

Den engasjerte eleven

Undrende, utforskende og
aktiviserende undervisning i skolen

Tove Anita Fiskum, Dag Gulaker og Hans Petter Andersen (red.)



filosofering

persepsjon

kreativitet

utforskende

deduktiv, induktiv

improvisasjon

undrende

aktiviserende

elevmangfold

Den engasjerte eleven

Tove Anita Fiskum, Dag Gulaker og
Hans Petter Andersen (red.)

Den engasjerte eleven

UNDRENDE, UTFORSKENDE OG AKTIVISERENDE
UNDERVISNING I SKOLEN

CAPELEN DAMM
AKADEMISK

© 2018 Hans Petter Andersen, Tove Anita Fiskum, Dag Gulaker, Kåre Haugan, Heidi Kristin Holmen, Anne Kathrine Hundal, Jon Arve Husby, Kai Lennert Johansen, Ingvild Mestad, Hege Myhre, Mona Reitan Rosenlund, Ninni Rotmo Olsen, Randi Skaugen, Trygve Wicklund Skavhaug, Arve Thorshaug, Roy Waade og Anke Zondag.

Dette verket omfattes av bestemmelsene i *Lov om opphavsretten til åndsverk m.v.* av 1961. Verket utgis Open Access under betingelsene i Creative Commons-lisensen CC-BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Denne tillater tredjepart å kopiere, distribuere og spre verket i hvilket som helst medium eller format, og å remixe, endre, og bygge videre på materialet til et hvilket som helst formål, inkludert kommersielle, under betingelse av at korrekt kreditering og en lenke til lisensen er oppgitt, og at man indikerer om endringer er blitt gjort. Tredjepart kan gjøre dette på enhver rimelig måte, men uten at det kan forstås slik at lisensgiver bifaller tredjepart eller tredjeparts bruk av verket.

Boka er utgitt med støtte fra Nord universitet.

ISBN PDF: 978-82-02-58384-2
ISBN EPUB: 978-82-02-59980-5
ISBN HTML: 978-82-02-59981-2
ISBN XML: 978-82-02-59982-9
DOI: <https://doi.org/10.23865/noasp.35>

Dette er en fagfelleverdert antologi.

Omslagsdesign: Cappelen Damm AS
Omslagsillustrasjon: Ninni Anita Rotmo Olsen

Cappelen Damm Akademisk/NOASP
www.noasp.no
noasp@cappelendamm.no

Innholdsfortegnelse

Innledning	9
Referanser	13
Del 1	15
kapittel 1 Hva menes med undrende, utforskende og aktiviserende undervisning?	17
<i>Av Hans Petter Andersen, Tove Anita Fiskum og Mona Reitan Rosenlund</i>	
Metodisk framgangsmåte i dette kapitlet.....	19
Begrepsavklaring	19
Induktiv og deduktiv metode.....	22
Hva påvirker valgene skolen og lærerne gjør?	24
Oppsummering.....	27
Referanser	29
kapittel 2 Lærerens valg og holdninger	31
<i>Av Tove Anita Fiskum, Hege Myhre og Mona Reitan Rosenlund</i>	
Metodisk framgangsmåte i dette kapitlet.....	32
Overordnet syn på organisering av læringsaktivitetene.....	32
Elevsyn	35
Kunnskapssyn	38
Helhetlig eller oppdelt.....	40
Konkret eller abstrakt	40
Oppsummering og pedagogiske implikasjoner	43
Referanser	43
kapittel 3 Eleven i fokus	45
<i>Av Tove Anita Fiskum, Arve Thorshaug og Jon Arve Husby</i>	
Eleven	46
Interesse og motivasjon.....	49
Nyhetsgapet	50
Hvordan kan vi hjelpe elever i gang med nye læringsaktiviteter?.....	53
Relasjonskvaliteter.....	55
Rekkverk til kognitiv dimensjon.....	57
Tydelige og tilpassede oppgaver	57
Teoretisk fundament	58

