



Høgskolen  
i Innlandet

Fakultet for lærerutdanning

**Henrik Brodshaug Langaas & Peder Andreas Bågård**

**Entreprenøriell masteroppgave**  
**«Europa Rundt – et**  
**undervisningsopplegg i OneNote med**  
**likninger»**

**Around Europe – a teaching plan in OneNote**  
**with equations**

Grunnskolelærer 5-10

MGLU

**2024**



## Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på vårt femårige studieløp på grunnskolelærerutdanningen ved Høgskolen i Innlandet. I løpet av denne perioden har vi tilegnet oss mye lærdom og erfaring som vi tar med oss videre, både i livet og i jobbsammenheng. Det har vært fem begivenhetsrike år, og vi ønsker å sende en takk til alle som har vært med på å skape gode minner. Vi har studert ved siden av å arbeide som lærere i grunnskolen, og den siste tiden har derfor vært utfordrende. Det har vært svært lærerikt å arbeide med masteroppgaven.

Det er mange som fortjener en takk for å ha vært gode støttespillere for oss underveis i prosessen med å skrive oppgaven. Vi ønsker å rette en stor takk til vår gode veileder Ragnhild Øksdahl for all støtte og hjelp vi har fått underveis med oppgaven. Uten hjelpen din hadde vi nok ikke kommet i mål. Det har vært både motiverende og inspirerende å motta konstruktive tilbakemeldinger fra deg. Selv om denne typen masteroppgave er ny for deg og oss, har vi løst ting godt underveis. Tusen takk!

Vi vil også takke lærerne som åpnet klasserommet for oss for å gjennomføre undervisningsopplegget vårt, og stille til intervju i etterkant, som sørget for at vi fikk rikelig med datamateriale å jobbe med. Takk til flotte elever som ville delta i undervisningsopplegget, viste lyst og gjorde sitt beste for at våre data ble gode. Denne masteravhandlingen hadde ikke blitt til uten dere.

Takk til Merethe og Therese Bågårud for hjelp og gode tips de aller siste dagene. Det var veldig nyttig å få noen kritiske innspill til det vi hadde skrevet.

Helt til slutt vil vi takke våre gode og ikke minst tålmodige venner, kolleger og familie, som har vært til stor støtte for oss i prosessen med å skrive en masteravhandling. Dere har bidratt med glede og oppmuntring i en ellers hektisk hverdag med mye arbeid.

*Denne er en av tre deler som utgjør den entreprenørielle masteroppgaven. Del 1 er et didaktisk produkt utviklet gjennom testing, denne skriftlige delen er del 2, mens del 3 er et muntlig fremlegg. I det muntlige fremlegget vil det komme frem argumentasjon utover det som er presentert og skrevet i denne teksten.*

Hamar, mai 2024

Henrik Brodshaug Langaas & Peder Andreas Bågårud

## Sammendrag

I vår entreprenørielle masteroppgave har vi utviklet et didaktisk produkt innenfor det matematiske temaet likninger på 8. trinn. Undervisningsopplegget går ut på at elevene skal bruke Microsoft OneNote, heretter kalt OneNote, til å dra på en fiktiv gjennomreise i Europa. Undervisningsopplegget vårt heter derfor Europa Rundt. Det åpnes ved hjelp av en lenke læreren kan sende til sine elever. De skal arbeide i grupper på tre, og må finne riktig løsning for å låse opp neste rom i OneNote. Elevgruppene kommer frem til et tallsvar og må finne byen med tilhørende nummer i et PDF-dokument med europeiske storbyer, som allerede er i OneNote. Alle regler er forklart i OneNote og i elevenes video-bruksanvisning. Dersom de skriver inn riktig by, vil de kunne gå løs på neste oppgave. Denne masteroppgaven bygger på problemstillingen:

*Hvordan kan OneNote brukes for å lage et undervisningsopplegg innenfor temaet likninger på 8. trinn?*

Vi har brukt pedagogisk designforskning som overordnet metode i utviklingen av undervisningsopplegget, og har testet ut opplegget gjennom to sykluser. Datainnsamlingen har bestått av en ikke-deltakende klasseromsobservasjon og semi-strukturerte intervjuer med lærere. Det ble utarbeidet en innholdsanalyse etter hver syklus som har dannet utgangspunkt for videreutviklingen av undervisningsopplegget. Ved hjelp av tematisk analyse har vi systematisk kunne forbedret undervisningsopplegget for elevene.

Gjennom arbeidet med masteroppgaven har vi funnet ut at OneNote fungerer godt til å lage undervisningsopplegg knyttet til likninger på 8. trinn. Oppgaver med en realistisk kontekst er med på å styrke elevenes aktivitet gjennom samarbeid i grupper. Vi har funnet ut at OneNote innehar flere fordeler som gjør det hensiktsmessig å velge det som medium til å lage et undervisningsopplegg i. Det didaktiske produktet vi har utviklet dekker et behov innenfor temaet likninger på 8. trinn, og har ennå rom for forbedring.

**Nøkkelord:** OneNote, algebraisk tenkning, likninger, realistisk kontekst, samarbeid og pedagogisk designforskning

## Abstract

In our entrepreneurial master's thesis, we have developed a didactic product within the mathematic topic equations for students attending 8<sup>th</sup> grade. The title for this thesis is:

*Around Europe – a teaching plan in OneNote with equations*

The teaching plan is for students to use Microsoft OneNote, from here on referred to as OneNote, to go on a fictional transit in Europe. Our teaching plan is consequently called Around Europe. It is opened with the help of a link the teacher can send to the students. They will work in groups of three and need to find the right solution to unlock the next room in OneNote. The student groups will find a number as answer to the task, and then find the matching city in a PDF document with large European cities, which is already in OneNote. All rules are explained in OneNote and in the students' instructions for use video. If they enter the right city, they will be able to do the next task. This master's thesis is based on the problem:

*How can OneNote be used to create a teaching plan within the topic equations in 8<sup>th</sup> grade?*

We have used educational design research as the main method in the development of the teaching plan and have tested the plan through two cycles. The data collection has consisted of a non-participating classroom observation and semi-structured interviews with teachers. A content analysis was made after each cycle to form the base for further development of the teaching plan. Using thematic analysis, we have systematically improved the teaching plan for the students.

By working with the master's thesis we have found that OneNote works well for creating a teaching plan within the topic equations in 8<sup>th</sup> grade. Tasks with a realistic context helps to strengthen the students' activity through collaboration in groups. We have found that OneNote has several advantages that make it appropriate to choose it as a medium to create a teaching plan in. The didactic product we have developed meets a need within the topic equations in 8<sup>th</sup> grade, and still has room for improvement.

**Key words:** OneNote, algebraic thinking, equations, realistic context, collaboration, educational design research

# Innholdsfortegnelse

Forord.....	iii
Sammendrag .....	iv
Abstract .....	v
Figuroversikt.....	vii
Tabelloversikt .....	vii
1.0 Innledning .....	1
1.1 Faglig argumentasjon for problemstilling .....	1
1.2 Problemstilling .....	2
1.3 Prinsipper .....	3
2.0 Behov for det didaktiske produktet .....	4
2.1 SAMR-modellen .....	4
2.2 Algebraisk tenkning.....	5
2.3 Likninger .....	8
2.4 Realistisk kontekst .....	9
2.5 Samarbeid .....	10
3.0 Metode – systematisk utprøving.....	13
3.1 Pedagogisk designforskning .....	13
3.2 Valg av informanter .....	14
3.3 Datainnsamling .....	15
3.3.1 Observasjon .....	15
3.3.2 Intervju .....	17
3.4 Tematisk analyse .....	17
3.5 Syklus 1.....	20
3.5.1 Design og innhold.....	20
3.5.2 Testing .....	20
3.5.3 Resultater .....	20
3.6 Syklus 2.....	21
3.6.1 Testing .....	21
3.6.2 Resultater .....	21
3.7 Forskningsetiske hensyn .....	22
3.8 Reliabilitet og validitet .....	22
4.0 Refleksjoner .....	24

4.1 Europa Rundt som nyskapende produkt.....	24
4.2 Svar på problemstilling og forskningsspørsmål.....	25
Litteraturliste.....	29
Vedlegg.....	33
Vedlegg 1 Observasjonsskjema.....	33
Vedlegg 2 Intervjuguide .....	34
Vedlegg 3 Godkjent SIKT-søknad.....	35
Vedlegg 4 Informasjonsskriv og samtykkeskjema til lærer .....	36

## Figuroversikt

Figur 1: De ulike nivåene i SAMR-modellen (Puentedura, 2013).....	4
Figur 2: Den proksimale utviklingssonen (Imsen, 2014, s. 192).....	11
Figur 3: Den sykliske utviklingsprosessen i pedagogisk designforskning (Øgreid, 2021).....	14
Figur 4: Utsnitt av observasjonsskjema for oppgave 1 i produktet.....	16

## Tabelloversikt

Tabell 1: Analysetabell inspirert av Johannessens tematiske analyse (2018) .....	19
Tabell 2: Eksempel på analyse.....	19

## 1.0 Innledning

### 1.1 Faglig argumentasjon for problemstilling

I innledningen vil vi presentere problemstilling, forskningsspørsmål og prinsipper som ligger til grunn for produktet.

I denne oppgaven har vi utviklet et didaktisk produkt hvor hovedmålet var å dekke et behov i matematikken i grunnskolen. Vi ønsket å undersøke hvordan OneNote fungerer som et verktøy for å lage og gjennomføre undervisningsopplegg i matematikk. Dette var vår motivasjon til å utvikle noe som aktiviserte elevene innenfor emnet algebra og likninger. Selve produktet er bygget opp på at elevene samarbeider i grupper på tre, der de løser oppgaver for å komme seg videre til neste by i Europa. Målet med produktet er at lærere kan bruke dette som en introduksjon eller tidlig i innlæringen av likninger på 8. trinn.

I Kunnskapsløftet LK20 legges det stor vekt på kjerneelementer i matematikken. Det finnes fem kjerneelementer i matematikk, og det didaktiske produktet vårt er utviklet av hensyn til disse. Vi har valgt å fokusere særlig på kjerneelementene *utforskning og problemløsning* og *resonnering og argumentasjon*. *Utforskning og problemløsning* er «... at elevene leter etter mønstre, finner sammenhenger og diskuterer seg fram til en felles forståelse. Elevene skal legge mer vekt på strategiene og framgangsmåtene enn på løsningene. Problemløsning i matematikk handler om at elevene utvikler en metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2).

*Resonnering og argumentasjon* beskrives som «... å kunne følge, vurdere og forstå matematiske tankerekker. Det innebærer at elevene skal forstå at matematiske regler og resultater ikke er tilfeldige, men har klare begrunnelser» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 3).

