.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_913](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_913)
- Shang, F. & Liu, C.-Y. (2018). Blended learning in medical physiology improves nursing students' study efficiency. *Advances in Physiology Education*, 42(4), 711-717.  
<https://doi.org/10.1152/advan.00021.2018>
- Shatto, B., L'Ecuyer, K. & Quinn, J. (2017). Retention of content utilizing a flipped classroom approach. *Nursing Education Perspectives*, 38(4), 206-208.  
<https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000000138>
- Shatto, B., Shagavah, A., Krieger, M., Lutz, L., Duncan, C. E. & Wagner, E. K. (2019). Active learning outcomes on NCLEX-RN or standardized predictor examinations: An integrative review. *Journal of Nursing Education*, 58(1), 42-46.  
<https://doi.org/10.3928/01484834-20190103-07>
- Sheng, R., Goldie, C. L., Pulling, C. & Luctkar-Flude, M. (2019). Evaluating student perceptions of a multi-platform classroom response system in undergraduate nursing. *Nurse Education Today*, 78, 25-31.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.03.008>
- Shenton, A. K. (2004). Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for Information*, 22(2), 63-75. Hentet fra  
[https://www.pm.lth.se/fileadmin/migrated/content\\_uploads/Shenton\\_Trustworthiness.pdf](https://www.pm.lth.se/fileadmin/migrated/content_uploads/Shenton_Trustworthiness.pdf)
- Shorey, S., Kowitlawakul, Y., Devi, M. K., Chen, H.-C., Soong, S. K. A. & Ang, E. (2018). Blended learning pedagogy designed for communication module among undergraduate nursing students: A quasi-experimental study. *Nurse Education Today*, 61, 120-126.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.11.011>
- Shorey, S., Siew, A. L. & Ang, E. (2018). Experiences of nursing undergraduates on a redesigned blended communication module: A descriptive qualitative study. *Nurse Education Today*, 61, 77-82.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.11.012>
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153-189.  
<https://doi.org/10.3102/0034654307313795>

- Skår, R. (2010). *Læringsprosesser i sykepleieres profesjonsutøvelse: En studie av sykepleieres læringserfaringer*. Psykologisk fakultet, Universitetet i Bergen. Hentet fra <https://bora.uib.no/bora-xmlui/handle/1956/3914>
- Slater, C. E. & Cusick, A. (2017). Factors related to self-directed learning readiness of students in health professional programs: A scoping review. *Nurse Education Today*, 52, 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.02.011>
- Snelgrove, S., Tait, D. J. R. & Tait, M. (2016). Teaching psychology to student nurses: The use of "Talking head" videos. *Research in Learning Technology*, 24. <https://doi.org/10.3402/rlt.v24.30891>
- Stewart, D. W., Rook, D. W. & Shamdasani, P. N. (2007). *Focus Groups: Theory and practice*. California: SAGE.
- Strelan, P., Osborn, A. & Palmer, E. (2020). The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. *Educational Research Review*, 30, 100314. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100314>
- Strickland, K., Gray, C. & Hill, G. (2012). The use of podcasts to enhance research-teaching linkages in undergraduate nursing students. *Nurse Education in Practice*, 12(4), 210-214. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2012.01.006>
- Säljö, R. (1999). Learning as the use of tools: A sociocultural perspective on the human-technology link. I K. Littleton & P. Light (Red.), *Learning with Computers: Analysing Productive Interactions* (s. 144-161). London: Routledge.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis. Et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Taylor, V., Ashelford, S., Fell, P. & Goacher, P. J. (2015). Biosciences in nurse education: Is the curriculum fit for practice? Lecturers' views and recommendations from across the UK. *Journal of Clinical Nursing*, 24(19-20), 2797-2806. <https://doi.org/10.1111/jocn.12880>
- Telford, M. & Senior, E. (2017). Healthcare students' experiences when integrating e-learning and flipped classroom instructional approaches. *British Journal of Nursing*, 26(11), 617-622. <https://doi.org/10.12968/bjon.2017.26.11.617>
- Tornwall, J., Lu, L. & Xie, K. (2020). Frequency of participation in student response system activities as a predictor of final grade: An observational study. *Nurse Education Today*, 87, 104342. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104342>
- Utdannings- og forskningsdepartementet (2004). *St. meld. nr. 30 (2003-2004). Kultur for læring*. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-030-2003-2004-/id404433/>
- van Alten, D. C. D., Phielix, C., Janssen, J. & Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100281. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. & Nieveen, N. (2006). *Educational design research*. Hoboken: Taylor and Francis. Hentet fra <http://www.researchgate.net/publication/46676722>
- Vogt, M. A. & Schaffner, B. H. (2016). Evaluating interactive technology for an evolving case study on learning and satisfaction of graduate nursing students. *Nurse Education in Practice*, 19, 79-83. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.05.006>



- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Waltz, C. F., Jenkins, L. S. & Han, N. (2014). The use and effectiveness of active learning methods in nursing and health professions education: A literature review. *Nursing Education Perspectives*, 35(6), 392-400.  
<https://doi.org/10.5480/13-1168>
- Wang, W., Ran, S., Huang, L. & Swigart, V. (2019). Student perceptions of classic and game-based online student response systems. *Nurse Educator*, 44(4), e6-e9.  
<https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000591>
- Ward, M., Knowlton, M. C. & Laney, C. W. (2018). The flip side of traditional nursing education: A literature review. *Nurse Education in Practice*, 29, 163-171.  
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2018.01.003>
- Ware, K. S. H. & Benson, A. D. (2019). Student and faculty experiences in the flipped learning environment in undergraduate nursing. *Nursing Education Perspectives*, 40(2), 79-83.  
<https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000000414>
- Webb, L., Clough, J., O'Reilly, D., Wilmott, D. & Witham, G. (2017). The utility and impact of information communication technology (ICT) for pre-registration nurse education: A narrative synthesis systematic review. *Nurse Education Today*, 48, 160-171.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.10.007>
- Wheeler, S. (2012). e-Learning and digital learning. I N. M. Seel (Red.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (s. 1109-1111). Boston, MA: Springer US.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_431](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_431)
- White, R. T. (1988). *Learning science*. Oxford: Basil Blackwell.
- Whited, T. M., DeClerk, L., Berber, A. & Phelan, K. D. (2019). An innovative technique to promote understanding of anatomy for nurse practitioner students. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 33(5), 348-352.  
<https://doi.org/10.1097/JXX.0000000000000328>
- Wolf, A. B. (2018). The impact of web-based video lectures on learning in nursing education: An integrative review. *Nursing Education Perspectives*, 39(6), e16-e20.  
<https://doi.org/10.1097/01.Nep.0000000000000389>
- Wood, D., Bruner, J. S. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychology and psychiatry*, 17(2), 89-100.  
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Wood, R. & Shirazi, S. (2020). A systematic review of audience response systems for teaching and learning in higher education: The student experience. *Computers & Education*, 153, 103896.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103896>
- Yamagata-Lynch, L. C. (2007). Confronting analytical dilemmas for understanding complex human interactions in design-based research from a cultural-historical activity theory (CHAT) framework. *Journal of the Learning Sciences*, 16(4), 451-484.  
<https://doi.org/10.1080/10508400701524777>
- Yamagata-Lynch, L. C. (2010). *Activity systems analysis methods: Understanding complex learning environments*. New York: Springer.
- Yarbo, J., Arfstrom, K. M., McKnight, K. & McKnight, P. (2014). *Extension of a review of flipped learning*. Hentet fra  
<https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/Extension-of-FLipped-Learning-LIt-Review-June-2014.pdf>
- Zainuddin, Z. & Halili, S. H. (2016). Flipped classroom research and trends from different fields of study. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*,

