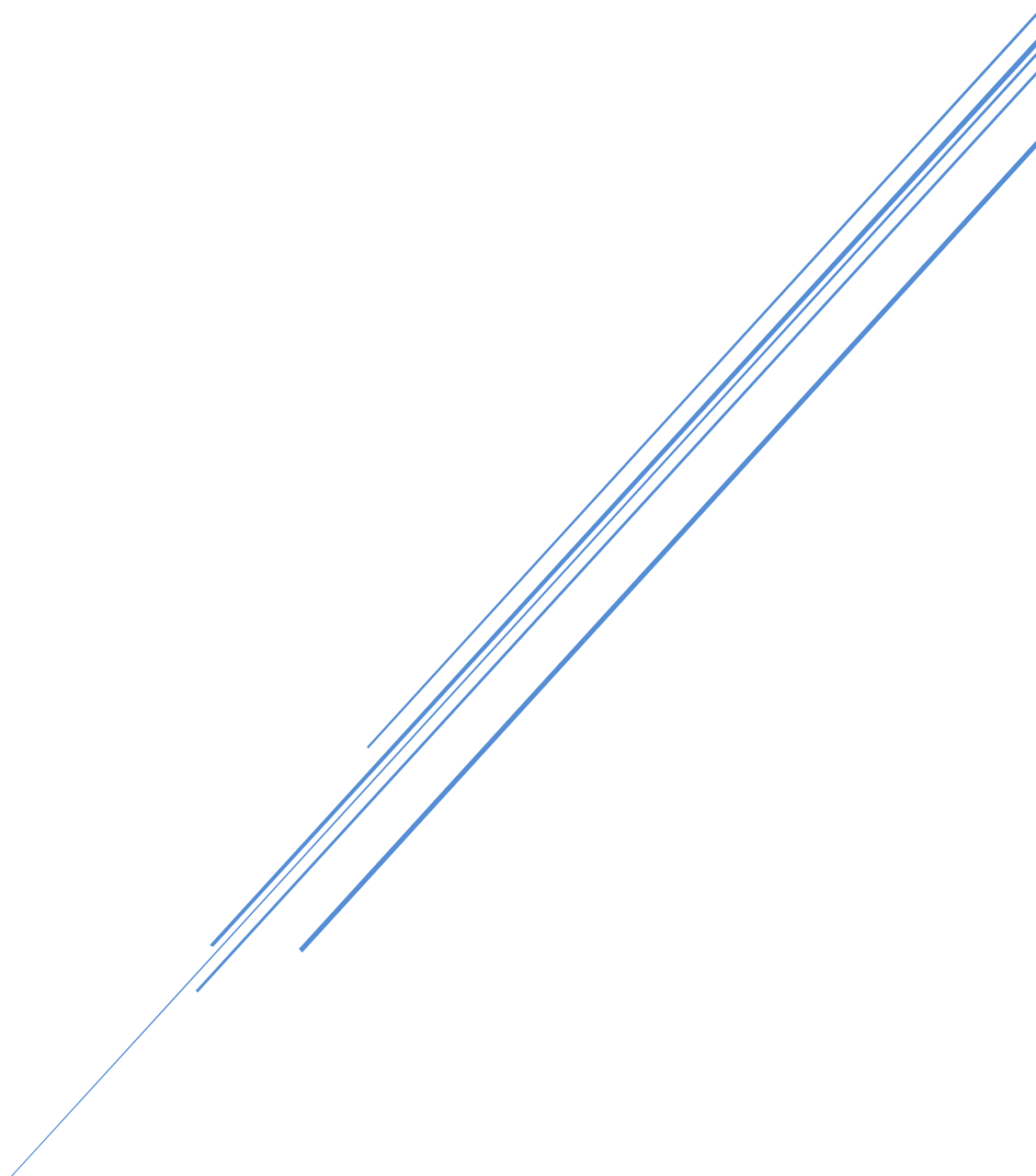


SYNSHEMMEDE ELEVER I NATURFAG

FoU i Naturfag



Innhold

Sammendrag	3
Innledning	4
2.0 Teori	4
2.1 Elever med synshemming	4
2.2 Praktisk arbeid og utforskning i naturfag	5
2.3 Lærerens rolle i faglig mestring	6
2.4 Hjelpemidler og utfordringer i naturfag	7
3.0 Metode	8
3.1 Semistrukturert intervju	8
3.2 Metode for analyse	9
3.3 Metodekritikk	10
3.4 Forskningsetikk	10
4.0 Analyse og resultater	10
4.1 Deltakerne i intervjuene	11
4.2 Analyseprosessen	11
4.3 Kategorier	11
4.3.1 Praktisk arbeid i naturfag	11
4.3.2 Utforskende arbeid og synstolkning	12
4.3.3 Klasseromsundervisning og elevmedvirkning	13
4.3.4 Kompetansebygging hos lærere	14
5.0 Drøfting	15
5.1 Praktisk arbeid	15
5.2 Utforskende arbeid og synstolkning	16
5.3 Klasseromsundervisning og elevmedvirkning	18
5.4 Kompetansebygging hos lærere	19
5.5 Hva kunne blitt gjort annerledes?	20
6.0 Avslutning	21
7.0 Referanseliste	22
Vedlegg 1 - Intervjuguide	24
Vedlegg 2 - Datamatrise	25

Sammendrag

På mange skoler legges det tradisjonelt sett vekt på innlæring av naturfagspensum gjennom praktisk arbeid og teoritung undervisning. Ifølge de internasjonale rapportene til Supalo, Isaacson og Lombardi (2014) og Heather Cryer (2015), faller synshemmede elever utenfor. Rapportene skriver at elevene mister interessen for naturfag da de ikke får være deltakende i det praktiske arbeidet og mister motivasjon av dårlig utformede teknologiske hjelpemidler. For å undersøke om situasjonen er den samme i norske skoler er problemstillingen formulert til denne FoU-oppgaven, "Hvilke erfaringer har lærere gjort seg i møte med synshemmede elever i naturfag?"

To naturfaglærere ved norske skoler er blitt intervjuet for å se om de internasjonale rapportene stemmer overens med slik det oppleves i skolen. Lærerne har begge hatt en synshemmet elev i klassen. Intervjuene var semistrukturerte ettersom det virket mest hensiktsmessig da intervjuet skulle gi et dypere innblikk i informantenes erfaringer.

For å analysere datamaterialet ble det brukt fortolkende fenomenologisk metode, også forkortet til IPA. IPA-metoden går ut på å lese innholdet fortolkende, for å bedre kunne forstå meningene til enkeltpersonene (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 100). Notatene ble skrevet inn i en datamatrix og ble videre kondensert til empiriske koder. Kodingen resulterte i fire kategorier: *praktisk arbeid i naturfag, utforskende arbeid og synstolkning, klasseromsundervisning og elevmedvirkning og kompetansebygging hos lærere.*

I drøftinga kommer det frem at informantene opplevde det uproblematisk å ha med synshemmede elever i naturfaget. Lærerne brukte mye tid på forberedelser og elevmedvirkning for å kunne legge opp til gode undervisningsøkter. Supalo et al. (2014) sine funn om at elever som ikke får delta aktivt i undervisningen mister motivasjonen for naturfag stemmer overens med slik lærerne oppfattet det med sine elever. Også Cryer (2013) sine utfordringer med teknologiske hjelpemidler og visuelt orientert undervisning stemte med lærernes erfaringer. De syntes derimot det var oppnåelig å skape deltakelse i praktisk arbeid for elevene med synshemming, noe som førte til at lærerne tilsynelatende klarte å motivere og engasjere sine egne elever. Lærerne sto sammen med Cryers funn om at det må til en kompetansebygging hos lærere og mente at den først og fremst skulle støtte seg på innføring av mer spesialpedagogikk i lærerutdanning, men at det krever en oppfriskning av kompetansen i senere tid i ansvar av arbeidsgiver.

Innledning

På mange skoler legges det vekt på innlæring av pensum gjennom praktisk arbeid i naturfag, og det er dessverre ikke nytt at funksjonshemmede elever faller utenfor. I den internasjonale rapporten til Supalo, Isaacson og Lombardi (2014), kan man lese at flere relativt ressurssterke elever med synshemming mister motivasjonen for naturfag da de både mangler mestring og selvstendighetsfølelse i faget. Ettersom naturfaget skiller seg fra andre fag ved å være både teoritungt og preget av en del praktisk arbeid, er det viktig at elevene får like god tilgang til begge innlæringsmetodene.

Internasjonal forskning viser til funn om at elever med synshemming mister interessen for naturfag og at det er vanskelig å få dem til å velge en høyere utdanning innen realfag (Supalo et al., 2014) (Cryer, 2015). Per dags dato er det ikke gjort særlig med forskning, verken nasjonalt eller internasjonalt, på synshemmede elever i naturfag og hvorfor de faller utenfor undervisningen (Klingenberg, Kittelsaa, Holkesvik, Wik og Kermit, 2015). Det som allerede er gjort av forskning går ut fra elevenes perspektiv, og dermed kunne det være interessant å se om det stemmer overens med erfaringene norske lærere har gjort seg i skolen. Problemstillingen til denne FoU-oppgaven er dermed “Hvilke erfaringer har lærere gjort seg i møte med synshemmede elever i naturfag?”