Vårt undervisningsopplegg vil som sagt være om det faglige temaet likninger. Derfor valgte vi å rette undervisningsopplegget vårt mot 8. trinn, fortrinnsvis før elevene har hatt gjennomgang av temaet på ungdomsskolen. Flere av kompetansemålene etter 8. trinn omhandler likninger, og vi valgte derfor likninger som tema til det didaktiske produktet rettet mot 8. trinn. I læreplanen står det at elevene etter 8. trinn skal kunne følgende kompetansemål:

- Lage, løse og forklare ligninger knyttet til praktiske situasjoner
  - Utforske, forklare og sammenligne funksjoner knyttet til praktiske situasjoner
  - Representere funksjoner på ulike måter og vise sammenhenger mellom representasjonene
- (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 11-12)



Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) har blitt gjennomført hvert fjerde år siden 1995. Nyere resultater forteller at norske elever er dårligere i matematikk enn flere europeiske land (Mullis et al., 2020). Programme for International Student Assessment (PISA) er gjennomført hvert tredje år siden 2000, og resultatene 2022 viser at norske elever scorer dårligere på matematisk kompetanse enn det er gjort på flere år (Jensen et al., 2023). PISAs rammeverk for matematikk definerer matematisk kompetanse som «den enkeltes evne til å resonnerer matematisk og å formulere, bruke og tolke matematikk for å løse problemer i mange virkelighetsnære situasjoner» (OECD, 2023; Jensen et al., 2023). Dette støtter også Margrethe Naalsund (2012) sin forskning som viser at algebra og likninger er temaer som mange elever synes er vanskelig. Dette ga oss motivasjon til å lage et opplegg som vi tenker er litt utenom det vanlige. Å gjøre det gjennom realistisk kontekst kan føre til at elevene får forståelse for behovet og meningen med matematikk (van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014).

Vi så fordeler med å benytte oss av OneNote som digitalt medium å produsere det didaktiske produktet i. OneNote er et digitalt verktøy som mange skoler bruker og har tilgang på. Gilje (2021, s. 229) viser til at det i 2020 var nesten like høy omsetning på digitale læringsressurser som det var av fysiske lærebøker. Gilje (2021) skriver at OneNote i hovedsak brukes til å organisere elevenes skoletekster. Vi ønsket å se etter hvordan OneNote kan brukes til noe mer enn dette. Vi ville se hvordan man kan bruke OneNote til å utvikle et undervisningsopplegg i matematikk.

I den skriftlige delen vil vi presentere og argumentere med teori og forskning som forankrer produktet. Videre i metoddelen vil det bli presentert hvordan pedagogisk designforskning (Bjørndal, 2013) er brukt i oppgaven. Forklaringer for datainnsamling gjennom intervju og observasjon vil bli presentert og videre analysert gjennom tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006; Johannessen et al., 2018). Avslutningsvis vil det bli presentert funn og refleksjoner der vi finner svar eller mulig svar på forskningsspørsmål og problemstilling. Helt til slutt vil det komme en begrunnelse for hvordan produktet er nyskapende. Det vil bli argumentert gjennom SAMR-modellen, en modell for teknologi i skolen. Begreper som er relevante for å besvare problemstilling og forskningsspørsmål vil defineres i løpende tekst, der det er hensiktsmessig.

## 1.2 Problemstilling

*Hvordan kan OneNote brukes for å lage et undervisningsopplegg innenfor temaet likninger på 8. trinn?*

Forskningsspørsmål er med på å avgrense det man skal se etter og gir prosjektet retning (Bjørndal, 2013, s. 249). Med utgangspunkt i problemstillingen ble det utarbeidet tre forskningsspørsmål:

1. Hvordan aktiviseres flest mulig elever gjennom undervisningsopplegget i OneNote?
2. Hvordan fremmer undervisningsopplegget elevene til å samarbeide?
3. Hvordan opplever lærerne opplegget som brukervennlig?

### 1.3 Prinsipper

For å lage produktet har vi utviklet prinsipper som vi har brukt i designet av undervisningsopplegget.

Prinsippene er:

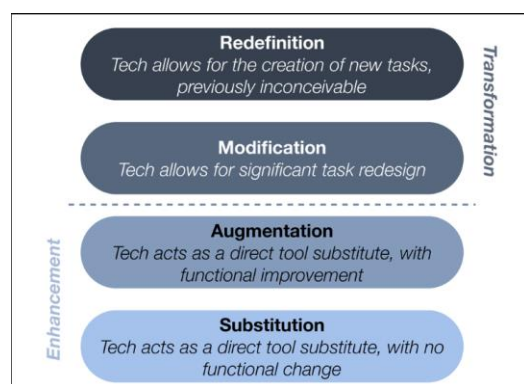
- Elevene relaterer seg til oppgavene
- Aktivisering av elever
- Undervisningsopplegget fremmer samarbeid
- Tilgjengelighet for brukere

## 2.0 Behov for det didaktiske produktet

I dette kapittelet vil det presenteres teori og tidligere forskning som er relevant for vårt didaktiske produkt. Her har vi valgt ulike temaområder som er med på å forankre valgene vi tar underveis.

Vi vil først presentere SAMR-modellen til Puentedura (2013), et teoretisk rammeverk vi benytter oss av for å diskutere hvordan teknologien styrker vårt produkt. Videre følger teori og tidligere forskning om algebraisk tenkning som begrunner vårt valg av tema i undervisningsopplegget. Vi snakker om temaet likninger, som er valgt til dette produktet. Etter dette vil vi skrive om realistisk kontekst og hvorfor det er relevant for vårt produkt. Helt til slutt presenterer vi teori og forskning om samarbeid, med vekt på Vygotsky (1978) sin sosiokulturelle læringsteori og den proksimale utviklingssonen.

### 2.1 SAMR-modellen



Figur 1: De ulike nivåene i SAMR-modellen (Puentedura, 2013)

Siden det didaktiske produktet vårt er et digitalt produkt, ville vi rette et fokus på hvordan vi brukte digitale hjelpemidler til sluttproduktet vårt ble ferdig. For å måle hvor mye betydning det digitale hadde i vårt arbeid ville vi bruke et teoretisk rammeverk, og valget falt på SAMR-modellen. SAMR-modellen er et rammeverk som brukes til å evaluere bruken av teknologi i undervisning og læring. Modellen er utviklet av Albert Puentedura (2013) og gir lærere et verktøy for å vurdere hvor effektivt de integrerer teknologi i undervisningen på ulike nivåer (Hamilton et al., 2016). Vi valgte denne modellen fordi vi mener at det kan gi oss flere fordeler. Ved å bruke det som et teoretisk rammeverk kan det hjelpe til med å støtte opp under diskusjoner og refleksjoner. Den vil også bidra til å styrke funnene i et forskningsprosjekt. I tillegg

kan den også være til hjelp under pedagogisk forbedring ved at vi har noen mål å strekke oss etter i modellen.

SAMR-modellen beskrives som ganske kompleks av Hamilton et al. (2016). Det gjør at tolkninger er avgjørende for hvordan vi forstår modellen. I modellen er det som nevnt ulike nivåer eller faser. Under vil vi presentere hva de ulike nivåene er, og eksempler på hva som kan være noe nytt på hvert nivå.

1. **Substitution (Erstatning):** Teknologien brukes bare til å erstatte en eksisterende aktivitet uten noen funksjonell endring. For eksempel å erstatte papirbaserte notater med digitale notater.
2. **Augmentation (Forsterkning):** Teknologien bidrar til en liten forbedring i aktiviteten, ved å legge til noen få funksjoner som ikke var tilgjengelige tidligere. For eksempel å bruke kommenteringsfunksjonen i et tekstbehandlingsprogram for å gi tilbakemeldinger på studentarbeid.
3. **Modification (Modifisering):** Teknologien muliggjør en vesentlig endring i hvordan aktiviteten utføres. Dette kan innebære å gi mulighet for samarbeid på tvers av steder eller å tilpasse innholdet etter individuelle behov.
4. **Redefinition (Redefinering):** Teknologien muliggjør opprettelse av nye aktiviteter som ellers ikke ville vært mulige. Dette kan for eksempel inkludere globale samarbeidsprosjekter eller skapelsen av multimediapresentasjoner som innlemmer ulike medieelementer på en meningsfull måte.

(Hamilton et al., 2016)

Tidligere forskning viser at lærere bruker teknologien mer effektivt når de bruker redefinering (R) og modifisering (M) enn når det brukes forsterkning (S) eller erstatning (A). Ved bruk av teknologi med disse nivåene viser det seg at det fører til bedre læringsutbytte for elevene (Pearson et al., 2005). Desto høyere nivå vi kan bevege oss opp på, desto større betydning vil det digitale i det didaktiske produktet vårt ha. Samtidig vil vi dermed også gi elevene i testene i både syklus 1 og 2 et større læringsutbytte om vi kan bruke nivåene redefinering (R) og modifisering (M).

## 2.2 Algebraisk tenkning

Når vi har produsert det didaktiske produktet har vi reflektert rundt hva de faglige læringsmålene skal være. Med det i bakhodet har vi forsøkt å spisse oss litt inn mot et overordnet mål. Mason (1996)

definerer algebra som «the language for expression and manipulation of generalities». Et «dødt emne» i skolen påstår Mason at algebra er. Det er kun ved at man kombinerer algebra med aktiviteter som fremmer generalisering, at elevene får et skikkelig læringsutbytte. Han mener at en time som ikke er preget av generaliseringsaktiviteter ikke er en ordentlig matematikktime. Algebraisk tenkning er et begrep som ifølge Mason må ses i sammenheng med generalisering. Han sier dette om algebraisk tenkning:

*«Algebraisk tenkning er forankret i og kommer fra elevenes naturlige kraft til å gi matematikken mening. I hjertet av algebra er uttrykket for generalitet. Å utnytte algebraisk tenkning innenfor aritmetikken, gjennom eksplisitt uttrykk av generalitet, øker elevenes sjanse til å utvikle sin algebraiske tenkning og dermed sette grundigere pris på aritmetikken» (Mason, 2005, s. 310)*

Algebraisk tenkning er altså en tenkemåte som bruker algebra som språk og generaliseringsaktiviteter til. For oss ble det dermed naturlig at det faglige målet i vårt didaktiske produkt ble at elevene gjennom oppgavene skal ha muligheten til mest mulig algebraisk tenkning. Det fordi algebraisk tenkning *kommer fra elevenes naturlige kraft til å gi matematikken mening* (Mason, 2005, s. 310). Derfor mener vi at elevene bør øves i det.

Med fokus på aritmetikk på barneskolen og algebra på ungdomsskolen (Cai & Knuth, 2011), er det ikke nødvendigvis enkelt for elever å venne seg til algebra uten en glidende overgang mellom skolene. Vårt produkt er derfor tenkt som en slik glidende overgang, nemlig en introduksjon til temaet algebra. Algebraisk tenkning er en viktig egenskap for elevene å kunne slik at de ikke behøver å drastisk forandre måten å tenke på når de starter på ungdomsskolen. Blanton et al. (2019) mener at det å innføre algebraisk tenkning i barneskolen gjør at flere elever enklere forstår algebra. Vårt undervisningsopplegg kan like så godt benyttes av elever som har gått på barneskoler der de har innført algebraisk tenkning og de som ikke har det. Elevene som er øvd i algebraisk tenkning vil sannsynligvis ha et bedre utgangspunkt for å finne effektive løsningsmetoder på oppgavene.