- 17(3), 313-340.  
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i3.2274>
- Zhu, L., Lian, Z. & Engström, M. (2020). Use of a flipped classroom in ophthalmology courses for nursing, dental and medical students: A quasi-experimental study using a mixed-methods approach. *Nurse Education Today*, 85, 104262.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.104262>
- Zimmerman, B. J. (1986). Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychology*, 11(4), 307–313.  
[https://doi.org/10.1016/0361-476X\(86\)90027-5](https://doi.org/10.1016/0361-476X(86)90027-5)
- Zimmerman, B. J. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. I B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Red.), *Self-regulated Learning and Academic Achievement: Theory, Research, and Practice* (s. 1–25). New York: Springer-Verlag.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. I M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Red.), *Handbook of self-regulation* (s. 13-39). San Diego, CA, US: Academic Press.  
<https://doi.org/10.1016/b978-012109890-2/50031-7>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70.  
[https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2)
- Zimmerman, B. J., Bandura, A. & Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, 29(3), 663-676.  
<https://doi.org/10.3102/00028312029003663>
- Zimmerman, B. J. & Kitsantas, A. (2005). Homework practices and academic achievement: The mediating role of self-efficacy and perceived responsibility beliefs. *Contemporary Educational Psychology*, 30(4), 397-417.  
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2005.05.003>
- Zimmerman, B. J. & Kitsantas, A. (2014). Comparing students' self-discipline and self-regulation measures and their prediction of academic achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 39(2), 145-155.  
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.03.004>
- Zimmerman, B. J. & Labuhn, A. S. (2012). Self-regulation of learning: Process approaches to personal development. I K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, C. B. McCormick, G. M. Sinatra & J. Sweller (Red.), *APA Educational Psychology Handbook* (bd. 1, s. 399-425). Washington: American Psychological Association.
- Zimmerman, B. J. & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23(4), 614–628.  
<https://doi.org/10.3102/00028312023004614>
- Zimmerman, B. J. & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 51-59.  
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.1.51>
- Zupanic, M., Rebacz, P. & Ehlers, J. P. (2019). Media use among students from different health curricula: Survey study. *JMIR Medical Education*, 5(2), e12809.  
<https://doi.org/10.2196/12809>
- Zwart, D. P., Noroozi, O., Van Luit, J. E. H., Goei, S. L. & Nieuwenhuis, A. (2020). Effects of digital learning materials on nursing students' mathematics learning, self-efficacy, and task value in vocational education. *Nurse Education in Practice*, 44, 102755.  
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102755>

- Ørnes, H., Gaard, H., Refsnes, S. I., Gjerdrum, E., Lanestedt, J., Wilhelmsen, J. & Kristiansen, T. (2015). *Digital tilstand 2014*. Tromsø: Norgesuniversitetet. Hentet fra <https://diku.no/rapporter/digital-tilstand-2014>
- Ørnes, H., Wilhelmsen, J., Breivik, J. & Solstad, K. J. (2011). *Digital tilstand i høyere utdanning 2011 - Norgesuniversitetets monitor*. Tromsø: Norgesuniversitetet. Hentet fra [https://wordpress.usn.no/moh/wp-content/uploads/sites/375/2012/05/norgesuniversitetet.no\\_files\\_rapport\\_digital\\_tilstand\\_2011.pdf](https://wordpress.usn.no/moh/wp-content/uploads/sites/375/2012/05/norgesuniversitetet.no_files_rapport_digital_tilstand_2011.pdf)
- Ørngreen, R. (2015). Reflections on design-based research: In online educational and competence development projects. I J. A. Nocera, R. B. Barricelli, A. Lopes, P. Campos & T. Clemmensen (Red.), *Human Work Interaction Design. Work Analysis and Interaction Design Methods for Pervasive and Smart Workplaces. 4th IFIP 13.6 Working Conference, HWID 2015* (bd. 468, s. 20-38). London, UK: Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-27048-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-27048-7_2)