Øvelse i forkant	58
Rekkverk til geografisk og logistisk dimensjon	59
Bekledning og utstyr	59
Rutiner og regler	60
Tilpasset informasjon	61
Gode overganger	61
Rekkverk til psykologisk dimensjon	62
Forutsigbarhet	63
Trygghet	63
Positive erfaringer	63
Mestring og anerkjennelse	64
Oppsummering	64
Referanser	66

kapittel 4 Persepsjon i kreative prosesser69

Av Ninni Rotmo Olsen og Tove Anita Fiskum

Hva er persepsjon?	70
Ulike persepsjonsprosesser	73
Direkte persepsjon	73
Konstruktivistisk persepsjon	76
Hva kjennetegner konstruktivistisk persepsjon?	77
Når vi har utvidet vår persepsjon	78
Kreativitet	78
Oppsummering	79
Referanser	80

Del 283

kapittel 5 Improvisasjon i musikk- og engelskopplæringen85

Roy Waade og Anke Zondag

Hva er improvisasjon?	87
Erfaringer med improvisasjonsundervisning i musikk	89
Arbeid med improvisasjon i skolen	90
Improvisasjon i drama- og språkundervisning	92
Hva sier forskning om læring og improvisasjon?	94
«Teaching as performance» -En risikosport?	96
Ulike pedagogiske tilnærminger i musikkfaget	99
Hvordan bruke improvisasjon i skolefaget engelsk?	101
Oppsummering	102
Referanser	103

kapittel 6 Utforskende læring i matematikk 107

Av Dag Tore Forstrøm Gulaker

«Matematikken er død – leve matematikken!»	107
Forutsi matematikken elevene vil bruke	123

Observere elevene mens de arbeider med problemstillingen	124
Utvelging av elever for framlegg.....	125
Rett rekkefølge på elevenes framlegg	126
Knytte sammen elevenes framlegg	126
Oppsummering.....	127
Referanser	128

kapittel 7 Utforskning med digital hjelp..... 131

Av Trygve Wicklund Skavhaug

Innledning.....	131
Utforskning og læring gjennom spill.....	132
Minecraft	134
På «skattejakt».....	135
Den virkelige verden smelter sammen med den virtuelle.....	137
Feltarbeid med digital hjelp	138
Å dele og fortelle	139
Video	141
Internett – den store utforsningsarenaen.....	142
Geografi	142
Historie.....	144
Samfunnskunnskap.....	145
Oppsummering – Et lite bidrag til puslespillet	147
Referanser.....	147

kapittel 8 Estetikk i fag - musikk, matematikk og naturfag 149

Av Kai Lennert Johansen og Randi Skaugen

Om estetikk, erkjennelse og læring	150
Tre ulike læringsmåter.....	151
Estetisk læring og praksis.....	154
Eksempler fra matematikkundervisning	155
Et møte mellom kunstoffag og vitenskapsfag.....	158
Fagkunnskap og mere til	163
Oppsummering: det estetiske som mål og middel.....	165
Referanser	166

kapittel 9 Hvordan skape motivasjon for matematikk?..... 169

Av Mona Reitan Rosenlund og Dag Tore Forstrøm Gulaker

En dag ved sjøen	169
Matematisk kompetanse.....	172
Motivasjon	175
Selvbestemmelsesteori	177
Behov for kunnskap.....	178
Behov for tilhørighet.....	179
Behov for selvbestemmelse.....	180

Matematikk ute?	181
Oppsummering	186
Referanser	187

kapittel 10 Utforskende skriving i skolens religions- og livssynsfag 191

Av Anne Kathrine Hundal, Ingvild Mestad og Heidi Kristin Holmen

Innledning.....	191
Metodisk tilnærming.....	193
Sosikulturelt perspektiv på læring	194
Utforskende skriving	196
Utforskende skriving i KRLE.....	198
Tekstbasert skriving.....	202
Utforskende skriving med utgangspunkt i novella «Den korte sommaren» av Ray Bradbury	203
Oppsummering.....	206
Referanser	207