Naalsund (2012) skriver om flere grunner til at elever sliter med algebra og algebraisk tenkning. En av grunnene er at elevene har begrensede kunnskaper om aritmetikk, noe som kan hindre utviklingen av algebraisk kompetanse. Aritmetikk er, ifølge Carraher og Shliemann (2007), vitenskapen om tall, mengder og størrelser. De fire regneartene; addisjon, subtraksjon, divisjon og multiplikasjon, utvinning av røtter og faktorisering går innunder dette. Booth (2012) støtter Naalsunds tanker om at elever trenger

å arbeide mer med algebra og algebraisk tenkning, og presenterer forskning som forteller at misoppfatninger gjør at mange elever kan overgeneralisere regler fra det de kan si fra aritmetikken.

Cai og Knuth (2011) hevder at dersom man hjelper elevene med å utvikle sin evne til algebraisk tenkning allerede på barneskolen, vil denne motstanden bli mindre. Algebraisk tenkning skiller seg tydelig fra den aritmetiske tenkningen, og det blir derfor vanskelig å mestre om man ikke begynner å innføre algebraisk tenkning tidligere (Kieran, 2007; Kilpatrick et al., 2001). Dette støtter Blanton et. al (2019), som referert til tidligere. Vårt produkt består av oppgaver som kan løses ved både algebraisk og aritmetisk tankegang, men vil være enklere dersom elevene har lært seg å tenke algebraisk. Når elevene observerer at oppgavene kan løses ved algebraisk tenkning og ved aritmetisk tenkning kan de bruke det til å senere bevege seg mer mot enn algebraisk tenkning. Kieran (2004) sier at elever som tenker aritmetisk har fokus på kalkulering, og sliter med å se det relasjonelle ved operasjoner. Vi mener at det relasjonelle ved operasjoner må være et fokus, men sammen med kalkulering. Produktet vårt er et produkt der refleksjonen og drøftingen mellom elever eller lærer og elever kan være viktig for å få frem algebraisk tenkning. Det finnes forskjellige metoder for problemløsning, og det er fordelaktig å diskutere elevenes metoder i etterkant. Hvis de finner ut at å løse oppgaven ved algebraisk tenkning kan være mer effektivt for dem, kan vi anta at de vil benytte seg av en slik tenkemåte senere.

Naalsund (2012) presenterer i sin doktorgrad resultater fra TIMSS- og PISA-undersøkelser der det kommer frem at norske elever er svakere i matematikk sammenliknet med elever i andre europeiske land. Hun sier at norske elever er særlig svake til å løse problemer som krever formell kunnskap, og trekker frem algebra som et eksempel. Den nyeste PISA-undersøkelsen (Jensen et al., 2023) forteller at tilbakegangen i norske elevers nivå i matematikk har vært stor, og nivået er mye lavere enn det var i 2012. Resultater fra TIMSS (Mullis et al., 2020) bygger opp under Naalsunds observasjoner, og det er fremdeles mange europeiske land som ligger godt foran norske elevers nivå. Fra dette kan vi konkludere med at algebra og algebraisk tenkning er et område i matematikken som har et stort forbedringspotensial. Derfor har vi valgt å produsere et undervisningsopplegg under tema algebra, som oppfordrer til algebraisk tenkning blant elevene. At undervisningsopplegget har norsk som språk er gjennomtenkt. Når TIMSS- og PISA-undersøkelsene presentert av Naalsund (2012), viser særlig dårlige resultater hos norske elever, ble dette vår målgruppe.

## 2.3 Likninger

Algebra og algebraisk tenkning er relativt store temaer i matematikk. For å begrense området vårt valgte vi et tema som lå nært algebra og algebraisk tenkning. Valget vårt falt på likninger, som er et eksempel på et bruksområde der man bruker algebra for å uttrykke seg. Samtidig dekker det flere kompetansemål for elevene etter 8. trinn. En likning er to uttrykk med lik verdi på hver sin side av likhetstegnet, og det er ett eller flere ukjente tall som skal passe inn i stedet for bokstaven(e) (Birkeland et al., 2018). I

Dictionary of Mathematics skriver Borowski og Borwein (1989, s. 194): "An equation is a formula that asserts that two expressions have the same value; it is either an identical equation, which is true for any values of the variables, or conditional equation, which is only true for certain values of the variables."

Vårt utgangspunkt ble derfor at elevene burde øves i oppgaver med et likhetstegn og to uttrykk på hver side, på en eller annen måte.

En definisjon på likning blir ofte presentert for elevene i starten av et kapittel i lærebøkene. I læreboken Maximum 8 skriver de at en likning er to algebraiske uttrykk som står på hver sin side av et likhetstegn (Tofteberg et al., 2020). Ut fra denne definisjonen kan det være vanskelig for elevene å forstå hvilke komponenter en likning består av. Når det finnes forskjellige definisjoner av likningbegrepet kan man også tenke seg at elever kan ha ulike oppfatninger av hva likninger kan være. Naalsund (2012) mener det er normalt at elever kan tenke at en likning er et uttrykk som  $(3x - 4)$ . Dette kan komme av at elever baserer det på at uttrykket inneholder størrelser, og ikke likhet (Naalsund, 2012). Naalsund (2012) presenterer flere misoppfatninger innenfor temaet likningsløsning, som kan være en stor bidragsyter til at elever presterer dårlig i temaet. Våre oppgaver er basert på at elevene skal kunne løse enkle likninger, gjerne på utradisjonelle måter. Vi ønsker å ufarliggjøre likninger og samtidig forebygge misoppfatninger.

Det er heller ikke nødvendig at elevene er klar over at de løser likninger. På den andre siden kan det være positivt at de er uvitende. Oppgaver i skolematematikken har ofte en kjent løsning og løsningsmetodene kan være opplagte for en som kan litt teori (Laksov, 1993, s. 44). Slik kan vi forhindre at elever knytter temaet til fordommer eller beveger seg mot en kjent løsningsmetode. Vi kan også oppnå stor variasjon i løsningsmetoder dersom elevene ikke tenker over hvilket tema de arbeider med. Handlingsrom er, ifølge Hope (2010), blant annet definert av rammebetingelsene man blir gitt. Av den grunn har vi i stor grad valgt å unngå bruken av ordet «likninger» i oppgavene. Dette gjør at rammebetingelsene blir mindre, og handlingsrommet til elevene øker. Et mål er fremdeles at elevene

underveis eller i etterkant av gjennomføringen skal forstå at de har brukt likninger for å løse et problem. Vi har sett at lærebøker ofte presenterer likninger med en stor overskrift som forteller dem tema, og noen ganger en algoritmisk fremgangsmåte med eksempeloppgaver der de skal få repetisjon i arbeid med algoritmen. Vi vil finne en annen måte å tilnærme oss temaet på.

## 2.4 Realistisk kontekst

Vårt utgangspunkt i utarbeidingen av det didaktiske produktet er at det, ifølge Arcavi et. al (2017), er flere elever som ikke forstår poenget med å lære algebra og likninger, og derfor kan føle at dette temaet gir lite mening. På bakgrunn av dette ønsket vi å lage oppgaver der elevene ser at algebra og likninger er til nytte i den virkelige verden. For å gjøre det tok vi utgangspunkt i elevenes hverdag, og det elevene på ungdomstrinnet interesserer seg for. Ifølge Dickinson et. al (2012) bør matematikkundervisningen bygge på en idé om at elevene skal utvikle sin matematiske forståelse gjennom arbeid med kontekster som gir mening for dem. Dette støttet våre idéer i arbeidet med å lage relevante oppgaver knyttet til deres liv. En undervisningsteori vi kunne anta passet vårt arbeid godt var Realistic Mathematics Education, heretter forkortet til RME. Siden undervisningsteorien, utviklet av Hans Freudenthal (1973) og hans kolleger, ble laget for å være et motsvar mot den mer tradisjonelle undervisningen i matematikk, var den bygd opp på noe samme grunnlag som vårt produkt. Vårt produkt vil være et tilskudd til den mer tradisjonelle matematikkundervisningen. RME består av seks prinsipper. Disse er, oversatt til norsk: aktivitetsprinsippet, virkelighetsprinsippet, nivåprinsippet, sammenflettingsprinsippet, interaksjonsprinsippet og guidingprinsippet (van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014). Det var viktig for oss å sette søkelys på riktige prinsipper, og vi valgte derfor virkelighetsprinsippet fordi vi tenker det er mest relevant i produksjonen av oppgavene.

Ifølge van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers (2014) kjennetegnes virkelighetsprinsippet av at elevene skal anvende matematikken. Siden de også sier at elevene ved hjelp av virkelighetsprinsippet skal se at matematikk kan brukes til å løse problemer og se at matematikk er nyttig, var det enkelt for oss å fokusere på dette prinsippet. Det er poeng vi vil få frem for elevene gjennom vårt didaktiske produkt. Oppgavetemaer vi har valgt er temaer som vi kan anta at flere ungdommer interesserer seg for. Noen eksempler på temaer i oppgavene i vårt didaktiske produkt er følgere på TikTok, priser på parfyme og leie av el-sparkesykler. Gravemeijer & Doorman (1999) sier at realistisk kontekst kan være en situasjon elevene har erfaring med, kan leve seg inn i og gi mening til, mens van den Heuvel-Panhuizen (2003)

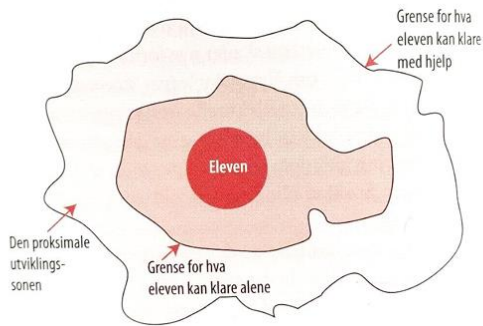


definerer en realistisk kontekst som en situasjon elevene kan forestille. Vi har jobbet ut fra begge deres definisjoner og tenkt på at flest mulig elever skal kunne tenke at oppgavene våre er realistiske kontekster for dem. Det skal også kunne være en fordel å ha kjennskap eller erfaring fra liknende situasjoner. Konteksten kan gi elevene ledetråder om hensiktsmessige løsningsmetoder og strategier for å løse matematiske problemer, ifølge Wijers (2001). På denne måten kan elever med ulike matematiske ferdigheter løse problemer dersom de kjenner til hensiktsmessig løsningsmetode eller strategi.

For å uttrykke en oppgave med en realistisk kontekst bruker man ofte tekstopp-gaver. Tekstopp-gaver er en oppgave med verbal beskrivelse av et problem (Verschaffel et al., 2000). Forskning rundt tekstopp-gaver viser at elever sliter med å forstå og tolke innholdet i tekstopp-gavene som står i oppgaven. Botten (2003) har ved flere anledninger gitt kinesiske matematikkopp-gaver til elever i grunnskolen. Botten så at elever løser tekstopp-gaver på samme måte om teksten var på norsk eller kinesisk. Elevene skimmet teksten på let etter tallene, og gjorde det de tenkte var mest fornuftig med tallene. Det blir viktig for oss at oppgavene er realistiske kontekster og dermed interessante å lese gjennom, og at de er formulert på en slik måte at bare det nødvendige av tekst blir med. På denne måten kan vi forebygge at elevene skumleser teksten for å finne tallene.