Oppgaven skal ta for seg lærernes opplevelser i lys av relevante læringsteorier og forskningsfunn gjort ved å se på synshemmede elever i naturfag. Grunnet oppgavens omfang er problemstillingen blitt snevret inn til å kun se på læreres erfaringer i det faglige aspektet, til tross for at det ville vært interessant å se på de sosiale utfordringene som også kan oppstå i skolen. Ved å skrive denne FoU-oppgaven om synshemmede elever i naturfag håper jeg å kunne bidra til en aktualisering av temaet som kan føre til mer forskning på et område som trenger det.

2.0 Teori

Teorien som presenteres i dette kapittelet er bestående av fremtredende forskning, samt noen kjente teorier i skolen.

2.1 Elever med synshemming

I 2010 publiserte Norges Blindforbund et informasjonshefte om synshemmede elever i skolen hvor de skrev at forekomsten av synshemmede unge mellom 0-20 år er på rundt 1400 individer (Norges Blindforbund, 2010, s. 3). Alle de synshemmede elevene går på ordinær skole. I heftet brukes ordet “synshemmede” som en fellesbetegnelse på svaksynte og blinde, slik vil begrepet

også brukes videre i denne oppgaven.

Til tross for at de synshemmede elevene er en tilsynelatende liten gruppe i norsk skole, har de ifølge Opplæringsloven §1-3 krav på en opplæring som er tilpasset deres behov og evner (Opplæringsloven, 1998, § 1-3). Å tilpasse undervisningen til alle elevene i en klasse krever god kompetanse hos lærer og en variert undervisning som kan treffe de fleste. En synshemmet elev vil gjerne også ha behov for ekstra ressurser i form av ledsager og teknologiske læremidler.

Blindeforbundet og Statped har begge utarbeidet generelle veiledningsmateriell for tilrettelegging av undervisning for synshemmede elever, samt tilbud om kurs (Norges Blindeforbund, u.å-b) (Statped, 2013, s. 30). Disse veiledningene inkluderer alle fag i grunnskolen. I tillegg har Blindeforbundet gitt ut en liste med råd kalt *For lærere* som veileder lærere i hvordan de kan opptre inkluderende i klasserommet samt tilrettelegge på best mulig vis for elevene med synshemming (u.å-b). *For lærere* informerer om organisatoriske, pedagogiske og teknologiske tilrettelegginger. Til slutt nevner rådene det sosiale aspektet i klasserommet og hvordan læreren kan legge til rette for sosial inkludering (Norges Blindeforbund, u.å-b).

Tiltakene som presenteres av Blindeforbundet kan sorteres i organisatoriske, pedagogiske og teknologiske hjelpemidler. Organisatoriske tilrettelegging handler om orden i det fysiske miljøet og å la den synshemmede eleven bli kjent med området rundt seg. I tillegg kreves det ofte en synspedagog og ledsager som kan hjelpe eleven rundt på skolen. Pedagogisk tilrettelegging handler om at læreren skal legge til rette for variert undervisning som kan tilpasses alle. Eksempler på pedagogisk tilrettelegging er å la være å bruke tavleundervisning og å lage universelle læringsaktiviteter. Dette kan foregå ved å ta i bruk teknologiske hjelpemidler som skolen kjøper inn fra eksempelvis NAV. Hjelpemidlene kan være bestående av leselister, datamaskiner eller touchpad-er. *For lærere* nevner at alle elevene burde få innblikk i de synshemmedes hverdag ved å la dem få prøve ut de teknologiske hjelpemidlene (Norges Blindeforbund, u.å-b).

2.2 Praktisk arbeid og utforskning i naturfag

Slik som det står nevnt innledningsvis er det ofte lagt vekt på praktisk arbeidsmetoder ved innlæring av naturfagspensum. Praktisk arbeid blir internasjonalt definert som enhver naturfaglig undervisning og læringsaktivitet hvor elever, som enten arbeider i grupper eller alene, er “involved in manipulating and/or observing real objects and materials” (Millar, 2011;

Abrahams & Reiss 2012, s. 1). Denne definisjonen støtter seg på at elevene gjør observasjoner, samt er deltakende i det praktiske arbeidet. Det er denne definisjonen som vil bli brukt i resterende tekst.

Et av kjerneelementene i naturfag er at elevene etter 10.trinn skal kunne utforske naturfaglige fenomener gjennom utforskende arbeid (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2). Ifølge Naturfagssenteret er utforskende arbeidsmåter en metode som skal minne om den naturviterne bruker (Naturfagssenteret, 2018, s. 2). De definerer utforskende arbeidsmåter som arbeid der elevene skal få bearbeidet nytt stoff gjennom innsamling av data, analyse og diskusjon, samt få erfaringer av naturfagets egenart. Forfatteren skriver at utforskende arbeid vil kunne motivere elevene, øke begrepsforståelsen og bidra til dybdelæring (Naturfagssenteret, 2018, s. 83), dersom elevene har tro på seg selv og har utviklet gode holdninger til faget (Naturfagssenteret, 2018, s. 9).

Supalo, Isaacson og Lombardi undersøkte i 2014 synshemmedes holdninger til realfag. Her kom det frem at flere synshemmede elever mister motivasjon og interesse for videre utdanning innen realfag fordi de ikke opplever mestring. Forfatterne trekker frem argumenter som at de synshemmede elevene opplever lav grad av selvstendighet ettersom de trenger en assistent for å være en aktiv del av undervisningen. Supalo et al. (2014) viser til viktigheten av at elevene får være med på det praktiske arbeidet, samt føle på tilhørighet i et team for å kunne kjenne på en mestringsfølelse. Mangel på mestring kommer trolig av at de får utilstrekkelige "hands on"-erfaringer og at de mister selvtillit av mislykkede forsøk på å delta (Supalo et al. 2014).

2.3 Lærerens rolle i faglig mestring

Banduras læringsteori om mestringsforventning omhandler en elevs forventning til mestring av en oppgave (Bandura, 1977; Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 18). Dersom en elev har klart lignende oppgaver før vil eleven ha større tro på egne evner og dermed større sannsynlighet for å klare utfordringen. Hvis en elev derimot opplever å ikke mestre fagets oppgaver vil den ha lav mestringsforventning og lavere sjanse til å klare oppgaven uansett evner (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 19). Lav mestringsforventning i et fag påvirker elevenes valg av videregående fag og karriere senere i livet, og gjør at de velger bort det de fagene de ikke får til (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 19). Et viktig trekk ved mestringsforventning er at lærere kan stimulere elevens forventning om mestring i et fag gjennom veiledning og støtte.

Lærerens instrumentelle og emosjonelle støtte kan bidra til at eleven oppnår en indre motivasjon for faget (Deci & Ryan, 2000; Uthus, 2020, s.192). Deci og Ryans teori om indre motivasjon beskriver hvordan elevene blir faglig engasjert, motivert og interessert, i tillegg til å få bedret psykisk helse og økt trivselen. For å oppnå indre motivasjon må elevene få tilfredsstilt tre grunnleggende psykologiske behov: følelsen av tilhørighet, kompetanse og autonomi. Det er den gode lærer-elev-relasjonen som kan bidra til tilfredsstillelse av behovene ved at lærer sørger for å gi barnet den støtten de er avhengig av (Uthus, 2020, s.196).

Det psykologiske behovet *autonomi*, eller selvbestemmelse, handler om at eleven har et medfødt behov til å føle selvstendighet gjennom å ta egne beslutninger og være årsaken til egne handlinger (Uthus, 2020, s. 196). Det er læreren som må legge til rette for elevenes utvikling av autonomi ved å la dem medvirke i egen opplæring, oppfordre dem til å ta initiativ og tilpasse oppgaver slik at de opplever mestring i faget (Skaalvik & Skaalvik, 2011; Uthus, 2020, s. 196). For å kunne tilpasse opplæringen for eleven er det dermed viktig at læreren kjenner eleven og vet hvilken type støtte han eller hun trenger. Hvis lærer ikke klarer å stimulere elevens selvbestemmelse kan det gi konsekvenser i form av mangel på mestring og at eleven mister tro på egne evner (Uthus, 2020, s.196).

Det er viktig å finne en balanse mellom å støtte elevene og la dem finne ut av ting på egenhånd. Klingenberg et al. sin kunnskapsoversikt skriver om en engelsk studie gjort i 2013, *Making friends and fitting in: a social-relational understanding of disability at school*, som tar for seg det sosiale aspektet ved synshemming (Worth, 2013; Klingenberg et al., 2015, s. 56). Studien viser til at seende klassekamerater som synstolker for elever med synshemming inngår i en støttende rolle. Klingenberg et al. skriver at når venner hjelper venner “distanserer ikke synshemmingen eleven fra andre, men fungerer som et delt aspekt av forskjellighet.” (Worth, 2013; Klingenberg et al., 2015, s. 56). Det er et inkluderingsaspekt ved støtten som gagnar både den synshemmede eleven og medelevene rundt dem.

2.4 Hjelpemidler og utfordringer i naturfag

En engelsk litteraturstudie av Heather Cryer ved Royal National Institute of Blind People fokuserer på blinde og svaksynte i realfag, også kalt STEM-fag (Science, Technology, Engineering og Mathematics). I rapporten presenteres det fem sentrale utfordringer ved realfaglig tilegnelse for synshemmede elever som ifører til lav motivasjon i faget. Utfordringene baserer seg på å sikre tilgang til teknisk notasjon og visuelle ressurser, utvikling av forståelse av

visuelle konsepter som er vanskelig å beskrive med ord, utførelsen av ukjente eksperimenter uten synssansen og problemet med at lærere fortsatt tyr til visuelt orienterte undervisningsmetoder som eksempelvis tavlebruk (Cryer, 2013, s. 4).