kapittel 11 Utforskende undervisning i naturfag..... 211

Fra «kokebokforsøk» til utforskende undervisning og læring

Av Kåre Haugan.....	211
Hva er utforskende undervisning i naturfag, og hva sier læreplanen for grunnskolen?	211
5E-metoden	214
Nysgjerrigpermetoden og Forskerføtter og leserøtter	215
Grunnleggende ferdigheter og utforskende arbeidsmåter	217
Hva sier forskning om utforskende arbeidsmåter?	218
Uprøving av en utforskende tilnærming på en naturfaglig problemstilling: telys og stigende vannsøyle i en lukket glassylinder	219
Oppsummerende kommentarer.....	224
Referanser	226

kapittel 12 Utforskning uten klare svar 229

Av Hans Petter Andersen

Innledning.....	229
Empirisk og teoretisk grunnlag	231
Enkle oppgaver med flere svar	233
Ulike kilder gir ulike svar	234
Kombinasjon av arbeidsmåter. Metodetriangulering.....	236
En rotete verden - <i>messy geography</i>	240
Undervisning om konflikter og kontroversielle spørsmål.....	242
Avsluttende kommentarer. Taksonomisk progresjon.....	245
Referanser	247

Biografier 249

Innledning

Tradisjonelt forbindes skolen med kunnskap, og de fleste mener at skolens oppgave er å drive kunnskapsformidling og utvikle elevenes ferdigheter på en slik måte at de kan tilegne seg mer kunnskap. Denne folkelige forståelsen av skolens oppgave er i stor grad også nedfelt i skolepolitikken og i læreplanens fagområder. I Læreplanverket for Kunnskapsløftet er dette formulert i en rekke faglige kompetansemål og i beskrivelsen av fem grunnleggende ferdigheter som skal være styrende for læringsarbeidet i alle fag (Utdanningsdirektoratet, 2006). I denne boka forsøker vi ikke å stille spørsmål ved fagmålene, men snarere å gi flere innspill til hvordan vi kan legge til rette for å nå disse fagmålene. Dette er læringsaktiviteter som skaper undring, utforskning og aktivisering i skolen.

Det meste av kunnskapen som skolen formidler, er framkommet gjennom generasjoner med forskning. Det er brei politisk enighet om at forskning er en avgjørende forutsetning for framtidig kunnskapsproduksjon. Det har i den senere tid kommet flere skolepolitiske føringer på at elever bør få kjennskap til forskningsprosesser ved at de selv får gjennomføre undersøkelser og utforskende arbeid. Det er tydelig nedfelt i Ludvigsen-utvalgets utredning *Fremtidens skole (NOU 2015: 8, 2015)*, der det å utforske og skape utgjør et av de fire overordnede kompetanseområdene. I 2016 kom stortingsmeldinga Fag – Fordypning – Forståelse (Utdanningsdepartementet, 2016), som er en oppfølging av Ludvigsen-utvalgets utredning. Den fokuserer videre på behovet for dybdelæring for å skape en forståelse som kan benyttes i flere situasjoner. Denne meldinga førte til at det i september 2017 ble vedtatt en ny generell del av læreplan (Utdanningsdirektoratet, 2017). Den sier blant annet at skolen skal bidra til at elevene utvikler evnen til kritisk tenkning og etisk bevissthet, skaperglede, engasjement og utforskertrang og sosial læring og utvikling. Samtidig løftes det fram at skolen skal lære elevene å lære, og at de skal utvikle seg til å bli trygge språkbrukere. De skal videre rustes til å bidra

i utviklingen av samfunnets demokrati og medborgerskap, noe som vil kreve øvelse i både å lytte til andres og ytre egne standpunkter.

Den nye overordnede delen av læreplanen, stortingsmeldinga, og utredningen fra Ludvigsen-utvalget aktualiserer dermed undervisningsmetoder som skaper undring, utforsking og aktivisering. Dette har også betydning for norsk lærerutdanning, der det lenge har vært et krav at den skal være forskningsbasert. I de nye grunnskolelærerutdanningene som skal føre studentene fram til mastergrad, er dette perspektivet blitt enda tydeligere. Forskning på studentenes egen praksisopplæring og lærernes undervisningspraksis bør gis utvidede muligheter i en fem-årig utdanning. Dette vil styrke læreres profesjonelle autoritet gjennom kjennskap til forskning, og det vil styrke lærernes posisjon i arbeidet med utvikling av skolen og skolens fag. Et område for forskning og utvikling er ulike arbeidsmetoder i skolen.