## 2.5 Samarbeid

Samarbeid er noe vi ser på som en viktig del av matematikkundervisningen. Den sosiokulturelle læringsteorien til Lev Vygotsky (1978) viser at samhandling med andre gir større mulighet for læringsutbytte. Det er i den proksimale utviklingssonen elevene kan oppnå størst utvikling. Denne er illustrert i figur 2. Illustrasjonen er delt inn i tre ulike deler. Innerst er eleven selv, utenfor er hva eleven kan klare alene, mens den ytterste sonen er hva eleven kan klare ved hjelp av andre. Vårt mål er at elevene i arbeid med produktet utvikler sitt nivå i algebraisk tenkning. Dette ved at elevene opererer i den proksimale utviklingssonen gjennom samarbeid.



Figur 2: Den proksimale utviklingssonen (Imsen, 2014, s. 192)

Samarbeidslæring innebærer undervisningsformer som organiserer elevene slik at de jobber i smågrupper for å oppnå et felles mål. Deltakerne vil da bestrebe seg på å oppnå resultater som er fordelaktige både for dem selv og alle de andre på gruppa (Johnson et al., 1996). Å jobbe i grupper på tre, ser Liljedahl (2014) på som den meste gunstige gruppestørrelsen. Det oppleves som en stor ressurs dersom elevene kan samarbeide med de fleste eller alle andre i klassen. Dette er en av grunnene til at vi ønsket å ha et opplegg som legger til rette for samarbeid. Samarbeidslæringen vil fungere best om man har god struktur og at det er godt gjennomtenkt, hvis ikke kan en risikere at det blir gratispassasjerer i gruppa (Bugge & Dessingué, 2022, s. 115-116).

Gjennom samarbeid kan elevene utvikle relasjonelle ferdigheter og bli bedre kjent med medelever. Det er god øving for resten av elevenes skoleløp, men også for resten av livet, å kunne samarbeide i grupper. Det er også morsommere å få til ting i fellesskap, og ikke alene, siden man har flere å dele gleden med. Elever som ikke presterer på så høyt faglig nivå kan også komme i mål i undervisningsopplegget med hjelp fra gruppen sin. Wæge og Nosrati (2018, s. 121) skriver at å delta i matematiske diskusjoner og samtaler kan bidra til at elevene opplever matematikk som meningsfullt.

Ifølge Vygotsky (1978) kan man også oppleve et større faglig læringsutbytte i grupper. Gjennom samhandling i grupper kan elevene få den hjelpen som skal til for å bevege seg til den proksimale utviklingssonen. Av den grunn har vi formulert regler til vårt produkt, som presentert i bruksanvisningen til elever, som sier at elevene skal samarbeide om alle oppgaver. Noen av våre oppgaver hjelper også til med dette ved at oppgaven er lagt til en situasjon der elevene får roller i oppgaven.

Liljedahl (2014) snakker om hvordan introduksjon av synlig tilfeldig inndelte grupper øker det pedagogiske og det sosiale nivået i klassen. Han har funnet ut at gruppene bidro til å eliminere de sosiale barrierene som eksisterte i klasserommet, og klasserommet ble en samarbeidende enhet som ikke var

begrenset av lærerens grenser. Elevenes kunnskapsmobilitet økte, som følge av at deres entusiasme og engasjement ble større. Når det også ble funnet ut at elevene stolte på gruppene sine i større grad, valgte vi å bruke synlig tilfeldige grupper.

I testing av undervisningsopplegget i klasserommene, vil vi benytte oss av grupper på tre. Våre egne erfaringer med gruppearbeid i grupper på tre er utelukkende gode, og stort sett bedre enn erfaringer med andre gruppestørrelser. Liljedahls (2014) forskning på gruppestørrelser støtter dette. Han sier at den perfekte gruppestørrelsen for best produktivitet er tre elever per gruppe. Effektivitet defineres som forholdet mellom faktisk produktivitet og best mulig produktivitet (Charnes et al., 1985). Det betyr at grupper med god produktivitet vil ha en høyere effektivitet, som kan være en fordel for elevene i arbeidet med våre oppgaver.

## 3.0 Metode – systematisk utprøving

Studiens datamateriell består av to klasseromsobservasjoner og to semi-strukturerte intervjuer, der informantene er matematikklærere. I dette kapittelet vil vi begrunne og forklare de metodiske valgene vi har gjort for å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene våre.

Vi begynner med å forklare pedagogisk designforskning, som er den overordnede metoden for datainnsamlingen. Metod delen vil beskrive hvorfor vi har valgt våre informanter, og hvordan dataene våre er samlet inn gjennom observasjon og intervju. Vi presenterer tematisk analyse, og hvordan vi har brukt det til å tolke datamaterialet som er samlet inn. Resultatene funnet i syklus 1 og syklus 2 blir presentert, i kategorier basert på prinsippene våre. Avslutningsvis vil vi trekke inn forskningsetiske hensyn og diskutere studiens reliabilitet og validitet.

### 3.1 Pedagogisk designforskning

Pedagogisk designforskning representerer en forskningsstrategi som streber etter å forbedre undervisning og læring gjennom en systematisk tilnærming til utvikling, testing og evaluering av undervisningsopplegg (Bjørndal, 2013). Denne tilnærmingen skiller seg fra tradisjonell forskning ved å integrere både design- og forskningsaktiviteter. I stedet for å bare undersøke effektene av eksisterende undervisningsmetoder, involverer pedagogisk designforskning en aktiv deltakelse i utformingen av undervisningsmaterialer og praksiser for å tilpasse dem bedre til elevenes behov og læringsmål.

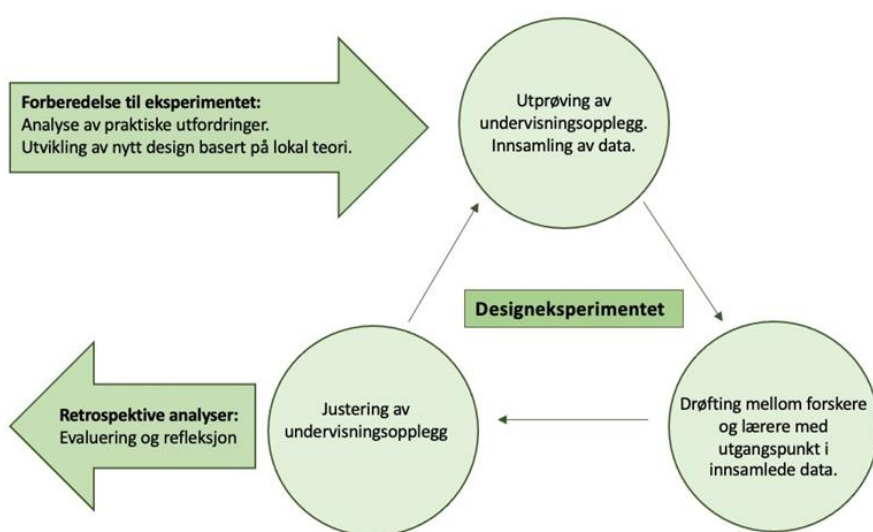
Sentrale elementer i pedagogisk designforskning inkluderer ifølge Cobb et al. (2003) teoriutvikling, utvikling av undervisningsopplegg, design og analyser, gjentakende sykluser og praksisrelaterte teorier. Utviklingsfasen innebærer ofte en grundig analyse av læringsmål, pedagogiske prinsipper og behovene til målgruppen. Basert på denne analysen designes undervisningsmateriale og aktiviteter som tar sikte på å fremme læring på en effektiv måte. Det skal være nyskapende og skille seg ut fra tradisjonelle undervisningsopplegg. Oppsummert er hensikten med pedagogisk designforskning å utvikle nye ideer om elevenes læringsprosesser, samt verktøyet som blir tatt i bruk (Cobb et al., 2003).

I vår forskning gjennomførte vi to sykluser der en syklus vanligvis inneholder tre faser: *forberedelse av designeksperimentet, eksperimentering i klasserommet og retrospektive analyser* (Bjørndal, 2013, s. 248). I fase tre i vårt produkt har vi inkludert redesign av produkt.

Forberedelse av designeksperimentet (fase 1) inneholder utvikling av forskningsspørsmål, etablerer relasjon med samarbeidspartnere og fastslår hvilke metoder som skal benyttes for å undersøke forskningsspørsmålene (Bjørndal, 2013, s. 248). Forskningsspørsmålene ble presentert i innledningen.

Gjennomføre testing (fase 2) inneholder testing for å kunne forbedre designet av produktet (Bjørndal, 2013, s. 250). Dette vil bli gjennomført i både syklus 1 og syklus 2.

Retrospektiv analyse (fase 3) inneholder systematisk analyse av datamaterialet med mål om å utvikle produktet (Bjørndal, 2013, s. 250). Alle de tre fasene over kommer nærmere beskrevet om hvordan vi systematisk har gjennomført dem.



Figur 3: Den sykliske utviklingsprosessen i pedagogisk designforskning (Øgreid, 2021)

### 3.2 Valg av informanter

Som en del av fase 1 var det å finne samarbeidspartnere en del av oppgaven (Bjørndal, 2013, s. 248). Ved valg av informanter ble det naturlig for oss å finne lærere på 8. trinn som kunne gjennomføre undervisningsopplegget og et intervju i etterkant. Kriteriene var at de hadde utdanning i matematikk og at de underviste i faget i minst en klasse på 8. trinn. Lærerne jobber på samme skole. Vårt utvalg blir et bekvemmelighetsutvalg, som betyr at informantene våre er valgt ut gjennom bekjentskap til minst en av oss (Blikstad-Balas & Dalland, 2021, s. 38-39). De to lærerne som ble valgt ut er begge kjent for oss, og vi valgte kjente fordi vi hadde tro på at prosessen med uttesting, observasjon og intervjuer ville være mer gjennomførbar enn med fremmede. Fordi vi har valgt bekjente informanter kan dataene bli påvirket.

Dette kalles *bias*, og vil si at vi kan få andre funn enn vi hadde dersom vi ikke visste hvem informantene var fra før (Blikstad-Balas & Dalland, 2021, s. 40). *Bias* kan være at informanten ønsker å bidra til forskningen og «pynter» på sannheten for å være hyggelig mot oss, eller at lærerne vil uttrykke skolens praksis når de jobber sammen. *Naturalistisk generalisering* vil spille en rolle. Det betyr at våre beskrivelser må være utfyllende og detaljerte, slik at leseren selv kan vurdere om funnene har relevans for egen kontekst (Stake & Trumbull, 1982). Det er heller ikke sikkert at resultatene vil bli like i samme klasse, på et annet tidspunkt. Det vil derfor være naturlig å måtte vurdere om undervisningsopplegget vil fungere i stor eller liten grad med egen praksis og i egen klasse.

I prosessen med å velge informanter har vi også vurdert hvilke klasser vi bør teste ut vårt undervisningsopplegg i. Begge informantene våre underviser i matematikk i flere klasser. I samråd med informantene har vi valgt to klasser med elever på alle ferdighetsnivåer i matematikk. De fleste klasser er heterogene, men vi ønsket klasser med mest mulig variasjon i nivå. Det kunne gi oss flere unike gruppesammensetninger, og størst mulig sjanse for å finne forbedringspotensial. Vi kjente ingen av klassene fra tidligere, og påvirket derfor ikke elevene med vårt nærvær. Vi mener at vi ved å teste på ulike typer klasser, og elever med forskjellige kvaliteter, vil kunne utvikle et bedre produkt. På grunn av begrensninger på tid var det ikke mulig å teste i flere enn to klasser.