Cryer skriver i sin studie at lærere må få tilgang til bedre opplæring innen tilrettelegging for synshemmede elever for å kunne hindre at elever med gode forutsetninger for realfagsutdanning skal falle fra (Cryer, 2013, s. 5). Cryer foreslår å sette opp “workshops” og kurs for å gi lærerne et bedre grunnlag for undervisning av synshemmede i naturfag. Hun mener det er viktig å satse på kompetente lærere som skal kunne formidle sin kunnskap til elevene. Til slutt trekker Cryer frem at det er viktig å alltid snakke med den synshemmede eleven for å vite hvordan de har det, hva de trenger og hvordan hjelpemidlene fungerer for dem (Cryer, 2013, s. 5).

De teknologiske hjelpemidlene som tilbys i Norge i dag kan sies å være av ulik kvalitet. Oslo Economics, i samarbeid med Bufdir, utarbeidet i 2022 en analyse av universell utforming av digitale læremidler (Oslo Economics, 2022). Analysen viser at det er stor variasjon i utformingen til læremidlene, i tillegg at det generelt er store avvik mellom kravene som stilles og produktene leveres. Videre informeres det om at lærere ofte rapporterer om lav kvalitet på produktene, noe rapporten mener kan begrense undervisningen og tilgjengeligheten til fagene (Oslo Economics, 2022).

Synshemmede elever mener selv at teknologiske løsninger er viktige for en god opplæring, men legger særlig vekt på den menneskelige egnetheten til læreren og deres evne til å bry seg (Whitburn, 2014; Klingenberg et al., 2015 s. 53). Studien til Whitburn forteller at elevene opplevde at det som bidro til sosial og faglig inkludering var lærerne og ikke hjelpemidlene. Ved å bruke skaffe gode ressurser i god tid, finne utradisjonelle løsninger til materiell som ikke er i litterært format (bilder, modeller), og ha lærerne som er tilgjengelige for dem selv utenfor skoletiden vil man ifølge elevene med synshemming kunne legge opp til en best mulig skolegang (Whitburn, 2014; Klingenberg et al., 2015, s. 53).

3.0 Metode

Gjennom å bruke kvalitativ forskningsmetode har jeg samlet inn datamateriale om læreres erfaringer ute i skolen. I dette kapitlet skal jeg presentere metoden jeg har valgt til innsamling av data, og analysemetoden jeg bruker videre.

3.1 Semistrukturert intervju

For å samle informasjon om læreres opplevelser med synshemmede elever i naturfag valgte jeg å benytte meg av et semistrukturert intervju. Et semistrukturert intervju baserer seg på å følge en intervjuguide utarbeidet på forhånd, samt stille oppfølgingsspørsmål underveis (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 79). Ved å bruke intervju kan man sikre bedre flyt i intervjuet og en friere samtale hvor ekstra informasjon kan dukke opp. Et semistrukturert intervju er en kvalitativ forskningsmetode som gir intervjueren innsikt i informantenes egenskaper (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 79). I mitt tilfelle var dette hensiktsmessig da jeg ønsket å få kjennskap til de erfaringene informantene mine satt på.

Jeg har valgt å intervju to naturfaglærere som begge har hatt en elev med ulik grad av synshemming. Jeg ønsket å se hvordan lærerne har tilrettelagt naturfagundervisningen med hensyn til de synshemmede elevene sine. Lærerne svarte utfyllende på alle spørsmålene og dro inn flere tema underveis. Etersom jeg hadde en fast intervjuguide (se Vedlegg 1) fikk jeg et godt sammenligningsgrunnlag, samtidig som jeg fikk spurt om andre emner som kom opp i samtalen. Slik fikk jeg et godt overblikk over lærernes synspunkt. Ved bruk av intervju som metode kunne jeg også sørge for at begge informantene tolket spørsmålene likt, og be dem forklare dersom jeg misforsto svarene.

3.2 Metode for analyse

For å analysere datamaterialet brukte jeg fortolkende fenomenologisk metode, også forkortet til IPA. IPA-metoden går ut på å lese innholdet fortolkende for å bedre kunne forstå meningene til enkeltpersonene (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 100). Malterud (2011; Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 100) skriver at en analyse av meningsinnhold består av fire hovedsteg: helhetsinntrykk, koder og kategorier, kondensering og sammenfatning.

Helhetsinntrykket får man etter å ha samlet inn data og fått et overblikk av de relevante temaene i teksten. Deretter bruker man koder, kategorier og begreper for å kunne klassifisere og sortere materialet på en hensiktsmessig måte. Å skape koder er nødvendig for å kunne redusere materialets volum samt å ekstrahere essensen av hva informantene forteller (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 101). Gjennom kondenseringsfasen skal meningen trekkes ut fra kodene og man sitter igjen med et redusert datamateriale som er lettere å få oversikt over. Kodeordene settes så inn i en datamatrix for videre behandling. I sammenfatningsdelen skal man bruke materialet for å lage nye beskrivelser og begrep for teksten.

3.3 Metodekritikk

Ved å bruke semistrukturert intervju som forskningsmetode opplevde jeg at det var både fordeler og ulemper ved metoden. Det var hensiktsmessig med intervju da man kan observere informantens kroppsspråk samtidig som de svarer for å bedre kunne forstå hva som legges i svarene. I tillegg kan man oppklare misforståelser og utdype spørsmål de gangene det er behov for det.

For min del var det derimot utfordrende å få skrevet ned alt informantene sa, noe som kan ha gitt meg unøyaktige resultat i ettertid. Jeg burde ha hatt med meg en sekretær for å få bedre tilgang til fullverdige svar i senere tid. Et annet problem var at det er tidkrevende å behandle så omfattende tekstmateriale og at selve intervjuet tok tid å organisere. Det var også krevende å få tak i lærere som hadde erfaring med synshemmede elever og som i tillegg ønsket å stille opp i intervju. Ideelt sett skulle det ha vært flere deltakere for å få et bedre statistisk innblikk i hvordan situasjonen er, men grunnet tidspress og oppgavens omfang var det nok med to informanter. Ved bruk av spørreskjema kunne jeg kanskje ha samlet inn mer data som i tillegg ville vært mer overkommelig å bearbeide, men på den andre siden hadde jeg kanskje ikke fått de kvalitative dataene jeg ønsket meg.

Gjennom bruk av IPA-metoden kan det forekomme ulike resultater alt etter hvem som forsker. De resultatene jeg har kommet frem til er preget av mine tidligere erfaringer og bakgrunnskunnskaper. Det vil si at jeg har tolket opplevelsene til mine informanter annerledes enn andre ville gjort, noe som gjør resultatene til dels subjektive.

3.4 Forskningsetikk

For å kunne skrive en god forskningsoppgave ligger det til grunn å kunne ivareta informantens personvern. Man skal også opplyse om at informantene kan trekke seg fra undersøkelsen dersom de ønsker det (Tjora, 2021, s. 188). I forkant av intervjuene beskrev jeg både intervjuguiden og hensikten med oppgaven slik at de visste hva de gikk til. Det ble også gjort klart at identiteten deres ble anonymisert av personvernsmessige årsaker. Til intervjuet tok jeg selv notater og unngikk å stille spørsmål om personlige opplysninger som kunne føre til at informasjonen ble sporet tilbake til dem.

4.0 Analyse og resultater

I denne delen av oppgaven skal jeg gå gjennom analyseprosessen av datamaterialet jeg har

samlet inn gjennom to intervjuer. Deretter skal jeg presentere hovedfunnene fra analysen og knytte dem opp mot problemstillingen min.

4.1 Deltakerne i intervjuene

Lærerne som har tatt del i denne studien blir omtalt som lærer A og lærer B for å ivareta deres personvern. Lærerne kontaktet meg etter jeg la ut et innlegg på en naturfagsgruppe hvor jeg spurte etter lærere med erfaringer rundt synshemmede elever i klassen. Lærer A har arbeidet 10 år i skolen, og fikk en synshemmet elev første året ute i lærerjobben. Hun hadde dermed ikke så mye erfaring med verken klasseledelse eller tilpasning til synshemmede elever. Lærer B har arbeidet i skolen som allmennlærer og senere tatt utdanning som synspedagog, og har dermed mye erfaring innen både synshemninger og klasseledelse. Begge lærerne har hatt naturfag og en elev med synshemming i faget.

4.2 Analyseprosessen

Prosessen startet med å renskrive feltnotatene og sette dem inn i en datamatrixe (se Vedlegg 2). Datamatrixens første kolonne viser spørsmålene fra intervjuguiden og ved siden av spørsmålskolonnen er det lagt til to kolonner med svarene til Lærer A og Lærer B. Utfra datamatrixen kunne det trekkes ut det viktigste fra hvert svar og omforme det til empiriske koder i kolonnen helt til høyre. Kodene som ble lagt er basert på Tjoras induktiv empirinære koding (2021, s. 218), som vil si at kodene oppsto fra datamaterialet og ikke fra etablerte teorier eller litteratur. Til slutt ble kodene sortert inn i et tankekart for å få en bedre oversikt over kategoriene.