Boka er skrevet til grunnskolelærerstudenter og lærere i grunnskolen som er interessert i en større variasjon i læringsaktiviteter. Målet med boka er å gi et solid innblikk i en del alternative og aktiviserende arbeidsmetoder skolen kan benytte for å øke elevenes engasjement for faglig læring. Dette er for tiden aktuelt, da mange lærere i grunnskolen har erfart at for en betydelig gruppe elever så avtar interessen for teorifagene fram mot 10. trinn. I den videregående skolen har dette ført til store problemer med frafall. Varierte arbeidsmetoder, som kan øke elevengasjementet, har derfor vært en av målsettingene med satsninga *Ungdomstrinn i utvikling*. Vi søker med denne boka å gi en generell oversikt over temaer som kan hjelpe lærere og lærerstudenter til å ta bevisste valg når de ønsker å skape en mer aktiviserende undervisning. Boka kan på den måten være et viktig verktøy i den fagdidaktiske tenkningen i alle fag.

Idéen til boka kom i etterkant av utgivelsen av boka *Uteskoledidaktikk (Fiskum og Husby, 2014)*, der flere av forfatterne i denne antologien bidro. Målsettingen med *Uteskoledidaktikk* var å vise hvordan bruken av alternative læringsarenaer i skolens fagundervisning kunne bidra til å gi elevene økt læringsutbytte. Vi så hvordan bruken av nye læringsarenaer kunne skape engasjerte elever, gjennom undervisning preget av undring, utforsking og aktivisering. Vi ønsket å gå dypere inn i undervisning og arbeidsformer som dette, og utvide perspektivet til å omfatte enda mer

av skolens virksomhet. Vi har derfor her trukket inn flere fag og flere nye didaktiske tilnærminger.

I utredningen *Fremtidens skole* (NOU 2015:8) og Meld. St. nr. 28 (Utdanningsdepartementet, 2016) skisseres det fire kompetanseområder som skal vektlegges i framtidens skole. Ved siden av fagspesifikk kompetanse skal skolen også gi elevene kompetanse i å lære gjennom metakognisjon og selvregulert læring. Videre skal den gi kompetanse i å kommunisere, samhandle og delta. For det fjerde skal den gi elevene kompetanse i å utforske og skape. Vi vil hevde at denne boka har klar relevans når det gjelder alle disse fire kompetanseområdene. Både utforskning, improvisasjon, filosofering, persepsjon og kreativitet er eksempler på didaktiske tilnærminger som tas opp i boka, og som vil være gunstige for å imøtekomme disse kompetanseområdene.

Boka består både av kapitler som er klart tverrfaglige, og kapitler som tar utgangspunkt i undervisningen i enkeltfag, men der flere av tilnærmingene er overførbare til undervisning i andre skolefag. Alle forfatterne underviser i lærerutdanningene ved Nord universitet, Levanger (tidligere Høgskolen i Nord-Trøndelag). Vi representerer et bredt spekter av fag: pedagogikk, norsk, matematikk, engelsk, naturfag, samfunnsfag, KRLE, musikk og kunst og håndverk. Vi har alle erfaringer med tverrfaglig utviklingsarbeid, og flere har tidligere skrevet kapitler i fagdidaktiske antologier.

Boka er delt inn i Del 1 og Del 2. Del 1 er generell, og gir en del perspektiver om plassen til undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen. Kapitlene i denne delen vil gi perspektiver på denne typen undervisning samt en hjelp til igangsetting og gjennomføring. Del 2 er mer fagdidaktisk innenfor ulike fag i grunnskolen. Her presenteres ulike arbeidsmetoder som kan bidra til mer undring, utforskning og aktivisering i skolen.