Vedlegg

## Søk litteraturgjennomganger

<b>Gjennomført 11.05.-18.05.2020</b>	
Gjennomgang forskningslitteratur samlet under fra arbeidet med prosjektet, lagret i Endnote 11.05.-12.05.2020	Søk på litteraturgjennomganger og metaanalyser i tittel, abstrakt og nøkkelord ( <b>122 treff</b> ) Etter gjennomgang av titler og abstrakt, samt fulltekst av artikler jeg er usikker på, inkludert <b>71 litteraturgjennomganger/metaanalyser/rapporter</b> , ekskludert 51
13.05.-17.05.2020	<b>71 litteraturgjennomganger/metaanalyser/rapporter inkludert fra Endnote:</b> Sortert etter tema (aktiv læring, e-læring, kombinert læring, omvendt undervisning, samt ulike digitale verktøy) Lagd tabell med: Forfatter/år/tidsskrift, Hensikt, Utvalg, Metode, Resultat. Etter denne gjennomgangen inkludert <b>35 litteraturgjennomganger/metaanalyser/rapporter</b> , ekskludert 36
Databasesøk: Kontrolløk etter litteraturgjennomganger i databaser 17.05.-18.05.2020	<b>Databaser:</b> Academic Search Elite, CINAHL, ERIC og Education Source, samt PubMed, Oria, ScienceDirect og Idunn  Søk avgrenset til 2018-2020 da jeg i forbindelse med skriving av artikler har gjennomført søk tom vår 2019.  <b>Søkeord:</b> <u>Søk 1</u> flipped classroom or inverted classroom or flipped learning or inverted learning AND nurse students or nursing students or students nurses AND review or meta-analysis or metareview or meta-review or meta review or literature review AND Peer reviewed  <u>Søk 2</u> active learning or collaborative learning or student centered AND nurse students or nursing students or students nurses AND review or meta-analysis or metareview or meta-review or meta review or literature review AND Peer reviewed  Fra søk 1 og 2 ( <b>434 treff</b> ). Etter gjennomgang av titler og abstrakt, samt fulltekst av artikler jeg er usikker på og en dobbeltsjekk for duplikat; inkludert totalt <b>6 litteraturgjennomganger</b> , ekskludert 428
	<b>6 litteraturgjennomganger inkludert etter kontrolløk:</b> Sortert etter tema (aktiv læring, e-læring, kombinert læring, omvendt undervisning, samt ulike digitale verktøy). Lagd tabell med: Forfatter/år/tidsskrift, Hensikt, Utvalg, Metode, Resultat. Etter denne gjennomgangen inkludert <b>6 litteraturgjennomganger</b> , ekskludert 0
<b>Totalt inkludert 41 litteraturgjennomganger/metaanalyser/rapporter i litteraturgjennomgangen av relevant forskning</b>	

## Søk studier

<b>Gjennomført 19.05.-10.06.2020</b>	
Databasesøk: Prøvesøk etter studier i en database 19.05.-22.05.2020	<p><b>Database:</b> PubMed</p> <p>Søk avgrenset til det siste året for å undersøke treff jeg får med de aktuelle søkeordene.</p> <p><b>Søkeord:</b> blended learning OR collaborative learning OR computer assisted instruction OR computer assisted learning OR computer-assisted instruction OR computer-assisted learning OR computer based instruction OR computer based learning OR computer based teaching OR computer-based instruction OR computer-based learning OR computer-based teaching OR computer supported OR computer use OR computerized instruction OR computers and learning OR computers in education OR computer-supported OR computing education OR e-learning OR electronic learning OR digital learning OR mobile learning OR multimedia learning OR online learning OR online study OR web-based instruction* OR web-based learning OR web-based training OR digital technology OR educational technology OR ICT* OR information communication technolog* OR innovative technology OR Instructional technologies OR tutoring system* OR online learning communities OR interactive learning environment* OR interactive learning object* OR interactive simulation* OR Interactive white board* OR tablet* OR technology enhanced instruction OR technology enhanced learning OR technology use OR technology-enhanced instruction OR technology-enhanced learning OR learning effect*</p> <p>AND active learning OR collaborat* OR effective learning OR enhanc* learning OR innovative OR interact* OR learning delivery OR learning design OR teaching delivery OR teaching method* OR teaching model*AND nurse students OR nursing students OR students nurses</p> <p><b>(1016 treff)</b> Etter gjennomgang av titler og abstrakt, samt fulltekst av artikler jeg er usikker på; inkluderte <b>67</b>, ekskludert 949.</p>
Databasesøk: Søk etter studier i databaser 27.05.-28.05.2020	<p><b>Databaser:</b> Academic Search Elite, CINAHL, ERIC og Education Source, samt PubMed, ScienceDirect, Oria, EMBASE og Idunn Med råd fra bibliotekarer revidert søkeord Avgrenser til 2012-2020, samt etter språk og fagfelleverdert</p> <p><b>Søkeord:</b> blended learning OR flipped classroom OR inverted classroom OR flipped learning OR inverted learning AND collaborative learning OR computer assisted instruction OR computer assisted learning OR computer-assisted instruction OR computer-assisted learning OR computer based instruction OR computer based learning OR computer based teaching OR computer-based instruction OR computer-based learning OR computer-based</p>