4.3 Kategorier

Kategoriene som ble fremarbeidet i analysen er *praktisk arbeid i naturfag, utforskende arbeid og synstolkning, klasseromsundervisning og elevmedvirkning* og *kompetansebygging hos lærere*. Videre vil teksten ta for seg et og et tema og presentere resultatene under hvert enkelt.

4.3.1 Praktisk arbeid i naturfag

Informantene forteller at det praktiske arbeidet i naturfag er blitt mye lettere å håndtere med de teknologiske hjelpemidlene skolene har tatt i bruk. Videokamera og prosjektorer som kan filme forsøkene, pause og forstørre det som skjer, er svært til hjelp for elevene. Slik kan elevene med synshemming kunne delta på samme premiss som de andre elevene, noe som er essensielt for at de skal kunne føle en tilhørighet og faglig inkludering. Andre løsninger som gjør det praktiske arbeidet mer tilgjengelig for alle er å fokusere på observasjoner som tar i bruk flere sanser enn

bare synet. Ved å alternere forsøkene ved å bruke taktile observasjoner for å kunne kjenne om noe endrer temperatur eller bruke luktesansen til å observere hva som skjer, kan alle gjøre likt. Man kan også tilsette fargestoff for å se stoffene bedre, som lærer A sier. Gjennom å variere forsøkene og stille godt forberedt kan man sørge for at alle kan delta i det praktiske arbeidet.

Lærer B skinner lys på at det ikke alltid har vært gode teknologiske tilrettelegginger innen praktisk arbeid, og at det ikke er tilfellet på alle skoler. Elevene hennes hadde vært på besøksdag på videregående skole, og fikk delta i en kjemitime. De skulle arbeide med etsende stoffer i reagensrør og eleven med synshemming ble holdt utenfor grunnet risikoen for skade. Han ble stående utenfor gruppen og selv om han fikk alt forklart av synstolken, ble han nedfor og demotivert. Selv om det var til hjelp å ha en lærer som kunne beskrive det visuelle forklarte lærer B at eleven kunne føle seg ekskludert dersom han ble avhengig av andres øyne for å kunne gjøre arbeidet. Lærer B legger trykk på at i hennes timer skal alle ha muligheten til å delta til enhver tid.

Til det praktiske arbeidet skulle elevene som oftest utarbeide rapporter. Da dukket det opp nye utfordringer. Programmer som Word og andre skriveprogram der man skal skrive og lage formler er svært krevende, mener lærerne. Ingen hurtigtaster har samme kombinasjon i noen av programmene. “Jeg tror mange glemmer at man verken kan bruke datamus eller øynene for å se om det blir rett”, forteller lærer B. Begge lærerne virker oppgitt over mengden tekniske løsninger som ikke fungerer som det skal, og de er begge engasjert for å endre det. Det trengs flere og bedre løsninger på ressurser som er kompatible med hverandre og det er det lærerne eller foreldrene som må kjempe for, sier lærer A om læreverkene.

4.3.2 Utforskende arbeid og synstolkning

For å drive selvstendig utforskende arbeid kreves det gjerne å lese gjennom en del pensum bestående av både tekst, bilder, illustrasjoner og modeller. Å få en tekst fra lærebøkene fullstendig lest opp var komplisert for de synshemmede elevene. Lærer B forteller at det var flere ganger det bare ble lest opp “bilde” i stedet for å forklare hva som faktisk var illustrert. Lærer A forteller om lignende opplevelser hvor flere av tekstene i bøkene ikke var scannet inn til lydfiler, og at de som fantes, ofte var trege og uengasjerende for eleven. Det er ikke alle tema i naturfag som er like lette å interessere seg for eller forstå, og hvert fall ikke når man verken har bilder eller modeller å lene seg på. Dette fikk læreren til å klage til forlagene og be om høyere kvalitet på det de fikk utdelt. Hun forklarte at samfunnet tjener mer på å utdanne et barn tilstrekkelig i første omgang og fikk medhold i det av forlaget.

Lærer B forklarte at det har vært komplisert å la elevene arbeide utforskende i grupper med å finne kilder om naturfaglige fenomen på nett eller i boka. Eleven med synshemming brukte mye tid med headset for å få lest opp alle overskriftene, mens de andre elevene kunne kaste et blikk på teksten eller skimlese for å innhente informasjon og deretter returnere til gruppediskusjonen. Da havnet ofte den synshemmede eleven utenfor det sosiale gruppearbeidet. Her må man tenke over hvem som skal være med i gruppen, om det skal være inne i klasserommet eller utfor eller om eleven skal få utdelt et faktahefte på forhånd. Det krever en del forberedelse, men “alt i alt må man alltid strebe etter å legge opp til faglig mestring og sosial tilhørighet for eleven,” ender lærer B intervjuet med.

I begge klassene var det en stor aksept blant elevene for å fungere som visuelle støtteapparat for elevene med synshemninger. Det vil si at de tolket og beskrev det de så rundt seg og sørget dermed for at eleven hang med på det visuelle under blant annet forsøk og i andre visuelt orienterte situasjoner. Spesielt synlig var dette hos lærer A, som omtalte en kompisgjeng som alltid hjalp til både faglig og sosialt, og som hadde vært der siden første klasse. Den respekten kompisgjengen viste gjorde klassemiljøet åpent og trygt for eleven med synshemming. For begge lærerne var det godt å se hvordan vennene og medelevene tok vare på hverandre, men de var begge klar over at det måtte gå et tydelig skille mellom kompis og assistent. Det er fordi det kan ende i en rollekonflikt blant medelevene dersom man blander stressende faglige oppgaver og gruppearbeid som kan tære på den sosiale relasjonen, forklarer lærer A.

4.3.3 Klasseromsundervisning og elevmedvirkning

Noe som kom klart frem gjennom begge intervjuene var at det er uproblematisk å ha en synshemmet elev i klassen så lenge man holder seg oppdatert på hjelpemidler og møter opp forberedt til undervisningen. Det skal ligge til grunn at man har en god plan både for dagen og på lang sikt ettersom man må være forberedt på utstyr som ikke fungerer eller opplegg som ikke vekker motivasjon hos elevene. Lærer B sa, “Det skjer uforutsette hendelser i en time, og man kan ikke være forberedt på alt. Slik er det i livet også”. Lærer B nevner også at man må være forberedt på at det plutselig kan skje noe som krever en annen type tilpasning, og at det derfor er lurt med dynamiske opplegg.

Lærer A nevner både dynamiske og kreative opplegg som kan tilpasses flere elever underveis i undervisningen. Man må ikke være for bundet til tavlen og den visuelt orienterte undervisningen.

Da lærte hun seg å formidle pensum tydeligere auditivt, noe hun mente gagnet flere elever i klassen, inkludert de med lesevansker. Ettersom det er så mange ulike hjelpemidler til rådighet var det viktig for lærerne å poengtere at man må sette seg godt inn i hver og en slik at man på best mulig måte kan hjelpe eleven til å bruke dem, samt legge opp undervisningen slik at hjelpemidlene kan benyttes.

Lærer A sa at for å oppnå en god tilrettelagt time må man bli “kjent med eleven på sitt funksjons- og ambisjonsnivå”. Hun opplevde i starten at hun undervurderte eleven sin og fikk dermed ikke gitt eleven det faglige utbytte han ønsket seg. “Det er fort gjort å undervurdere eleven sin, og redusere han til sin funksjonsnedsettelse dersom man ikke har noe erfaring innen spesialpedagogikk”, sier hun. Lærerne påpeker viktigheten av å kunne etablere forventninger til hverandre. Det var nødvendig for lærer A å vite hva eleven forventet av både faget og henne som lærer, og gjennom dialog fikk de også vite hva hun forventet av eleven. Hennes elev var spesielt motivert for naturfag og ønsket seg en høy måloppnåelse, noe som gjorde at læreren også forventet mer av ham i timene. Slik kunne hun lettere tilpasse det faglige nivået for å sikre mestring på et realistisk nivå.

4.3.4 Kompetansebygging hos lærere

I slutten av intervjuet stilles det et spørsmål om hvor ansvaret på å utdanne lærere med kompetanse for tilrettelegging for synshemmede burde ligge. Lærer B forklarer at det er ganske ulikt hvordan og i hvilken grad lærere tilrettelegger timene sine for elevene. Det er mange behov som skal dekkes hver time og mange elever å ta hensyn til. Lærer B hadde utdanning som synspedagog og dermed en del kompetanse om tilrettelegging. Med denne kompetansen i ryggen kunne hun trygt si at det ville vært fornuftsstridig å la en lærer uten opplæring gå inn i rollen som assistent for en elev med synshemming. Hun sier det er nødvendig å gi lærerne en god utdanning i hvordan å tilrettelegge for å sikre en jevn kvalitet på den opplæringa elevene får. Hun påpeker at det er «viktig at vi går for bra og ikke bare bra nok.»

Lærer A svarer at lærerutdanningen må ta ansvar for å gi studentene en grunnleggende utdanning innen tilrettelegging og tilpasset opplæring. Dersom lærerne har et godt utgangspunkt fra universitetet, vil det være lettere for arbeidsgiver å videreutdanne lærerne sine senere. Informanten lærte mye av å ha en synshemmet elev i klassen og forteller at hun ville tilpasset undervisninga annerledes i dag dersom hun hadde fått en ny elev med synshemming. Hun mener

altså at det er delt hvor ansvaret skal ligge, men at det er tydelig at det må mer spesialpedagogikk inn i lærerutdanninga.