Boka starter med å utrede begrepene *undrende*, *aktiviserende* og *utforskende* læringsaktiviteter. Skolens valg og praksis når det gjelder undervisningsmetoder, settes deretter inn i et samfunns-, verdi-, og historisk perspektiv. Kapittel 2 utdyper videre vårt pedagogiske grunnsyn, vår grunnholdning og vårt ståsted som vil påvirke våre metodevalg. I dette kapitlet vil leseren også få et innblikk i ulike verdier og valg vi lærere gjør

mer eller mindre bevisst. Kapitlet kan benyttes til egen bevisstgjøring, men også til å vurdere om undervisningsoppleggene vi har lagt opp til, faktisk samsvarer med den grunnholdninga vi har. Vi håper at dette vil hjelpe leseren til å bli mer bevisst sine valg slik at den daglige praksisen blir i samsvar med de verdiene vi ønsker å ha. Dette kan også komme til nytte når vi ønsker å vurdere et undervisningsopplegg vi lyktes eller ikke lyktes med.

I kapittel 3 setter vi eleven i fokus. Her berøres ulike sider av elevmangfoldet, utfordringer enkelte elever kan ha når vi introduserer nye arbeidsformer i skolen, og betydningen av relasjoner og emosjonell støtte fra læreren. Dette er et kapittel som kan bidra til at flere lykkes når de skal variere sine undervisningsopplegg, samt at det kan benyttes til å vurdere hvorfor et undervisningsopplegg gikk som det gikk. I kapittel 4 tar vi for oss to viktige egenskaper knyttet til det å være deltakende i undrende, utforskende og aktiviserende undervisning, nemlig persepsjonevne og kreativitet. Kapitlet gir en generell innføring i persepsjon, og hvordan vi kan berike elevers perseptuelle evne. Samtidig viser forfatterne sammenhengen mellom erfaringer og persepsjonsferdigheter og evnen til kreativitet. Dette er viktige ferdigheter for at arbeidsmetodene i del 2 av boka skal fungere optimalt.

Del 2 av boka starter med et eksempel og en arbeidsform knyttet til improvisasjon. Kapitlet omtaler improvisasjon generelt, og viser til eksempler i faget engelsk og musikk. Dette er samtidig et relativt generelt kapittel, og vi oppfordrer leseren til å ta med seg denne improvisasjonsdelen inn i andre undervisningsfag. Kapittel 6 gir et innblikk i hvordan vi kan skape en mer levende matematikkundervisning. Dette burde være et tankevekkende kapittel for matematikklærere. I kapittel 7 diskuteres ulike muligheter ved digitale hjelpemidler. Digitale hjelpemidler er aktuelt i alle undervisningsfag, og kapitlet vil derfor kunne gi et perspektiv på muligheter innenfor dette området. Det handler om å nyttiggjøre seg et medium elevene er ekstra motivert for. I kapittel 8 ser vi på hvordan estetiske innfallsvinkler kan bidra til lærerike og varierte arbeidsformer i flere fag. Kapitlet tar spesielt for seg fagene matematikk og naturfag, men kan forhåpentligvis også gi inspirasjon i andre fag. Motivasjon er viktig i alle undervisningsfag. I kapittel 9 går vi nærmere inn på teori omkring motivasjon, og hvordan dette kan omsettes i praktisk i et undervisningsfag

som matematikk. Utforskende skriving for å utvikle elevenes egne stemmer kan være et viktig mål innenfor undervisning i flere fag. I kapittel 10 diskuteres dette primært innenfor skriving i KRLE-faget, men det vil være overførbart til flere fag og situasjoner i skolen. Kapitlet gjør dessuten rede for betydningen av et uenighetsfellesskap, som innebærer et positivt samarbeid der ulike meninger og verdier kan møtes. I kapittel 11 utdypes utforskende arbeidsformer i naturfag. Et forsøk der grunnskolelærerstudenter har deltatt, er benyttet til å klargjøre hvordan denne metoden kan benyttes, og hvordan den kan forankres i forskerspiren, som er løftet fram i LK06. Det siste kapitlet i boka er en tankevekker. I kapitlet blir vi utfordret når det gjelder tradisjonen med å lete etter «riktige svar». Forfatteren løfter heller fram verdien av at elevene øver opp sin evne til kritisk refleksjon, og at vi istedenfor starter undrende og utforskende prosesser.