### 3.3 Datainnsamling

#### 3.3.1 Observasjon

For å samle et datamateriale til å besvare problemstilling og forskningsspørsmål var det hensiktsmessig å bruke observasjon som metode. I forkant av testingene ble det utarbeidet et observasjonsskjema med ulike elementer vi mente var viktige med tanke på hva vi ønsket å finne ut for å videreutvikle produktet. Dette kalles strukturert observasjon, der vi også kan notere ned ting som ikke passer i skjemaet (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 71). Elementene i observasjonsskjemaet er *tid*, *aktivitet*, *samarbeid og lærerhjelp*. Det er knyttet til forskningsspørsmålene og prinsippene vi tidligere utarbeidet. Vi så at ikke-deltakende observasjon som metode passet godt. Ikke-deltakende observasjon vil si at vi som observatører forholder oss passive og vi ikke inngår i situasjonen som blir observert. Vi er tilstede i klasserommet, men ikke aktive i noen grad (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 69).

Under observasjonen delte vi opp slik at vi fulgte med på noen grupper hver. Det er en beslutning vi tok for å kunne observere flest mulig underveis i timen. Observasjonsskjema og forklaringer følger under.

Oppgave	Tid	Lærerhjelp	Aktivitet	Samarbeid	Vurdering	Kommentarer
1					høy	
					middels	
					lav	

Figur 4: Utsnitt av observasjonsskjema for oppgave 1 i produktet

For å oppnå et resultat som ville være mest mulig gjeldende valgte vi å definere begreper vi har brukt i observasjonsskjemaet. På denne måten kan man alltid vurdere etter like kriterier, enten det er samme person som skal vurdere flere ganger eller om flere personer skal vurdere. Vi sorterte skjemaet etter oppgavenummer, og valgte ut punkter å fokusere på per oppgave. I observasjonsskjemaet bruker vi høy, middels og lav, med forklaringer til de forskjellige vurderingsgradene.

I kategorien «tid» er høy definert som mer enn ti minutter, middels er fem til ti minutter og lav er under fem minutter. Vi ser det ikke som nødvendig å bruke stoppeklokke for å ta tiden, men at vi heller bruker vår indre klokke og krysser av der vi mener det er riktig.

Lærerhjelp kan deles inn i autonom og avhengig lærerhjelp, og er all hjelp elevene mottar (Nadler, 1997, 2015). Lærerhjelp er all hjelp til faglig aktivitet og tekniske utfordringer. Vi har derfor definert måloppnåelse høy som «Gruppen trenger mye hjelp, og lærer må innom gruppen ofte». Måloppnåelsen middels er definert som «Gruppen trenger noe hjelp». Lav måloppnåelse er at «Gruppen trenger ingen hjelp fra lærer».

Elevenes aktivisering er også naturlig å observere. Vi ønsker å lage et undervisningsopplegg som elevene synes det er motiverende å jobbe med, og da er det en fordel med god aktivisering. Bandura (1986) definerer aktivisering med fokus på det mentale. Han sier at aktive elever er deltakende på et kognitivt plan, og trenger ikke være det fysiske. I høy aktivisering legger vi at «Alle elevene virker ivrige, og gir ikke tegn til å gi opp». Middels aktivisering betyr at «De fleste elevene virker ganske ivrige, men noen kan virke litt umotiverte». I grupper med lav aktivisering «viser noen eller alle elevene tegn til at de heller vil gjøre noe annet, og klarer ikke fokusere på oppgaven».

Samarbeid er en avgjørende faktor i gruppearbeidet. Samarbeid er, oversatt «kapasiteten til et individ til å bidra effektivt i en gruppe» (Scoular et al., 2020). Når vi krysser på «høy» på samarbeid betyr det at «gruppen samarbeider godt, og alle i gruppen bidrar. Elevene forklarer steg etter steg i oppgaven for hverandre, og blir enige om et svar». Ved middels måloppnåelse «samarbeider gruppen greit, men forklarer ikke steg for steg for hverandre». En lav måloppnåelse på samarbeid kjennetegnes ved at

«gruppa samarbeider lite eller ingenting, og noen elever detter ut. En elev kan løse oppgaver uten å forklare for eller samhandle med resten av gruppa».

### 3.3.2 Intervju

For å besvare problemstillingen intervjuet vi informantene med spørsmål om hva de mente om undervisningsopplegget. Vi gjennomførte et semi-strukturert intervju. Vi hadde på forhånd laget en intervjuguide med spørsmål vi ønsket svar på. I et semi-strukturert intervju vil man ha muligheten til å endre formuleringen av spørsmål og til å kunne stille oppfølgingsspørsmål (Krumsvik, 2019, s. 166). Flexibiliteten det innebærer kan være en stor fordel i intervjuene. Fordelen med å gjennomføre intervju i tillegg til observasjon er at vi får et rikere datamateriale, der vi også får med tanker og vurderinger fra informanten som ellers ikke kan observeres (Kvale & Brinkmann, 2015).

Intervjuene vi gjennomførte etter hver testing varte i henholdsvis 17 og 24 minutter. I etterkant av hvert intervju ble lydopptakene transkribert og videre analysert i en tematisk analyse.

### 3.4 Tematisk analyse

Analysen er en del av fase tre i Bjørndal (2013) sin pedagogiske designforskningsmodell. Et viktig punkt for oss var å bruke en analysemetode som var ryddig, tilgjengelig og enkel for oss å håndtere. På bakgrunn av det valgte vi tematisk analyse, som er en metode for å identifisere, analysere og tolke meningsmønstre innenfor kvalitative data (Braun & Clarke, 2016). Det finnes imidlertid flere versjoner av tematisk analyse, utviklet for bruk innenfor et kvalitativt paradigme (Braun & Clarke, 2006, 2013). Dessuten har metoden stor fleksibilitet. Det hadde stor betydning i vårt arbeid siden vi kunne velge mer fritt rundt forskningsspørsmål, utvalgsstørrelse, datainnsamlingsmetode og hvordan vi meningskondenserer. Dermed var det enkelt for oss å velge tematisk analyse som metode.

Vi tok i bruk tematisk analyse for å analysere dataene som var samlet inn (Johannessen et al., 2018). Ved hjelp av denne analysemetoden var det enklere å systematisere dataene som var samlet inn gjennom observasjon og intervju. Dette gjorde det enkelt å kategorisere og si noe om hvilke utbedringer som måtte bli gjort. I en tematisk analyse kan man si at man setter opp ulike temaer, der et tema er en gruppering av data med viktige fellestrekk (Johannessen et al., 2018, s. 278-283).

Johannessen et al. (2018) har forenklet Braun og Clarke (2006) sin versjon av tematisk analyse. I deres tematiske analyse har de delt inn i fire faser.



1. forberedelse
2. koding
3. kategorisering
4. rapportering

Johannessen et al. (2018, s. 282)

Vi valgte å bruke disse fasene fra Johannessen et. al (2018), og kombinere denne metoden med de ulike syklusene ved et designeksperiment (Bjørndal, 2013, s. 248). Dette så vi på som en hensiktsmessig måte for å kunne utvikle vårt produkt.

I forberedelsen handlet det om å skaffe oversikt over dataene. I dette tilfellet hadde vi transkribert materialet, lest gjennom dette som en helhet, og notert ned underveis hva som var interessant. Å få oversikt over observasjonsskjemaene var også en del av denne forberedelsen. Da dette var gjort var vi klare til å gå videre i analysen.

Under koding brukte vi både det transkriberte materialet fra intervjuene og observasjonsskjemaene. Her markerte vi alt vi så på som relevant eller mulig relevant informasjon. Dette var en av tipsene til Johannessen et al. (2018, s. 285). Vi analyserte først hver for oss, før vi gikk gjennom analysen sammen for å sjekke hva vi hadde til felles og hva som var annerledes.

Kategoriseringsfasen handler om å sette dataen fra kodingen inn i overordnede kategorier. Kategoriene vi delte inn i er faglig aktivitet, samarbeid og tekniske utfordringer. Disse kategoriene er relevante med tanke på hva vi ønsker svar på i problemstillingen og forskningsspørsmålene. I kategorifasen gjennomgikk vi punktene fra kodingen gjentatte ganger slik at både forskningsspørsmålene og kategoriene sto til hverandre.

I rapporteringsfasen skrev vi frem temaene i studiens resultatkapittel. Her var det viktig å gjøre seg opp en mening om hvordan temaene skulle presenteres og struktureres for å skape flyt og sammenheng med studiens forankring. Målet med dette var å belyse problemstilling og forskningsspørsmål (Johannessen et al., 2018, s. 301).

For å oppsummere dette har vi laget en tabell som kort forklarer de fire fasene, se tabell 1.

Forberedelse	Koding	Kategorier	Rapportering
Gå gjennom observasjonsskjemaene  Intervju - transkribere	Lage en kort meningskondensering av hva som er viktig data	Faglig aktivitet, samarbeid, tekniske utfordringer	Lage egen kategori med forslag til redesign. Prioritet på endringer. 1, 2 eller 3.

Tabell 1: Analysetabell inspirert av Johannessens tematiske analyse (2018)

For å inkludere den pedagogiske designforskningsmodellen (Bjørndal, 2013) trengte vi flere punkter. Vi endte opp med en tabell som har fem kategorier, der vi hadde kombinert innholdet fra Bjørndal (2013) med kategoriene til Johannessen (2018). I tabell 2 er et eksempel på hvordan vi arbeidet med det transkriberte materialet. Ut fra dette lagde vi oss meningskondensering om hva det transkriberte handlet om, før det ble lagt inn i en av de valgte kategoriene. Deretter lagde vi forslag til redesign, med prioritet på rekkefølge. Dette gjorde vi med alle funnene vi så som relevante.

Transkribert materiale	Meningskondensering	Kategori	Redesign	Prioritering
«Oppgaven om taxfree ga informasjon om en gate som forvirret noen elever»	Var med unødvendig informasjon i oppgaveteksten	Faglig aktivitet	Endre oppgaveteksten slik at den blir mer konkret	1

Tabell 2: Eksempel på analyse

## 3.5 Syklus 1

### 3.5.1 Design og innhold

I utviklingen av produktet ønsket vi å utvikle et produkt i OneNote der vi tok utgangspunkt i ulike virkelighetsnære situasjoner. For å designe sidene i OneNote hentet vi bilder fra Colourbox.com, en nettside med bilder godkjent til bruk av Høgskolen i Innlandet.

I fasen med å lage oppgavene gjennomførte vi pilot-undersøkelse der vi testet ut noen av oppgavene for å sjekke om det var forståelig og for å forutsi noe om hvor lang tid vi kunne regne på hver oppgave. Her fant vi ut at vi trengte flere oppgaver enn det vi i utgangspunktet hadde laget. For å finne temaer satte vi opp en liste med forslag som vi antok at kunne være interessante for elevene.

### 3.5.2 Testing

Til testing i syklus 1 hadde vi introdusert læreren for hvordan produktet fungerte, og hva elevene trengte av informasjon. I tillegg delte vi en lenke som elevene trengte for å komme seg inn i OneNote og gjennomføre opplegget. I denne testingen var det én lærer og 30 elever som deltok.