5.0 Drøfting

I drøftingen skal jeg se på informantenes erfaringer i lys av teorien jeg tidligere har presentert, for å kunne se om det er noen like trekk eller noe som avviker fra teorien. Gjennom å drøfte opplevelsene med teorien ønsker jeg å få et bedre innblikk i problemstillingen «hvilke erfaringer har lærere gjort seg i møte med synshemmede elever i naturfag?»

5.1 Praktisk arbeid

Supalo, Isaacson og Lombardi (2014) skriver at en av grunnene til at elever med synshemming mister motivasjonen for naturfag er grunnet mangel på adekvate erfaringer innen praktisk arbeid. De skriver videre at elever som får forsøkene forklart i stedet for å kunne delta selv ikke får bygget opp en selvstendighetsfølelse på området og dermed heller ikke den selvsikkerheten man trenger for å kunne arbeide videre med det. Denne selvstendighetsfølelsen og selvbestemmelsen er det Deci og Ryan kalte for autonomi (Uthus, 2020, s. 196). Elevene får ikke opparbeidet seg den autonomien de trenger for å kunne arbeide videre med faget på egenhånd. Slik opplevde også lærer B situasjonen da hennes elev ble stående på sidelinjen da resten av klassen utførte forsøk med etsende stoffer. Eleven forklarte at han følte seg ekskludert da han ble avhengige av andres øyne, noe som verken utvikler elevens autonomi eller motivasjon for faget.

Supalo et al. (2014) forklarer hvordan mangel på erfaring og mestring senker interessen for å fortsette å arbeide med naturfag i ettertid. I lys av Banduras teori om mestringsforventning vil eleven til lærer B kunne miste troen på egne ferdigheter og sky bort fra naturfaglige aktiviteter senere i tid, dersom ikke lærerne klarer å tilrettelegge det praktiske arbeidet slik at alle kan delta på samme grunnlag (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 19). Lærer B sa i intervjuet at hun alltid prioriterte å legge til rette slik at alle kunne delta ved å bruke tid på å finne forsøk som tok i bruk flere sanser enn bare synssansen. Selv om lærer B ikke sier det direkte kan man forstå gjennom hennes beretninger at hun utvikler elevens autonomi og vedlikeholder motivasjonen og interesse ved å tilpasse opplæringen etter elevens behov og kompetanse.

Praktisk arbeid er krevende for en synshemmet elev dersom man ikke har gjennomgått forsøket på forhånd, fastslår Cryer i sin rapport (2013, s. 4). Både lærer A og lærer B opplevde at de måtte bruke mye tid i forkant og forberede seg godt for å best mulig kunne veilede eleven

gjennom forsøket. Til tross for at Cryer mente det en sentral utfordring for de synshemmede elevene å delta i ukjente forsøk, ser det ut til at lærerne i undersøkelsen klarte å legge godt til rette for elevenes selvstendige arbeid. Lærerne brukte mye tid på forhånd, slik at det kan virke som om tilrettelegging er en prioriteringssak. Det står nevnt ovenfor at lærerne ønsket å legge til rette for at eleven skulle få arbeide selvstendig, noe de mente var mulig gjennom bruk av videokamera, zoom og konditorfarger og at både lærer A og B mente det var verdt å prioritere merarbeid for å sikre aktiv deltakelse for de synshemmede elevene.

Rapportskrivinga til det praktiske arbeidet er utfordrende for en synshemmet elev da tilgangen på den tekniske notasjonen er lav (Cryer, 2013, s. 4). Slik det kommer frem av hjelpemiddelanalysen til Oslo Economics (2022) er det variert kvalitet på hjelpemidlene som leveres til skolene, noe de mener kan hindre tilegnelsen av kunnskap i undervisningen. Lærer B forklarte at hjelpemidlene ikke var kompatible med den programvaren eleven brukte i Word, noe som førte til mye merarbeid i forhold til forberedelser og etterarbeid, både for elev og lærer. Komplikasjoner med tekniske hjelpemidler kan både ifølge forskning og lærerne i undersøkelsen være et reelt problem med tanke på utvikling av selvstendighet hos elevene, da de ikke kan stole på at hjelpemidlene skal fungere slik de skal.

Det kan se ut til at i noen tilfeller samstemte Cryers funn om utfordringer med teknologiske hjelpemidler (2013, s. 4) og Oslo Economics (2022) funn om at lav kvalitet på hjelpemidler vil kunne hindre tilegnelsen av kunnskap, med slik informantene opplevde det. På den andre siden fremhever dette Klingenberg et al. sitt funn om at det er lærerens egnethet og vilje til å legge energi og tid inn i elevene sine som elevene setter mest pris på og som sikrer dem den gode utdanningen de får (Whitburn, 2014; Whitburn, 2014; 2015, s. 53).

5.2 Utforskende arbeid og synstolking

Cryer skriver at mye av pensum i naturfag lener seg på å bli forstått gjennom bruk av modeller og illustrasjoner, og at en utfordring for synshemmede elever er at idéene modellene representerer kan være vanskelige å beskrive verbalt (2013, s. 4). Når lærerne i undersøkelsen legger opp til utforskende arbeid, eller bare gjennomlesning av pensum, er en av hovedutfordringene at tilgangen på visuelle representasjoner er lav. For lærerne kan det være krevende å finne gode forklaringer på innviklede konsepter og det kan ta mye tid dersom man skal forklare alle modellene. Lærerne virker å være enig i Cryers tanker om utfordrende tekster og sier blant annet at leselistene leser opp "bilde" i stedet for å forklare verbalt hva som blir

illustrert. Cryer skriver at det kan være nyttig å utdanne synspedagoger med grunnleggende ferdigheter i naturfag som kan stå for synstolkning i bøker og forklaringer av modeller og illustrasjoner.

Klingenberg et al. skriver at elever som synstolker for medelever inngår i en støttende rolle for eleven med synshemming (Klingenberg et al., 2015, s. 56). Etersom elevene bare opplever å hjelpe en venn vil ikke funksjonsnedsettelsen være et hinder for inkludering, men opptre som et "delt aspekt av forskjellighet" (Klingenberg et al. 2015, s. 56). Lærerne opplevde i praksis at det var mye støtte og ressurser i medelevene og kompisene til de synshemmede elevene, og de mente at det ikke gikk utover den sosiale relasjonen mellom dem. Det virket som om det var lettere for de synshemmede elevene å gjøre forsøk sammen med venner de var trygge på i stedet for en lærer, som gjerne hadde mer kunnskap, men ikke hadde samme relasjon.

Til tross for at Klingenberg et al. mener at det kan være en inkluderende praksis med elever som synstolker, er alle elever ulike med forskjellige preferanser. Noen elever kan oppleve det som tærende på relasjonen, mens andre synes det er helt naturlig. Lærerne i undersøkelsen var opptatt av å skille mellom assistent og venn da de mente det kunne oppstå rollekonflikter. De tenkte nøye gjennom gruppearbeid og medlemmene i gruppene for å hindre at det ble ubehagelig for noen parter.

Utforskende arbeidsmåter, som å samle data, analysere og diskutere resultatene med andre, kan bidra til dybdelæring, økt begrepsforståelse og bedre holdninger til fagstoffet (Naturfagssenteret, Frøyland, s. 83). Gjennom å la elevene arbeide utforskende med faget kan man legge opp til selvstendig arbeid, der de selv skal løse oppgaver eller finne informasjon på nettet. Lærer B beskrev hennes utfordringer med å legge opp til utforskende arbeid da eleven med synshemming måtte bruke tid alene på å høre gjennom alle overskriftene som de andre elevene bare kunne skimlese og hoppe over. Hun forklarte at det skapte problemer med tanke på det sosiale gruppearbeidet, og anså seg selv som rådvill da hun ikke visste om hun burde gi ham lekser på forhånd eller ikke la ham delta i informasjonshenting. Lærerne har gjerne ikke nok kompetanse og erfaringer på området til å kunne legge best mulig til rette for elevene med synshemming.

Det kan se ut til at for å få til gode utforskende arbeidsmåter i naturfag er man nødt til å være godt forberedt, bruk en del tid i forkant av økta og sørg for god veiledning underveis. Det kan

være strevsomt å legge til rette med pedagogisk differensiering og organisatoriske tiltak ettersom man må tenke gjennom oppgavene som gis, hjelpemidlene som kan brukes og hvordan eleven skal løse dem. Dersom man derimot klarer å forberede seg tilstrekkelig til hver økt, vil gjerne ikke utfordringene med å forklare modeller og idéer bli så utfordrende som Cryer vil ha det til. Læreren kan lage seg gode forklaringer i forkant, som eleven kan få lest inn på lydfil eller skrevet ned i punktskrift. Eventuelt så kan man få medelever til å forklare modellene som en elevøvelse i seg selv. Dette forutsetter at man har tid til å gå nøye gjennom stoff og hjelpemidler, for å sikre at elevene får en god forståelse for innholdet. Det krever en del forberedelse, men som lærer B sier, "alt i alt må man alltid strebe etter å legge opp til faglig mestring og sosial tilhørighet for eleven."