	<p>teaching OR computer supported OR computer use OR computerized instruction OR computers and learning OR computers in education OR computer-supported OR computing education OR e-learning OR electronic learning OR digital learning OR mobile learning OR multimedia learning OR online learning OR online study OR web-based instruction* OR web-based learning OR web-based training OR digital technology OR educational technology OR ICT* OR information communication technolog* OR innovative technology OR Instructional technologies OR tutoring system* OR online learning communities OR interactive learning environment*  OR interactive learning object* OR interactive simulation* OR Interactive white board* OR tablet* OR technology enhanced instruction OR technology enhanced learning OR technology use OR technology-enhanced instruction OR technology-enhanced learning OR learning effect* AND active learning OR collaborat* OR effective learning OR enhanc* learning OR innovative OR interact* OR learning delivery OR learning design OR teaching delivery OR teaching method* OR teaching model* OR  active learning OR collaborat* OR effective learning OR enhanc* learning OR innovative OR interact* OR learning delivery OR learning design OR teaching delivery OR teaching method* OR teaching model* AND nurse students OR nursing students OR students nurses</p> <p><b>(665 treff)</b>; inkludert <b>412</b>, ekskludert 253 (duplikat)  Etter gjennomgang av titler og abstrakt, samt fulltekst av artikler jeg er usikker på; inkludert <b>114</b>, ekskludert 298</p>
<p>Databasesøk: Kontrolløk  29.05.-30.05.2020</p>	<p><b>Databaser:</b>  Academic Search Elite, CINAHL, ERIC og Education Source  EMBASE, PubMed, ScienceDirect, og Oria  Med råd fra bibliotekarer brukt andre søkeord  Avgrenser til 2012-2020, samt etter språk og fagfelleverdert</p> <p><b>Søkeord:</b>  blended or flip or flipping or flipped or invert or inverting or inverted  adj4/AND classroom* or learn* or teach* or instruct* or educat* or  model AND nurs* student* or nurs* education*</p> <p><b>(1266 treff)</b>; inkludert 254, ekskludert 1012 (duplikat)  Etter gjennomgang av titler og abstrakt, samt fulltekst av artikler jeg er usikker på; inkludert <b>25</b>, ekskludert 229</p>
<p>Etter prøvesøk i en database, søk og kontrolløk i flere databaser inkludert <b>206</b> studier  Etter sjekk av duplikat; inkludert <b>188</b>, ekskludert 18  Sortert etter tema (aktiv læring, e-læring, kombinert læring, omvendt undervisning, ulike digitale verktøy, samt kurs/emne i sykepleierutdanningen).  Av disse 188 studiene er <b>30</b> litteraturgjennomganger og <b>158</b> enkeltstudier.</p>	
<p>Av de <b>30</b> litteraturgjennomganger er 13 allerede inkludert i de 41 litteraturgjennomganger/metaanalyser/rapporter og 6 er ekskludert. For de resterende 11 lagd tabell med: Forfatter/år/tidsskrift, Hensikt, Utvalg, Metode, Resultat. Etter denne gjennomgangen ekskludert 11</p>	
<p>For <b>158</b> enkeltstudiene, lagd tabell med: Forfatter/år/tidsskrift, Hensikt, Utvalg, Metode, Resultat. Etter denne gjennomgangen inkludert <b>79 enkeltstudier</b>, ekskludert 79</p>	