Som nevnt i kapittel 3.3.1 om observasjon var vi ikke-deltakende observatører. Under uttesting fordelte vi gruppene mellom oss, slik at vi fikk observert flere grupper grundig. Dette er en av fordelene med å være to observatører. I etterkant gjennomførte vi intervju med læreren.

### 3.5.3 Resultater

Funnene våre vil bli presentert i denne delen av oppgaven, med videre tolkning opp mot teori i refleksjonsdelen. Dette er resultater vi har fått ut fra analysen i syklus 1. De fleste resultatene vi så på som viktige kommer fra første testing av produktet. Resultatene er systematisk delt inn i underoverskrifter, slik at det er lett å koble de til prinsippene og forskningsspørsmålene.

#### *Aktivisering av elever*

Aktiviteten i undervisningsopplegget vil vi si fungerte relativt bra ut fra dataen vi fikk gjennom observasjonen og intervjuene. Noen problemer vi hadde underveis var at det i noen av oppgavene var med unødvendig informasjon som forvirret elevene. Dette førte til at det kunne stoppe opp hos noen grupper. Videre hadde både vi og læreren sett at det var noen grupper som ble ferdige en god stund før tiden. Mange elever virket motiverte og engasjerte for å komme seg videre til neste oppgave. Gjennom observasjon så vi at flere av oppgavene ble løst på forskjellige måter. Alle gruppene kom i mål i løpet av timen. Generelt var aktiviseringen høy.

### *Samarbeid*

Vi observerte at elevene hadde nytte av å være tre på gruppene, noe læreren bekreftet under intervjuet i etterkant. Informanten mente at gruppestørrelsen var passende. Hen ville ikke hatt flere på gruppa, for da trodde hen at noen på gruppa kom til å melde seg ut, og heller ikke færre fordi flere grupper kunne hatt vanskeligheter med å løse noen av oppgavene. De tilfeldige gruppene ble godt mottatt av elevene. Et funn med tanke på samarbeid er at noen av gruppene satt for nærme hverandre, noe som gjorde at to grupper forstyrret hverandre. I intervjuet med lærer kom det frem at elevene på alle faglige nivåer hadde noe å bidra med.

### *Tekniske utfordringer og brukervennlighet*

Brukervennligheten var ikke optimal under første uttesting. Vi observerte at læreren glemte viktig informasjon i forkant av opplegget elevene skulle gjennomføre. Når det gjelder tekniske utfordringer ble det oppdaget at delingen av OneNote-filen ikke fungerte. Elevene endte med en OneNote-lenke med redigeringstilgang. Her skrev noen av elevene notater som ble synlig for alle. Det var allikevel ingen som brukte redigeringstilgangen til å sabotere i noe grad.

## 3.6 Syklus 2

### 3.6.1 Testing

Til testing to hadde vi utviklet en video som læreren viste til elevene med all informasjon som var nødvendig for å gjennomføre opplegget. Resten av testingen ble relativt lik som i syklus 1, både i observasjon og intervju.

Testingen ble utført med en lærer og 27 elever, noe som utgjorde ni grupper. Vi fordelte også denne gangen gruppene mellom oss for å observere best mulig gjennom timen.

### 3.6.2 Resultater

Dette er resultater vi har fått ut fra testingen i syklus 2. De er, som i syklus 1, kategorisert med utgangspunkt i prinsippene og forskningsspørsmålene.

### *Aktivisering av elever*

Etter redesign av funnene i syklus 1, fant vi ut at endringene knyttet til aktivisering fungerte som tenkt. Ingen elever slet med formuleringen av oppgavene. Alle elever var aktivisert. Vi observerte at flere elever

ble ferdig før tiden også i denne testingen. I dette tilfellet hadde læreren ekstraoppgaver som elevene kunne bruke resten av tiden på. Alle gruppene ble også ferdige med oppgavene i løpet av timen.

### *Samarbeid*

Også i denne klassen fungerte det godt med grupper på tre elever. Tilfeldige grupper ble også godt mottatt. I intervju ble gruppestørrelse og synlig tilfeldige grupper støttet av lærer. I dette klasserommet hadde vi mer plass enn ved første testing. Vi informerte læreren om å plassere gruppene litt unna hverandre. Dette fungerte godt, og ingen elever kommuniserte i særlig grad på tvers av grupper.

### *Tekniske utfordringer og brukervennlighet*

Videoen med informasjon til elevene fungerte godt. Denne var tidsbesparende og hadde med all nødvendig informasjon. I intervju med lærer ble det foreslått en egen video med informasjon til lærerne i stedet for skriftlig brukerveiledning. Elevene fikk riktig lenke med skrivebeskyttet tilgang til OneNote, da fikk ingen grupper opp noe andre hadde notert.

## 3.7 Forskningsetiske hensyn

I forkant av datainnsamlingen fikk vi godkjent en søknad til SIKT (vedlegg 3). Søknaden inkluderte prosjektets formål, hvordan datainnsamlingen skulle foregå og samtykkeskjema til lærer.

Samtykkeskjemaet til lærer (vedlegg 4) inneholdt informasjon om prosjektet, hva det innebar å være med og at de når som helst i prosessen kunne trekke seg.

Gjennom hele prosessen var vi opptatt av å ivareta informantene. Dette gjorde vi blant annet ved å anonymisere informantene. Vi satte koder for de ulike lærerne, slik at vi ikke skulle blande datamaterialet med hverandre. Datamaterialet ble lagret i OneDrive som har totrinnsinnlogging, noe vi så på som sikker lagring.

## 3.8 Reliabilitet og validitet

For å skrive en oppgave skal metoden som blir brukt gi troverdig kunnskap. Dalland (2012) mener at kravene for validitet og reliabilitet skal være oppfylt. Validitet betyr relevans og gyldighet, at resultatene må være gyldige og relevante i forhold til oppgaven (Dalland, 2012). Gyldigheten kan svekkes ved at vi i denne oppgaven kun har observert og intervjuet to ganger. Teorien viser at dette gjelder i flere situasjoner enn det vi har fått inn datamateriale på. Reliabilitet betyr pålitelighet, og en undersøkelse

med høy reliabilitet gjennomføres på en slik måte at andre forskere ville kommet frem til samme resultat med det samme utvalget (Thagaard, 2018, s. 187).

Vi har gjennom hele forskningsprosessen vært kritiske over egen praksis. At vi har vært to stykker som har vært med på å lage produktet, samle inn data og analysere materialet ser vi på som en positivt fordi det vil øke troverdigheten. For at intervjuene skal være mest mulig pålitelige er det viktig at informantene svarer ærlig og at vi som skal intervjuer ikke fremprovoserer ønskede svar. Før intervjuene tenkte vi på vår forståelse, og viktigheten av at man ikke skal være dømmende (Dalland, 2012).

## 4.0 Refleksjoner

I dette kapittelet vil vi argumentere for hvordan vårt produkt er nyskapende i bruk. Videre vil vi reflektere over funn med utgangspunkt i problemstillingen og forskningsspørsmålene som ble introdusert i innledningen. Avslutningsvis vil vi konkludere med hvordan produktet løser problemet og fungerer etter hensikten.

Den valgte problemstillingen er:

*Hvordan kan OneNote brukes for å lage et undervisningsopplegg innenfor temaet likninger på 8. trinn?*

### 4.1 Europa Rundt som nyskapende produkt

Undervisningsopplegget *Europa Rundt* er utviklet med hensyn av tidligere forskning. Vi gjorde endringer underveis for å gjøre produktet mest mulig brukervennlig for målgruppen. Endringene ble tatt med utgangspunkt i datamaterialet som kom frem gjennom observasjon og intervju.

Å lage opplegget gjennom OneNote var en bestemmelse vi tok fordi vi ønsket at det skulle være i et program som mange har tilgang til. Likevel så vi at det måtte en del til for å være nyskapende. Vi tok utgangspunkt i SAMR-modellen (Hamilton et al., 2016), som presentert tidligere. Denne ga oss en indikasjon på hvordan produktet er nyskapende. Vi fant tidlig ut på nivået substitution (S), at dette opplegget ville vært krevende å gjennomføre på papirform. Ved å ha det digitalt, er det lett tilgjengelig og det krever lite forarbeid for brukeren av opplegget. Videre så vi på hvordan vårt opplegg forholder seg til augmentation (A) og modification (M). Vi mener produktet vårt vil være innenfor disse to nivåene fordi OneNote ikke er et nytt produkt i seg selv, men det vil ved hjelp av dette opplegget brukes på en ny måte i matematikken. Da vi begynte å utvikle og designe produktet hadde vi aldri sett at OneNote hadde blitt brukt på denne måten i undervisning. Vi visste om funksjonene om å låse rom, og tenkte det kunne være både spennende og motiverende for elevene. Både Naalsund (2012) og Arcavi et al. (2017) skriver at likninger er et tema som enten er vanskelig eller gir lite mening for elevene. Med dette trengs det et opplegg med temaer som gir mening, slik at de kan utvikle den matematiske forståelsen (Dickinson et al., 2012).

Med tanke på at OneNote og funksjonene der finnes fra før, tenker vi at det å komme opp på nivået redefinition (R) vil være vanskelig å oppnå. På dette nivået må det ifølge Hamilton et al. (2016) være noe som er utenkelig å gjøre uten teknologien. Det er ikke utenkelig å lage et slikt opplegg uten teknologi. Vi

ser uansett for oss at det vil være særdeles krevende å forberede og gjennomføre dette undervisningsopplegget uten teknologiske hjelpemidler. Å låse rom er en sentral funksjon i vårt produkt, og hvis det skulle gjennomføres fysisk måtte man mest sannsynlig benyttet seg av ekte låser for å låse for eksempel en kiste eller et rom der man oppbevarte neste oppgave. Vi mener at undervisningsopplegget ikke oppfyller kravene til nivået redefinition (R) i SAMR-modellen (Hamilton et al., 2016), og at det ligger mellom nivåene augmentation (A) og modification (M).

Vi er på nivået modification (M) når vi gjennomfører opplegget digitalt fremfor en krevende fysisk gjennomføring. Det muliggjør en vesentlig endring i hvordan aktiviteten utføres. Det digitale aspektet gir også mulighet for samarbeid på tvers av skoler, når opplegget kan deles gjennom å sende en lenke. Alt skal være forklart konkret nok til at de aller fleste skal kunne gjennomføre dette opplegget i sin klasse. I det ene intervjuet etterspurte læreren om det finnes noen undervisningsopplegg med samme oppsett og andre matematiske temaer. Det er noe vi synes hadde vært praktisk å ha tilgang på, særlig ettersom dette opplegget fungerte relativt godt.

Realistisk kontekst (Dickinson et al., 2012) i matematikkoppgaver er ikke nyskapende i seg selv. Gjennom å kombinere det med et digitalt undervisningsopplegg mener vi at det skaper en ny arena for elevene, der de kan lære med høy grad av aktivisering (Bandura, 1986). Det skaper også en variasjon i læringsformer, som kan bidra til at flere elever får større utbytte av undervisningen. Elever lærer naturligvis på ulike måter, og vi håper at dette produktet kan være med på å treffe flere elever på deres matematiske ståsted. Så lenge vi gjennom dette undervisningsopplegget gir én elev økt matteglede, er det godt nok.