5.3 Klasseromsundervisning og elevmedvirkning

Cryer skriver at en av hovedutfordringene for synshemmede elever i realfaglige fag er at det skrives for mye på tavlene og legges lite vekt på det audiopedagogiske, altså det som blir sagt høyt (Cryer, 2013, s. 5). Blindeforbundets veiledningsmateriale nevner også at læreren burde lese opp alt som skrives på tavla og alltid vende hodet mot den man snakker med (Norges blindeforbund, u.å-b). For lærer A var ikke dette et kjent problem før hun sto og underviste selv. Hun fikk beskjed fra eleven om at det var umulig å holde følge med hva hun fortalte når hun snudde seg og skrev på tavlen. Det ble en stor oppvekker da lærer A forsto at hvor mye den lille endringen hadde å si for eleven og det gjorde at hun la bort vanen sin med en gang for å fokusere mer på det verbale. Gjennom elevmedvirkning fikk hun tilpasset undervisningen enda bedre.

For å kunne tilpasse undervisningen og gi elevene støtte til å få størst mulig utbytte av skolegangen må man ha kjennskap til elevene (Skaalvik & Skaalvik, 2011; Uthus, 2020, s. 196). En god lærer-elev-relasjon kan sørge for en elevs følelsen av tilhørighet, kompetanse og autonomi, og øke trivselen på skolen (Deci & Ryan, 2000; Uthus, 2020, s.192). Lærer A forteller at hun i starten av året undervurderte evnene til den synshemmede eleven, noe som førte til lave forventninger og enda lavere læringsutbytte for eleven. Gjennom kontinuerlig dialog med eleven forstod hun hvilke ambisjoner han hadde, hvilken støtte han trengte fra henne og hva hun kunne forvente av ham. Da kunne læreren legge opp til undervisning hvor eleven kunne utfordres på evnene sine og oppleve mestring, og få den faglige støtten han trengte dersom han ble sittende fast. Denne typen undervisning er trolig særs viktig for å engasjere elevene og motivere dem for å strekke seg lengre.

Ved at den synshemmede eleven opplevde å bli faglig utfordret, la læreren opp til en god mestringsforventning i naturfaget. Eleven erfarte at naturfag var noe han fikk til, som ifølge Deci og Ryan (2000; Uthus, 2020, s.192), vil kunne påvirke hans motivasjon og interesse for realfag videre. Lærer A mener at gjennom å legge opp til mestring og autonomi i naturfagundervisningen vil elevene forstå at dette er noe de kan få til, både alene og med støtte fra lærerne. For hennes del var det viktig å ikke “reduere eleven til sin funksjonsnedsettelse”, men å bli kjent med elevens forutsetninger og være med å skape en interesse for naturfag. For å motarbeide synshemmede elevers manglende motivasjon og interesse er lærerne nødt til å kjenne eleven slik at de kan legge opp en passende undervisning som kan utfordre og motivere.

Informantenes opplevelser om å legge elevmedvirkning til grunn for faglig mestring stemmer overens med funnene til Skaalvik og Skaalvik om å la eleven medvirke i egen opplæring for å skape mestringsfølelse og autonomi (Skaalvik & Skaalvik, 2011; Uthus, 2020, s. 196). Lærerne fremhever at det må være en kontinuerlig dialog med elevene gjennom året for å sørge for at eleven alltid føler seg hørt. Det er viktig å både se og høre eleven ettersom det er han eller hun som opplever sin egen situasjon best. Endringen som lærer A foretok seg med tavlebruken gjorde undervisningen øyeblikkelig bedre for flere av elevene i klassen. Hun forteller at denne handlingen førte til at dyslektikere i klassen også fikk mer ut av undervisningen på denne måten. Dette kan vise at det ikke alltid skal så mye til å endre undervisningen til det bedre, men at det krever at læreren prater med elevene sine, hører på hva de har å si og er villige til å endre gamle vaner.

5.4 Kompetansebygging hos lærere

Innledningsvis i teoridelen nevnes det at barn med synshemming forekommer i et omfang på rundt 1400 individer (Norges Blindforbund, 2010). Dette utgjør ikke en særlig stor del av norske elever i skolen, men de har alle krav på en opplæring som er tilpasset deres behov (Opplæringsloven, 1998, § 1-3). Slik Supalo et al. sin rapport forklarer omstendighetene er det åpenbart at det trengs en endring i skolesystemet på verdensbasis, men det er kanskje ikke like tydelig i Norge. Erfaringene til informantene er at de flere ganger måtte strekke seg litt for langt for å kunne tilby elevene sine en god nok tilrettelagt undervisning og gode hjelpemidler, men at de fikk ordnet en god tilpasset opplæring likevel. Det er både lovpålagt og nødvendig at elevene med synshemming får opplæringa de har krav på og blir gitt de samme mulighetene som alle andre. «Alle har rett på en høy kvalitet på utdanningen sin», sier lærer A.

Cryer foreslår å sette opp kurs for lærere slik at de kan tilegne seg den kompetansen som trengs for å tilrettelegge naturfagundervisningen for de synshemmede elevene (Cryer, 2013, s. 4). Det finnes allerede kurs som tilbys lærere i regi av Statped (Norges Blindforbund, u.å-b), noe begge lærerne i undersøkelsen har deltatt på. De forklarer derimot at kursene kun gikk ut på det organisatoriske slik som tilrettelegging av det fysiske miljøet og et ledsagerkurs. Det kan diskuteres om det var skolen som ikke prioriterte korrekt kurs eller om de manglet kunnskap om hvilke kompetanser som var nødvendig å ha i møte med synshemmede elever, men resultatet var at ingen av lærerne hadde den kompetansen de skulle hatt i hvordan å tilrettelegge en naturfagsøkt for synshemmede elever. Dersom man klarer å utdanne lærere som kan tilpasse undervisningen har man større sjanse for å sikre en bedre utdanning til flere elever.

Utfordringene Cryer nevner i sin rapport (2013, s. 4) kan sees på som en konsekvens av lite spesialpedagogikk i lærerutdanningen. Det er svært viktig at den naturvitenskapelige kunnskapen til lærerne er til stede, men dersom man ikke klarer å formidle det videre har det liten verdi. Informantene i undersøkelsen mener bestemt at ansvaret for å utdanne gode, tilpasningsdyktige pedagoger ligger i lærerutdanningen. Det trengs mer spesialpedagogisk kunnskap i utdanningen slik at lærere ute i skolen kan hente informasjonen frem senere. Lærer A sier,

Lærerutdanningen må ta ansvar for å gi studentene en verktøykasse, et utgangspunkt som de kan bygge videre på når de kommer ut i jobb. Ti år etter du har gått ut fra studiet og får en elev som krever ekstra oppfølging har du nok glemt det meste, og da er det skolen sitt ansvar å ta opp tråden (Lærer A).

Til tross for at ansvaret for spesialpedagogisk utdanning skal ligge hos lærerutdanningen, ser det ut til at informantene mener at det skal være også arbeidsgiver som senere skal videreutdanne lærerne sine. Gjennom et delt ansvar kan man kanskje klare å legge opp til en utdanning som sikrer elevene med synshemming den interessen for og utdannelsen innen realfag som de har krav på.

5.5 Hva kunne blitt gjort annerledes?

Gjennom arbeidet med FoU-oppgaven er to læreres opplevelser i møte med synshemmede elever blitt sett på i lys av teori. Etersom det kun var to informanter kan ikke resultatene fra analysen gi oss noe helhetlig inntrykk av hvordan det er for norske lærere å ha synshemmede elever i naturfag. Lærerne hadde ulik utdanning og ulike erfaringer, men begge kom fra relativt ressurssterke skoler som kunne sette inn midler til de hjelpemidlene lærerne ba om. Dette kan ha gjort situasjonen lettere å håndtere ettersom lærerne fikk assistenter, høyere kvalitet på

hjelpebidler og bedre tid til forberedelser og etterarbeid grunnet to-lærer-systemet. I tillegg var det flere år siden lærer A hadde undervisning med eleven sin noe som gjør at hun kan ha glemt mange av de mindre utfordringene hun møtte på. Dette er kun spekulasjoner fra forfatters side. Til slutt kan det nevnes at det hadde vært interessant å se på om elevene gjorde seg de samme erfaringene som lærerne beskriver for å se om det er samsvar mellom de ulike perspektivene. Alle faktorene kan ha gjort at informantene ikke merker så mye til utfordringene som nevnes i teoridelen. For å få et bedre inntrykk av hvordan situasjonen er på landsbasis burde oppgavens omfang vært større og flere lærere fra mindre og mer ressurssterke skoler deltatt.

6.0 Avslutning

Ved å se på to læreres opplevelser i møte med synshemmede elever i naturfag i lys av teori og forskning har det vist seg at det er flere ulikheter og likheter mellom de internasjonale funnene som er gjort og de erfaringene lærerne gjort seg.