**Totalt inkludert 79 enkeltstudier i litteraturgjennomgangen av relevant forskning**





Hanne Maria Bingen  
Diakonhjemmet Høgskole  
Postboks 184 Vinderen  
0319 OSLO

Vår dato: 17.06.2015

Vår ref: 43754 / 3 / AMS

Deres dato:

Deres ref:

## TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 15.06.2015. Meldingen gjelder prosjektet:

<b>43754</b>	<i>Bruk av digitale verktøy i læringsaktiviteter i naturvitenskapelige emner i sykepleierutdanningen</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>Diakonhjemmet Høgskole AS, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Hanne Maria Bingen</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.06.2021, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Anne-Mette Somby

Kontaktperson: Anne-Mette Somby tlf: 55 58 24 10

Vedlegg: Prosjektvurdering

*Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.*

*Avdelingskontorer / District Offices:*

*OSLO:* NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no

*TRONDHEIM:* NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrre.svarva@svt.ntnu.no

*TROMSØ:* NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@sv.uit.no



## Prosjektvurdering - Kommentar

---

Prosjektnr: 43754

Utvalget informeres skriftlig og muntlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet.

Personvernombudet legger til grunn at forsker etterfølger Diakonhjemmet Høgskole AS sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal lagres på privat pc/mobile enheter, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

Det er aktuelt å bruke en transkriberingsassistent. Personvernombudet minner om at det bør inngås en avtale med transkriberingsassistenten som sikrer at opplysningene behandles i tråd med personopplysningsloven § 15. Opplysningene må behandles konfidensielt og i tråd med de interne rutinene for datasikkerhet ved Diakonhjemmet Høgskole AS. Taushetsplikten skal overholdes.

Forventet prosjektslutt er 01.06.2021. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)
- slette digitale lyd-/bilde- og videoopptak

Vi gjør oppmerksom på at også transkriberingsassistent må slette personopplysninger tilknyttet prosjektet i sine systemer.

## Resultat av meldeplikttest: Ikke meldepliktig

Du har oppgitt at hverken direkte eller indirekte identifiserende personopplysninger skal registreres i forbindelse med prosjektet.

Når det ikke registreres personopplysninger, omfattes ikke prosjektet av meldeplikt, og du trenger ikke sende inn meldeskjema til oss.

Vi gjør oppmerksom på at dette er en veiledning basert på hvilke svar du selv har gitt i meldeplikttesten og ikke en formell vurdering.

Til info: *For at prosjektet ikke skal være meldepliktig, forutsetter vi at alle opplysninger som registreres elektronisk i forbindelse med prosjektet er anonyme.*

*Med anonyme opplysninger forstås opplysninger som ikke på noe vis kan identifisere enkeltpersoner i et datamateriale, hverken:*

- direkte via personentydige kjennetegn (som navn, personnummer, epostadresse el.)
- indirekte via kombinasjon av bakgrunnsvariabler (som bosted/institusjon, kjønn, alder osv.)
- via kode og koblingsnøkkel som viser til personopplysninger (f.eks. en navneliste)
- eller via gjenkjennelige ansikter e.l. på bilde eller videoopptak.