## 4.2 Svar på problemstilling og forskningsspørsmål

### **Forskningsspørsmål 1: *Hvordan aktiviseres flest mulig elever gjennom undervisningsopplegget i OneNote?***

Gjennom arbeid med produktet gjorde vi flere endringer for at elevene skulle være mest mulig aktive gjennom hele opplegget. Aktivisering gjenspeiler seg i utgangspunktet i alle prinsippene og forskningsspørsmålene. Ved at elevene ble plassert i tilfeldige grupper på tre (Liljedahl, 2014), oppnådde de resultater ved å gjennomføre oppgavene sammen, noe Johnson et al. (1996) så på som en fordel for alle på gruppa. Fordi vi hadde realistiske kontekster (Dickinson et al., 2012) i oppgavene dukket det opp flere kommentarer i løpet av observasjonen. En av elevene kommenterte for eksempel: «Det der er om



TikTok, den greier jeg». Dette viser at den realistiske konteksten har noe å si for hvordan elevene møter oppgavene. I denne situasjonen så vi at den realistiske konteksten var en situasjon elevene hadde erfaring med og at det ga mening for dem (Gravemeijer & Doorman, 1999).

Vi observerte at mange av elevene viste tegn til iver og uttrykte stor arbeidsinnsats. Opplegget gikk stort sett uten lærerhjelp.

Vi oppdaget at tempoet til gruppene var særdeles varierende. Etter første testing tok vi en avgjørelse om å legge til en oppgave til. Dette for at opplegget skulle dekke et større tidsrom, og dermed aktivisere elevene lengre. Selv om noen grupper ble ferdig tidlig, opplevde vi at de måtte gjøre oppgavene ordentlig for å komme frem til riktig svar. Dette er en fordel med å ha oppgavene i låste rom. Elevenes aktivisering øker når de er nødt til å bidra til å finne en løsning på et problem.

### **Forskningsspørsmål 2: Hvordan fremmer undervisningsopplegget elevene til å samarbeide?**

Gjennom testing observerte vi at gruppene på tre fungerte godt. En justering vi gjorde til andre testing var å sette gruppene enda lenger fra hverandre for at elevene skal fokusere på egen gruppe. På forhånd hadde vi både lest om og hatt egne gode erfaringer med Liljedahls (2014) gruppestørrelser på tre. Siden gruppene på tre og tre fungerte godt, så vi ingen grunn til å teste ut andre gruppestørrelser. Dette er noe som kunne vært aktuelt hvis vi skulle gjennomføre flere testinger. I intervju med lærer kom det frem at en av gruppene som ble tidligst ferdig, var en gruppe som læreren anså som en svak gruppe. Dette fordi to av elevene i utgangspunktet har spesialundervisning. Dette viser at opplegget kan fungere godt i alle slags tilfeldige grupper. Ved at elevene fikk tydelige regler for hvordan de skulle forholde seg under opplegget, observerte vi ingen tydelige gratispassasjerer, noe som Bugge og Dessingué (2022) advarte mot. Disse reglene var tydeligere etter at vi til andre testing hadde utarbeidet en video til elevene. Da elevene samarbeidet med hverandre, klarte de mer enn de hadde gjort ved å gjennomføre opplegget alene. Dette viser også den proksimale utviklingssonen (Vygotsky, 1978). Observasjonen stemte med forskningen om at de gruppene som samarbeidet best, var de som hadde best produktivitet (Charnes et al., 1985). Elevene ble gjennom opplegget oppfordret til å samarbeide siden vi valgte å benytte oss av grupper.

### **Forskningsspørsmål 3: Hvordan opplever lærerne opplegget som brukervennlig?**

OneNote ble av lærerne opplevd som svært brukervennlig. På skolen vi gjennomførte observasjon og intervjuer på bruker de OneNote som verktøy, og lærerne synes derfor at det var positivt å bruke dette

som medium til undervisningsopplegget. De sa også at brukervennligheten er god siden produktet er digitalt, og de opplever stadig mer digitalisering av skolen (Gilje, 2021, s. 229).

Et av hovedpoengene med produktet var å gjøre det mest mulig brukervennlig for målgruppen. Gjennom intervjuene med lærerne fikk vi vite hvordan de opplevde opplegget som brukervennlig. Vi fikk her forslag om å produsere en informasjonsvideo for elevene, og gjorde det. Det fungerte etter hensikten, og ga effekt til andre testing. Læreren uttrykte også i intervju at det var med unødvendig informasjon i noen oppgaver, og foreslo andre formuleringer. Det påvirket brukervennligheten, og den ble bedre etter at vi endret på dette. Etter første testing hadde læreren, i likhet med oss observatører, lagt merke til at elevene fikk en OneNote-versjon der de kunne redigere. Etter andre testing hadde ikke læreren noe å utsette på brukervennligheten til produktet. Alt i alt synes lærerne at opplegget var brukervennlig for målgruppen.

Til slutt vil vi konkludere og gi et svar eller mulig svar på problemstillingen:

*Hvordan kan OneNote brukes for å lage et undervisningsopplegg innenfor temaet likninger på 8. trinn?*

OneNote er et fleksibelt digitalt verktøy med flere bruksområder. Allikevel brukes OneNote i stor grad til å organisere skoletekster. Vi mener at det ikke får frem det fulle potensialet i verktøyet OneNote. Å bruke OneNote som et digitalt medium i arbeid med likninger fungerte godt. Allikevel måtte vi først finne ut av alt det tekniske. Vi mener OneNote er et veldig godt verktøy for lærere og elever, og at det fungerer minst like godt for å lage undervisningsopplegg. Vi har gjennom systematisk utbedring av produktet landet på vårt didaktiske produkt. Produktet er kun testet og utviklet gjennom to sykluser. Produktet hadde med stor sannsynlighet vært enda bedre om vi hadde satt opp flere testinger og hadde hatt mer tid. Vi har reflektert rundt det å bruke to lærere vi hadde kjennskap til fra før, og om resultatet hadde vært annerledes dersom lærerne var helt tilfeldig valgt. Vi har drøftet idéen å teste på to forskjellige skoler, og om det kunne gitt andre resultater. I utgangspunktet ønsket vi enda mer datamateriale, og tenker at produktet da hadde blitt bedre.

Den realistiske konteksten kombinert med algebra og likninger ga elevene en ny måte å delta i undervisning i et slikt tema på. Siden opplegget er tenkt som en introduksjon til likninger er det en fordel at oppgavene er så nært knyttet til aritmetikken som de er. Noen elever brukte likninger for å finne en ukjent, mens noen brukte andre hensiktsmessige metoder de var godt kjent med fra før. Oppgaven som var mest krevende for gruppene var oppgaven der de måtte løse oppstilte likninger. Denne tok en del tid,

men alle fikk det til. Det var ingen funn som gikk direkte på det matematiske i produktet. Vår opplevelse er fortsatt at elevene opplevde en mening med algebra og likninger da det ble satt i realistiske kontekster. Vi vil si at opplegget i stor grad fungerte etter hensikten, der målet med produktet var å ufarliggjøre algebra og likninger slik at elevene så nytten av å bruke det. De fleste elevene uttrykte at de likte denne måten å arbeide på. Dette er et produkt som kan dekke et behov i matematikken, avhengig av hvordan man benytter seg av det.

Oppsummert er dette et opplegg som er nytt for både lærerne og elevene vi testet det ut på fordi det er utviklet i OneNote. Produktet ble mottatt på en god måte av både lærere og elevene. I intervjuet uttrykte læreren at hen savner en bank med undervisningsmateriell som er knyttet til Kunnskapsløftet LK20. Vi opplevde at OneNote fungerte godt til å lage et undervisningsopplegg innenfor temaet likninger på 8. trinn. Vi håper og tror at det didaktiske produktet i kombinasjon med denne teksten kan være til inspirasjon for andre til å produsere noe liknende, muligens for å dekke andre behov i matematikken.

## Litteraturliste

- Arcavi, A., Drijvers, P., & Stacey, K. (2017). *The learning and teaching of algebra: Ideas, insights, and activities*. Routledge.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory* (National Inst. of Mental Health, Red.). Prentice-Hall, Inc.
- Birkeland, P. A., Breiteig, T., & Venheim, R. (2018). *Matematikk for lærere 1* (6.). Universitetsforlaget.
- Bjørndal, K. E. W. (2013). Pedagogisk designforskning—En forskningsstrategi for å fremme bedre undervisning og læring. I M. Brekke & T. Tiller (Red.), *Læreren som forsker: Innføring i forskningsarbeid i skolen* (s. 245–259). Universitetsforlaget.
- Blanton, M., Stroud, R., Stephens, A., Gardiner, A. M., Stylianou, D. A., Knuth, E., Isler-Baykal, I., & Strachota, S. (2019). Does Early Algebra Matter? The Effectiveness of an Early Algebra Intervention in Grades 3 to 5. *American Educational Research Journal*, *56* (5), 1930–1972.  
<https://doi.org/10.3102/0002831219832301>
- Blikstad-Balas, M., & Dalland, C. P. (2021). *Metoder i klasseromsforskning—Forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (1. utgave, s. 38–40). Universitetsforlaget.
- Booth, L. R. (2012). Children's Difficulties in Beginning Algebra. I A. F. Coxford (Red.), *The Ideas of Algebra, K-12* (s. 20–32). National Council of Teachers of Mathematics.
- Borowski, E. J., & Borwein, J. M. (1989). *Dictionary of Mathematics*. Collins.
- Botten, G. (2003). *Meningsfylt matematikk: Nærhet og engasjement i læringen* (2.). Caspar forlag.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3* (2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V., & Clarke, V. (2013). *Successful Qualitative Research A Practical Guide for Beginners*. Sage.
- Braun, V., & Clarke, V. (2016). Thematic analysis. *Journal of Positive Psychology*, *12*(3), 297–298.  
<http://dx.doi.org/10.1080/17439760.2016.1262613>
- Bugge, H. E., & Dessingué, A. (2022). *Å tenke kritisk sammen Kritisk tenkning i dialogiske undervisningspraksiser*. Cappelen Damm Akademisk.
- Cai, J., & Knuth, E. (Red.). (2011). *Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives*. Springer Science & Business Media.
- Carraher, D., & Schliemann, A. (2007). Early algebra and algebraic reasoning. I F. K. Lester Jr. (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 669–705). National Council of Teachers of Mathematics.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Golany, B., Seiford, L., & Stutz, J. (1985). Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans efficient empirical production functions. *Journal of Econometrics*, *30* (1-2), 91–107.
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag AS.

- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design Experiments in Educational Research. *Educational Researcher*, 32 (1), 9–13.
- Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving* (5. utgave). Gyldendal Akademisk.
- Dickinson, P., Hough, S., & Dudzic, S. (2012). Using Realistic Mathematics Education in UK classrooms. I *Mathematics in Education & Industry Schools Project*.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*.
- Gilje, Ø. (2021). På nye veier: Læremidler og digitale verktøy fra kunnskapsløftet til fagfornyelsen. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 105 (2), 227–241. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2021-02-10>
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an Example. *Educational studies in mathematics*, 39 (1/3), 111–129. <https://doi.org/10.1023/A:1003749919816>
- Hamilton, E., Rosenberg, J., & Akcaoglu, M. (2016). The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model: A Critical Review and Suggestions for its Use. *TechTrends*, 60 (5), 433–441. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0091-y>
- Hope, O. (2010). *Essays on Middle Management Responses to Change Initiativs*. Norges Handelshøyskole.
- Imsen, G. (2014). *Elevers verden innføring i pedagogisk psykologi* (5.). Universitetsforlaget.
- Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T. S., Eriksen, A., Løvgren, M., & Narvhus, E. K. (2023). *PISA 2022. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing*. <https://doi.org/10.23865/noasp.205>
- Johannessen, L. E. F., Rafoss, T. W., & Rasmussen, E. B. (2018). *Hvordan bruke teori? Nyttige verktøy i kvalitativ analyse*. Universitetsforlaget.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., Haugaløkken, O. K., & Aakervik, A. O. (1996). *Samarbeid i skolen*. Pedagogisk Psykologisk Forlag AS.
- Kieran, C. (2004). The Mathematics Educator. I *Algebraic Thinking in the Early Grades: What Is It? Bd. 8 (1)* (s. 139–151).
- Kieran, C. (2007). Learning and Teaching Algebra at the Middle School Through College Levels: Building Meaning for Symbols and Their Manipulation. I F. K. Lester Jr. (Red.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 707–762). Information Age Publishing.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Red.). (2001). Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. *National Academy Press*. <https://doi.org/10.17226/9822>
- Krumsvik, R. J. (2019). *Kvalitativ metode i lærarutdanninga*. Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk (MAT01-05). Fastsatt som forskrift*. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-1k20/MAT01-05.pdf?lang=nno>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3.). Gyldendal Akademisk.
- Laksov, D. (1993). Problemløsning eller matematiske idéer i undervisningen? I *Nämnaren nr. 4*.

- Liljedahl, P. (2014). The affordances of using visually random groups in a mathematics classroom. I Y. Li, E. A. Silver, & S. Li (Red.), *Transforming Mathematics Instruction: Multiple Approaches and Practices*. Springer.
- Mason, J. (1996). Expressing Generality and Roots of Algebra. I N. Bernarz, C. Kieran, & L. Lee (Red.), *Approaches to algebra* (s. 65–86). Springer Netherlands.
- Mason, J. (2005). *Developing thinking in Algebra*. Sage.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
- Nadler, A. (1997). Personality and help seeking. I G. R. Pierce, B. Lakey, I. G. Sarason, & B. R. Sarason (Red.), *The Springer series in social/clinical psychology: Sourcebook of social support and personality* (s. 379–407). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1843-7\\_17](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1843-7_17)
- Nadler, A. (2015). The other side of helping: Seeking and receiving help. I D. A. Schroeder & W. G. Graziano (Red.), *Oxford library of psychology. The Oxford handbook of prosocial behavior* (s. 307–328). Oxford University Press.
- Naalsund, M. (2012). *Why is algebra so difficult? A study of Norwegian lower secondary students' algebraic proficiency*. University of Oslo.
- OECD. (2023). PISA 2022 assessment and analytical framework. *PISA, OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- Pearson, P. D., Ferdig, R. E., Blomeyer, Jr., R. L., & Moran, J. (2005). *The effects of technology on reading performance in the middle-school grades: A meta-analysis with recommendations for policy*. Learning Point Associates.
- Puentedura, R. R. (2013, mai 29). *SAMR: Moving from enhancement to transformation [web log post]*. Hentet fra <http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/000095.html>
- Scoular, C., Duckworth, D., Heard, J., & Ramalingam, D. (2020). *Collaboration: Definition and structure*. Australian Council for Educational Research. [https://research.acer.edu.au/ar\\_misc/39](https://research.acer.edu.au/ar_misc/39)
- Stake, R. E., & Trumbull, D. J. (1982). *Naturalistic Generalizations—Review Journal of Philosophy and Social Science. 1 & 2*.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse—En innføring i kvalitative metoder* (5.). Fagbokforlaget.
- Tofteberg, G. N., Tangen, J., Bråthe, L. T., Stedøy, I., & Alseth, B. (2020). *Maximum 8, Matematikk for ungdomstrinnet* (2.). Gyldendal.
- van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The Didactical Use of Models in Realistic Mathematics Education: An Example from a Longitudinal Trajectory on Percentage. *Educational studies in mathematics*, 54 (1), 9–35. <https://doi.org/10.1023/B:EDUC.0000005212.03219.dc>
- van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2014). Realistic Mathematics Education. I S. Lerman (Red.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (s. 521–525). Springer.
- Verschaffel, L., Greer, B., & de Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Swets & Zeitlinger.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Red.). Harvard University Press.

Wijers, M. (2001). How to deal with algebraic skills in realistic mathematics education? I H. Chick, K. Stacey, J. Vincent, & J. Vincent (Red.), *Proceedings of the 12th Study Conference of the International Commission on Mathematical Instruction (ICMI): The future of the teaching and learning of algebra* (Bd. 2, s. 649–654). Department of Science and Mathematics Education, University of Melbourne.

Wæge, K., & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget AS.

Øgreid, A. K. (2021). Intervensjonsbegrepet i fire kvalitative forskningsdesign. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning: Forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (s. 209–231). Universitetsforlaget.

## Vedlegg

### Vedlegg 1 Observasjonsskjema

Oppgave	Tid	Lærerhjelp	Aktivitet	Samarbeid	Vurdering	Kommentarer
1					høy	
					middels	
					lav	
2					H	
					M	
					L	
3					H	
					M	
					L	
4					H	
					M	
					L	
5					H	
					M	
					L	
6					H	
					M	
					L	
7					H	
					M	
					L	



## Vedlegg 2 Intervjuguide

Dette vil være et semi-strukturert intervju. Det vil si at vi bruker noen forberedte spørsmål, men at vi også vil kunne tillegge oppfølgingsspørsmål der vi ser det som gunstig hvis intervjuobjekt nevner noe vi ikke har forberedt spørsmål om. Denne intervjuguiden vil derfor bare være en pekepinn på hvilke spørsmål vi bruker, og at intervjuet kan se ganske annerledes ut enn denne guiden tilsier basert på svarene vi får.

### Spørsmål:

1. Hvordan var det å bli kjent med produktet? Hvordan fungerte bruksanvisningen?
2. Hvordan synes du opplegget fungerte i praksis?
  - a) Har du noen tips til hva som kan forbedres?
  - b) Var det noe som fungerte spesielt bra?
3. Var det noe med spillet som var vanskelig for deg som lærer?
4. Var det noe som du opplevde elevene synes var vanskelig med opplegget?
5. Hvordan fungerte oppgavene som ble gitt?
6. Hvordan opplevde du at elevene samarbeidet?
7. Hvordan synes du at gruppestørrelsen på tre og tre fungerte?
8. Hvis du skulle gjennomført dette igjen i en annen klasse, hva ville du gjort annerledes?

## Vedlegg 3 Godkjent SIKT-søknad

 Norsk ▾ Peder Andreas Bågård ▾

[Meldeskjema](#) / [Entreprenøriell master](#) / Vurdering

### Vurdering av behandling av personopplysninger

  02.02.2024 ▾

<b>Referansenummer</b> 363871	<b>Vurderingstype</b> Standard	<b>Dato</b> 02.02.2024
----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------

**Tittel**  
Entreprenøriell master

**Behandlingsansvarlig institusjon**  
Høgskolen i Innlandet / Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for matematikk, naturfag og kroppsøving

**Prosjektansvarlig**  
Ragnhild Øksdahl

**Student**  
Peder Andreas Bågård

**Prosjektperiode**  
22.01.2024 - 01.07.2024

**Kategorier personopplysninger**  
Alminnelige

**Lovlig grunnlag**  
Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 01.07.2024.

[Meldeskjema](#) 

**Kommentar**  
OM VURDERINGEN

Sikt har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personverregelverket.

Vi legger til grunn at observasjonen av elevene vil skje anonymt, at det kun tas notater, og at det da ikke noteres ned noe som direkte eller indirekte kan identifisere noen.

**TAUSHETSPLIKT**  
Forskningsdeltagerne har yrkesmessig taushetsplikt. De kan ikke dele taushetsbelagte opplysninger med forskningsprosjektet. Vi anbefaler at du minner dem på taushetsplikten. Merk at det ikke er nok å utelate navn ved omtale av barn, brukere e.l. Vær forsiktig med bruk av eksempler og bakgrunnsopplysninger som tid, sted, kjønn og alder.

**LOVLIG GRUNNLAG**  
Lovlig grunnlag for behandlingen av personopplysninger vil være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 a).

**FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER**  
Vi har vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene, men husk at det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvilke databehandlere du kan bruke og hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt. Husk å bruke leverandører som din institusjon har avtale med (f.eks. ved skylagring, nettspørreskjema, videosamtale el.)

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

**MELD VESENTLIGE ENDRINGER**  
Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Se våre nettsider om hvilke endringer du må melde: <https://sikt.no/melde-endringer-i-meldeskjema>

**OPPFØLGING AV PROSJEKTET**  
Vi vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

## Vil du delta i forskningsprosjektet

### «Europa Rundt»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å utvikle elevers forståelse og engasjement innenfor likninger. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### Formål

Formålet med dette prosjektet er å lage et undervisningsopplegg som kan være med på å utvikle forståelse og engasjement innenfor likninger. I dette prosjektet ønsker vi å undersøke hvordan elever på ungdomstrinnet arbeider med likninger knyttet til praktiske situasjoner. Undersøkelsene skal brukes i en masteroppgave.

#### Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskolen i Innlandet og masterstudentene Henrik Brodshaus Langaas og Peder Andreas Bågård er ansvarlig for prosjektet. Ragnhild Øksdahl er veileder.

#### Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Utvalget i denne forskningen er valgt ut ifra at du enten er lærer eller elev på 8. trinn.

#### Hva innebærer det for deg å delta?

Å delta i dette prosjektet innebærer for deg at studentene vil observere klassen det gjelder mens de gjennomfører opplegget. I tillegg til intervju at du som lærer vil bli intervjuet.

#### Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

### **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi

behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Opptakene vil lagres på en ekstern enhet, som ikke er koblet til internett og dermed ikke mulig å

få tak i av uvedkomne. Navnet og kontaktopplysningene dine vil jeg erstatte med en kode som

lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data

### **Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?**

Personopplysningene vil slettes når oppgaven blir godkjent.

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskolen i Innlandet har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandørs personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter,

ta kontakt med:

Studenter: [242669@stud.inn.no](mailto:242669@stud.inn.no) (Peder Andreas) eller [241332@stud.inn.no](mailto:241332@stud.inn.no) (Henrik)

Veileder: [ragnhild.oksdahl@inn.no](mailto:ragnhild.oksdahl@inn.no)

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen av prosjektet som er gjort av Sikts personverntjenester ta kontakt på:

- Epost: [personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no), eller telefon: 53 21 15 00.

### Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjonen om prosjektet «Europa Rundt» og fått anledningen til å stille spørsmål. Jeg samtykker å:

Delta i intervju med lydopptak

Mitt navn:

---

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet:

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

|