Til tross for at det er et problem internasjonalt at elever med synshemming ikke velger utdanning innen realfag grunnet mangel på mestring i grunnskolen, er det ikke gjort nok forskning til at vi kan konkludere med samme utfordring her til lands. Erfaringene lærerne i undersøkelsen har gjort seg stemmer til dels overens med de funnene som er gjort av Supalo et al. og Cryer, men det er flere områder der lærerne opplever å skape mestring og deltakelse på samme nivå som hos de andre elevene. Dette mener de er grunnet viljen til å sette av tid til forberedelser og eleven selv. Gjennom elevmedvirkning og støtte fra lærerne opplever informantene å skape motivasjon, gode mestringsforventninger og autonomi hos de synshemmede elevene. De nevner utfordringer med dårlige utformede hjelpebidler og fortsetter å kjempe om høyere kvalitet og bedre tilgjengelighet. Lærerne er også enige med Cryer i at det trengs kompetansebygging for å sikre elevene med synshemming den tilrettelagte undervisningen de har krav på. Ved å ta inn mer spesialpedagogikk i undervisningen på lærerutdanningen kan man trolig utdanne lærere som kan tilpasse opplæringa til alle elevene i klassen sin og møte alle deres behov.

Oppgavens omfang er svært begrenset og det vil være lite hensiktsmessig å konkludere med funn mellom teori og empiri, men kanskje kan oppgaven inspirere til større undersøkelser og videre forskning på området.

7.0 Referanseliste

- Abrahams, I. & Reiss, M. J. (2012). Practical work: Its effectiveness in primary and secondary schools in England. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(8), 1035- 1055.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag
- Cryer, H. (2013). *Teaching STEM subjects to blind and partially sighted students: Literature review and resources*. Birmingham: RNIB Centre for Accesible Information. Hentet fra <https://www.rnib.org.uk/knowledge-and-research-hub/research-reports/education-research/stem>
- Klingenberg, O. G., Kittelsaa, A. M., Holkesvik, A. H., Wik, S. E. & Kermit, P. (2015). *Kunnskapsoversikt over forskningsfunn om læring hos barn og unge med synshemming*. Trondheim: NTNU Samfunnsforskning, Avdeling for mangfold og inkludering.
- Naturfagssenteret: nasjonalt senter for naturfag i opplæringen. (2018). *Naturfag*. https://www.naturfagssenteret.no/c1515376/tidsskrift_nummer/vis.html?tid=2221927
- Norges Blindeforbund (2010). *En skole for alle - også for svaksynte og blinde* [Brosjyre].
- Norges Blindeforbund. (u.å-b). For lærere. Hentet 21. mars fra: <https://www.blindeforbundet.no/serdumeg/for-laerere>
- Opplæringsloven. (1998). *Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa* (1998-07-17- 61). Hentet fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61?q=oppl%C3%A6ring>
- Oslo Economics. (13. januar 2022). *Universell utforming av læremidler – en analyse av status og relevant tiltak/2021-69*. Hentet 16. mars fra: <https://:/u/0?ui=2&ik=20f5deef30&attid=0.1&permmsgid=msg-f:1727993371087338268&th=17fb10d0d1e3fb1c&view=att&disp=safe>
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring: teori og praksis*. Universitetsforlaget
- Statped. (2013). *Veiledningsmateriell om å tilrettelegge opplæringen i fag for sterkt svaksynte og blinde elever* [Brosjyre]. [synsveileder-enkeltsider-uu.pdf](#)

Supalo, C. A., Isaacson, M. D. & Lombardi M. V. (2014). Making Hands-On Science Learning Accessible for Students Who Are Blind or Have Low Vision. *Journal of Chemical Education*, 91(2), 195-199. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ed3000765>

Tjora, A. H. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

Utdanningsdirektoratet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/om-faget/kjerneelementer?lang=nob>

Uthus, M. (Red). 2020, *Elevenes psykiske helse i skolen: Utdanning til å mestre egne liv*. (4. Utgave). Gyldendal.

Vedlegg 1 - Intervjuguide

Bakgrunnsspørsmål:

- Hvilken type utdanning har du?
- Hvor lenge har du arbeidet i skolen?
- Var skolen din spesielt ressurssterk?

Spørsmål:

1. Kan du fortelle litt generelt om hvordan det var å ha en elev med synshemming i klassen?
2. I hvilken grad var din elev synshemmet?
3. Når du skulle legge opp timer i naturfag, hva måtte du tenke over?
 1. Hvilke tilrettelegginger gjorde du for din elev i naturfaget?
4. Kan du fortelle litt om muligheter og begrensninger ved hjelpemidlene dere brukte?
5. Hvordan var det å gjennomføre praktisk arbeid i klassen?
 1. Kan du fortelle litt om muligheter og begrensninger ved praktisk arbeid når man har en synshemmet elev?
 2. Er det noen type forsøk eleven ikke kunne delta i?
6. Hva mener du ligger til grunn for å kunne inkludere en synshemmet elev både sosialt og faglig i klassen?
 1. Hva gjorde du for din elev?
7. Fikk lærere kursing i hjelpemidler og tilrettelegging da de fikk vite at en elev med synshemming skulle starte på skolen?
8. Hvor synes du ansvaret for å lære opp lærere til å tilrettelegge for synshemmede elever burde ligge?

Vedlegg 2 - Datamatrikse

Spørsmål	Lærer A	Lærer B	Empiriske koder
Hvilken type utdanning har du?	Var sivilagronom og tok PPU etter det.	Var allmennlærer før hun tok utdanning som synspedagog etter å ha arbeidet med døvblinde-blitte.	Bakgrunnsinformasjon
Hvor lenge har du arbeidet i skolen?	10 år nå.	En del år	Bakgrunnsinformasjon
Er skolen din ressurssterk?	Skolen var veldig gjennomsnittlig, det utgjorde hvert fall ingen problem for henne som lærer.	Relativt ressurssterk, fikk tilgang til det meste hun ønsket seg. Skolens holdning til tilrettelegging og inkludering var god.	Bakgrunnsinformasjon

Spørsmål	Lærer A	Lærer B	Empiriske koder
Kan du fortelle litt generelt om hvordan det var å ha en elev med synshemming i klassen?	Det var helt uproblematisk. Han hadde gode hjelpemidler, et trygt klassemiljø, mange gode kompisar som var vant til å støtte ham visuelt. Faglig sett var det alltid litt merarbeid med å scanne inn tekster (på rent tekstformat til leselista hans) som var utenfor læreverket, og sette seg inn i hjelpemidler og -programmer.	Det krevde alltid at jeg var forberedt. Vit godt hva du skal gjøre og ved erfaring kan man planlegge for litt flere uforutsette hendelser. Som for eksempel hvilke programmer som fungerer godt til ulike tema og hva som blir for dårlig. Noen program kan ikke forstørre sidene sine og andre har dårlige kontraster. Det krevde at jeg gikk gjennom hjelpemidler og brukte tid på det. Men jeg ble ansatt av den grunn så det var ikke et problem.	Praktisk arbeid Klasseromsundersøking og elevmedvirkning Utforskende arbeid og synstolkning
I hvilken grad var din elev synshemmet?	Eleven min var blind siden tidlig barndom og kunne skjelve lys og skygger.	Eleven min så relativt dårlig, og kunne ikke se detaljer. Dersom han kom veldig nær noe ville han kunne skjelve kontraster, så vi prøvde å tilrettelegge for det	Bakgrunnsinformasjon
Når du skulle planlegge undervisning i naturfag, hva måtte du tenke over? Hvilke tilrettelegginger gjorde du for din elev i naturfaget?	Dette var en elev med veldig få begrensninger. Han gikk ut med drøyt 5 i snitt, i dag er han jurist og syklet akkurat Birken på tandemsykkel. Kompisene fungerte som et visuelt støtteapparat hele skoletiden. Så lenge jeg forberedte meg godt var det få utfordringer. Jeg brukte tid på å finne gode lydtekster slik at ikke eleven skulle bli demotivert (mange tekster blir svært trekt lest opp). Jeg lærte meg at jeg aldri kunne skrive på tavlen og måtte bruke tydelige forklaringer i undervisningen. Dette var noe som gagnet alle elevene ettersom noen hadde dysleksi, noen hadde vansker med å lese håndskrifta mi og andre klarte ikke holde tritt med det jeg skrev.	Det er veldig viktig å snakke med eleven. Elevmedvirkning og det å bli hørt er grunnleggende, bli kjent med både eleven og hjelpemidlene, og alltid være forberedt. Jeg hadde teknologiske tavler som kunne forstørre sider og legge på bedre kontraster for eleven. I tillegg hadde alle hver sin iPad slik at det ikke ble særlig forskjeller på elevene når de skulle arbeide. Det var alltid assistanse i klasserommet som kunne synstolke og samhandle med eleven. Jeg tenkte også over gruppene dersom jeg skulle ha gruppeoppgaver for å kunne sette eleven min sammen med elever jeg viste han gikk godt overens med. Det var egentlig ikke så mye å	Praktisk arbeid Undervisningsmetoder og elevmedvirkning Utforskende arbeid og synstolkning

	<p>Vi var alltid to lærere så dersom ikke eleven min trenge hjelp kunne to-lærer hjelpe noen andre.</p> <p>Jeg hadde mange gode samtaler med eleven og lærte fort at å møte eleven på sitt funksjons- og ambisjonsnivå var viktig. Det er fort gjort å undervurdere eleven sin, og redusere den til sin funksjonsnedsettelse dersom man ikke har noe erfaring innen spesialpedagogikk</p> <p>Mye av tilretteleggingen vi foretok oss var egentlig fysisk. Vi kunne ikke flytte på ting og måtte gjøre eleven godt kjent med alle kriker, kroker og trapper på skolen.</p>	<p>tilrettelegge da elevene rundt ham var veldig respektfulle og behjelpelige, og eleven med synshemming var veldig grei.</p>	
--	---	---	--