*Vi forutsetter videre at navn/samtykkeerklæringer ikke knyttes til sensitive opplysninger.*

Med vennlig hilsen,

NSD Personvern

## Artikkel 1

Bingen, H. M., Tveit, B., Krumsvik, R. & Steindal, S. A. (2019). Nursing students' experiences with the use of a student response system when learning physiology. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 14(1-2), 37-53. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2019-0102-04>

### Abstract

Digitisation has become a part of quality education and can help change the teacher's role from a lecturer to a supervisor, encourage a more student-centred approach, and increase the interactivity between the teacher and the students. However, it can be challenging to facilitate more interactive pedagogy in large classes. The aim of this study was to gain knowledge about nursing students' experience with the use of a student response system (SRS) in learning activities when learning physiology. This study was conducted at a university college in Norway, which offers Bachelor of Nursing degrees. In the Anatomy and Physiology course, a flipped classroom design, including the use of an SRS, was offered to nursing students. Data were collected in 2014 using focus group interviews with six students who were enrolled in the course and analysed using systematic text condensation. From this, four categories emerged describing the students' experiences with how the use of the SRS can support their learning: 1) creating a welcoming and stimulating learning environment, 2) encouraging participation in learning activities on campus, 3) facilitating collaboration on campus and 4) motivating students to study before and after on-campus meetings. The findings indicate that an SRS can be combined with different pedagogical strategies. Additionally, teachers should be aware of what kind of questions facilitate participation in polls versus those that are perceived as too challenging. New university college students studying within a flipped classroom design may struggle to prepare adequately before class meetings and need guidance from the teacher to handle both a new teaching approach and a new student role.

## Artikkel 2

Bingen, H. M., Steindal, S. A., Krumsvik, R. & Tveit, B. (2019). Nursing students studying physiology within a flipped classroom, self-regulation and off-campus activities. *Nurse Education in Practice*, 35, 55-62. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2019.01.004>

### Abstract

Nursing students experience physiology as a challenging subject to learn. A learner-centred approach could enhance their learning. This study explored nursing students' experiences of actively studying anatomy and physiology off-campus within a flipped classroom using various digital tools. The data from focus group interviews and students' reflective notes were analysed using a combination of systematic text condensation and activity systems analysis. In the students' activity system, three tensions were identified: tension between students' expectations and the teaching design, tension between a wish for more frequent attendance and being on their own and tension between the schedule and time needed. The use of digital tools could have facilitated learning and preparation for the course activities. However, students seemed to depend on social assistance, and they might not be ready to take full responsibility for studying adequately by themselves.

### Artikkel 3

Bingen, H. M., Steindal, S. A., Krumsvik, R. & Tveit, B. (2020). Studying physiology within a flipped classroom – The importance of on-campus activities for nursing students' experiences of mastery. *Journal of Clinical Nursing*, 29(15-16), 2907-2917.

<https://doi.org/10.1111/jocn.15308>

#### Abstract

**Aims and objectives** To explore the on-campus activities of the flipped classroom and their role in nursing students' experiences of mastering physiology. **Background** A nurse must be confident in their knowledge of physiology to feel confident as a nurse. However, many nursing students do not believe in their ability to master physiology. The flipped classroom design could facilitate active learning and promote students' confidence and competence in physiology. **Design** A design-based research design was employed. **Methods** Twenty-three nursing students enrolled in an anatomy and physiology course participated in two focus group interviews and wrote two individual reflective notes. The data were analysed by means of systematic text condensation and activity theory. Reporting was guided by the Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Studies (COREQ). **Results** The study findings underscore the importance of careful design of on-campus activities within the flipped classroom to support students' experiences of mastery in physiology. Four themes were identified: (1) preparation which builds a foundation for learning; (2) the use of digital tools; (3) learning through dialogue with peers; and (4) experience of the expected learning outcomes. **Conclusions** On-campus learning activities within a flipped classroom design could support students' experiences of confidence in and mastery of physiology. However, the study participants found learner-centred activities challenging and described feeling doubtful of their ability to master physiology. A didactic framework could take into account the circumstance that students perceive educational technology differently. When designing on-campus activities, emphasis should be placed on collaboration rather than competition to help students develop confidence in their knowledge of physiology. **Relevance to clinical practice** It is important to support nursing students' knowledge acquisition in bioscience and their development of confidence as these skills could enhance their clinical judgment in practice. **Comprehension of bioscience is necessary to provide safe patient care and competent nursing.**