<p>Kan du fortelle litt om muligheter og begrensninger ved hjelpemidlene dere brukte?</p>	<p>Eleven hadde med seg en lærer som fulgte ham fra barneskolen til videregående som kunne godt de fleste hjelpemidlene hans. Noen av tekstene som var lest inn fra forlagene var veldig dårlige. De leste tregt og uengasjert og generelt demotiverende. Så lenge forlagene sørger for gode lydbøker og tekst til tale-løsninger og lærer klarer å være kreativ og dynamisk er det mulig å tilrettelegge individuelt for den enkelte elev.</p> <p>Det var veldig nyttig for oss å ha en erfaren lærer som hadde fulgt ham så lenge. Ettersom det er så lav forekomst av elever med synshemming, burde man ha ressurser til å følge dem opp i mange år.</p>	<p>Teknologi har generelt gjort det lettere å gjøre praktisk arbeid mtp at man kan forstørre objekt både med projektor og PC. I tillegg er det lettere å se videoer i klasserommet da alle kan se på hver sin iPad. Det gjør også slik at det blir mindre bråk og støy og at elevene som trenger ro kan konsentrere seg bedre.</p> <p>Noen programmer prøvde å kombinere flere tiltak i ett og samme program, det var en dårlig kombinasjon synes jeg. Noen teknologiske hjelpemidler kan være dårlig utformet. Forlagene lyver og sier at læreverkene deres er universelt utformet, men de har dårlige utarbeidede hurtigtaster og det er ikke alle tekster og bilder som leses opp.</p> <p>I naturfag er det mye modellbruk og det er viktig at illustrasjoner eller grafer leses opp og forklares for de synshemmede. Utforskende arbeid med nettsider blir også vanskelig da eleven må høre alle lenker for å finne kilder, mens andre elever kan kaste et blikk på oversikten og prate videre med andre. Dette kan føles ekskluderende.</p> <p>Kahoot er noe jeg virkelig misliker. Eleven fikk aldri mestringsfølelse og det var aldri mulig å vinne. Eleven hadde veldig konkurranseinstinkt, men siden det var umulig å lese spørsmålene, og selv om man får det opplest, leser de andre raskere. Her kan man tilrettelegge ved å gjøre alt auditivt.</p>	<p>Praktisk arbeid</p> <p>Undervisningsmetoder og elevmedvirkning</p> <p>Utforskende arbeid og synstolkning</p> <p>Kompetansebygging hos lærere</p>
--	---	---	---

<p>Hvordan var det å gjennomføre praktisk arbeid i klassen?</p> <p>Kan du fortelle litt om muligheter og begrensninger ved praktisk arbeid når man har en synshemmet elev?</p> <p>Er det noen type forsøk eleven ikke kunne delta i?</p>	<p>Jeg gjennomførte en del forsøk som gikk utpå visuelle beskrivelser, hvor det da var medelevene han var på gruppe med som synstolket for ham. Et eksempel var å bevise sukkerarter ved bruk av fehlings-væske, da det skifter farge fra blått til rødt. Det virket ikke som denne assistent-rollen som kompisene fikk gikk utover den sosiale relasjonen. De var såpass komfortable og vant med situasjonen fra før av. Det er vanskelig å gjøre naturfagsforsøk som du ikke kan fra før av, og hvert fall når man ikke kan se. Han gjorde alle forsøkene som de andre, men trengte litt tilrettelegging. Når vi dro på ekskursioner fikk han ledsager som fulgte ham rundt. Jeg hadde forsøk med geigerteller en gang og da trengte elevene kun hørselen sin.</p> <p>Nå i ettertid skulle jeg valgt forsøk som gikk utpå å gjøre flere observasjoner enn det å bare se, slik at ikke eleven blir avhengig av andre, men kan gjøre en del på egenhånd også. Det er nok viktig å ha en assistent som kan være øynene til eleven slik at man kan skille venner og assistenter. Venner skal være støttende, men ikke assistenter.</p>	<p>Det er viktig for meg at eleven alltid får komme så nær som mulig. Hvis noe kan sendes rundt i klasserommet og eleven kan ta på det, så er det gull. Hvis vi kan ta bilde av forsøket eller filme det og deretter forstørre det er også det veldig bra. Med teknologien er dette blitt lettere å gjennomføre, men det kan bli for mye også. Det er veldig mye nytt og det tar tid å skape tilpasninger, så mange nettsider og læreverk er dårlig universelt utformet og slett ikke kompatibelt med hjelpemiddelprogramvaren selv om de er pålagt det. Å skrive rapport i ettertid er også vanskelig med tanke på at hurtigtastene endrer seg når man eksempelvis skal skrive formler og slikt. Jeg tror mange glemmer at man verken kan bruke datamus eller øynene for å se om det blir rett.</p> <p>Et forsøk handlet om etsende stoffer. Da fikk ikke eleven komme nær eller delta. Dette gjorde at eleven ble ekskludert fra det praktiske arbeidet. Jeg som assistent forklarte alt, men det er ikke det samme som å gjøre det selv. Det er viktig å bruke stoffer som ikke er farlige og som man kan tilsette fargestoff til for å skape sterkere kontraster. Forstørring og kontraster er kjerneord.</p>	<p>Praktisk arbeid</p> <p>Klasseromsundervisning og elevmedvirkning</p> <p>Utforskende arbeid og synstolkning</p> <p>Kompetansebygging hos lærere</p>
<p>Hva mener du ligger til grunn for å kunne inkludere en synshemmet elev både sosialt og faglig i klassen?</p> <p>Hva gjorde du for din elev?</p>	<p>Elevmedvirkning og det å være forberedt. Som nevnt tidligere, møt eleven på sitt ambisjonsnivå. Ikke undervurder dem. Sørg for å være dynamisk i undervisningen, gå med det som funker og endre det som ikke fungerer. Hør hvilke erfaringer eleven har fra før av, hvilke forventninger den har til faget og meg som lærer. Hvilken støtte ønsker eleven egentlig?</p>	<p>Prøv å få alle elevene til å delta på samme premisser, da blir det få ulikheter. Eksempelvis med å se film på iPad. Da stiller alle eleven likt, og det blir ikke så synlig at en gjør noe annet. Arbeid med klassemiljøet. Barn vender seg til alt.</p> <p>Tenk gjennom oppgaven før du gir den. Eks. med utforskende arbeid. Hvordan kan jeg hindre at eleven faller utfor? Skal den få finne informasjon før de skal arbeide med det, skal han ikke finne informasjon, men bare diskutere med de andre? Må lage seg erfaringer.</p>	<p>Klasseromsundervisning og elevmedvirkning</p> <p>Utforskende arbeid og synstolkning</p>

<p>Fikk lærere kursing i hjelpemidler og tilrettelegging da de fikk vite at en elev med synshemming skulle starte på skolen?</p>	<p>Alle lærere som skulle ha ham fikk ledsagerkurs og litt informasjon om hjelpemidlene han brukte. Jeg ble ansatt da han startet, så jeg vet ikke så mye om hva de gjorde før det.</p>	<p>Jeg hadde mye erfaring fra før av, men skolen var på kurs i regi av Statped, og rådførte seg masse med dem underveis. Hjelpemiddelprogram måtte jeg selv sette meg inn i sammen med eleven. Man kan ikke forvente at en person uten opplæring kan gå inn i denne rollen som assistent.</p>	<p>Kompetansebygging hos lærere</p>
<p>Hvor synes du ansvaret for å lære opp lærere til å tilrettelegge for synshemmede elever burde ligge?</p>	<p>Lærerutdanningen må ta ansvar for å gi studentene en verktøykasse, et utgangspunkt som de kan bygge videre på når de kommer ut i jobb. 10 år etter du har gått ut fra studiet og får en elev som krever ekstra oppfølging, da har du nok glemt litt og da er det skolen sitt ansvar å ta opp tråden. Dersom man har et godt grunnlag fra studiet trenger man ikke så mye opplæring ettersom mye kanskje er kjent.</p>	<p>Det er ganske ulikt i hvordan og hvor stor grad lærere tilrettelegger timene sine, og det er i tillegg mange behov som skal dekkes hver time. Jeg mener det er klart at man må få inn tilrettelegging i lærerutdanningen. Det er så viktig at vi går for BRA og ikke bare bra nok.</p>	<p>Kompetansebygging hos lærer</p>
<p>Annet?</p>	<p>Ressurssterke foreldre er en stor faktor i hvor mye hjelp, tilrettelegging og hvor god kvalitet det er på oppfølginga. Det er veldig leit, men det er slik jeg har erfart det. Samfunnet gagnes ved at eleven får en god utdanning med en gang, det vil koste oss mye mindre penger, og gjøre det bedre for eleven. Alle har rett på høy kvalitet på utdanningen sin.</p>	<p>Det viktigste er at eleven føler mestring og tilhørighet, alltid strebe etter det. Det at elevene føler seg inkludert og trygge gir dem så mye mer å gå på. Elevmedvirkning og det å bli hørt er grunnleggende. Bli kjent med både eleven og hjelpemidlene, og alltid vær forberedt.</p>	<p>Klasseromsundervisning og elevmedvirkning Kompetansebygging hos lærer</p>