Alle kapitlene har en eller annen form for empiri. Noen har didaktisk utprøving gjennom flere år, som studenter ved lærerutdanningen i Levanger har bidratt i. Andre kapitler har empiri som er samlet i et kortere tidsrom og med tanke på dette bokprosjektet. Også her er det i noen tilfeller studenter som har bidratt i datainnsamlinga. I denne datainnsamlinga har vi vektlagt anonymitet, og i kapitler der det er samlet informasjon spesielt til dette formålet, har vi også vektlagt informert samtykke.

Referanser

- Fiskum, T.A. & Husby, J.A. (2014). *Uteskoledidaktikk : ta fagene med ut*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole – Fornyelse av fag og kompetanser*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>.
- Utdanningsdepartementet. (2016). *Fag – fordypning – forståelse : en fornyelse av Kunnskapsløftet*. (Meld. St. 28 2015-2016). Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>.
- Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplanverket for Kunnskapsløftet*. Oslo.
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Overordnet del -verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen.pdf>.

Del 1

Hva menes med undrende, utforskende og aktiviserende undervisning?

Av Hans Petter Andersen, Tove Anita Fiskum og Mona Reitan Rosenlund

Kapitlene i denne boka forsøker å gi ideer til og grunnlag for læringsaktiviteter som gir større rom for undring, utforskning og aktivisering av elevene. Dette er læringsaktiviteter som vi håper skaper motiverte elever og samtidig bidrar til varig læring. I dette kapitlet vil vi utdype hva som menes med undrende, utforskende og aktiviserende undervisning. I tillegg vil vi sette disse metodene inn i et variert bilde av undervisning og verdier som ligger bak de valgene vi gjør.

Å finne svar på et spørsmål, en problemstilling eller en hypotese oppfattes nok av mange som den sentrale målsettingen ved all forskning. Når myndighetene gir midler til kreftforskning, forventes det at forskerne skal komme opp med svar som kan bidra til å bekjempe sjukdommen og på lengre sikt «knekke» kreftgåten. På tilsvarende vis gis det penger til havforskning for at forskerne kan komme fram til gode analyser og strategier for en bærekraftig forvaltning av fiskeriressursene. Også når det gjelder samfunnsforskning, forventes det at forskerne skal skissere løsninger. Gis det penger til forskning om terrorisme, er det fundert på ønsker om et tryggere samfunn.

På samme vis bygger mye av den utforskende arbeidsmetodikken i skolen på at elevene skal komme fram til klare resultater. I mange tilfeller har læreren ett eller flere fasitsvar som kan presenteres for elevene etter at de har gjennomført en oppgave eller et forsøk. Dette er nok spesielt framtreddende i realfagene, som i stor grad bygger på en positivistisk vitenskapstradisjon. Mange forbinder matematikkundervisning med utregninger mot et klart fasitsvar som en kan sette to streker under. Tilsvarende har det i lærebøker i naturfag vært vanlig med oppgaver der elevene skal gjennomføre forsøk etter en relativt fastlagt framgangsmåte som så ender i bestemte løsninger. Disse løsningene skal gjerne underbygge de naturfaglige teoriene som er presentert tidligere i lærebokkapitlet.

Som det framgår av kapittel 6 og 11 i denne boka, ser vi nå en utvikling innenfor undervisning i både matematikk og naturfag, der en åpner opp for flere og mer fleksible arbeidsmåter og løsninger i utforskningen av en problemstilling. Et godt eksempel på dette er forsøket med telys og stigende vannsøyle, som presenteres i kapittel 11. Her fikk studentene i oppgave å observere og finne mulige forklaringer på et naturvitenskapelig fenomen. Som gjennomgangen i kapitlet viser, løste de oppgaven med å konstruere svært ulike forklaringer. Disse ble så diskutert opp mot en allment akseptert vitenskapelig forklaring på fenomenet. Innenfor naturvitenskapen er det vanlig å operere med allment aksepterte forklaringer som er gyldige inntil de blir utfordret av nye teorier. En viktig målsetting med utforskning i naturvitenskap er nettopp å utfordre den aksepterte kunnskapen med uttesting av nye hypoteser.

Andre skolefag har alltid bygd på en hermeneutisk eller fortolkende vitenskapstradisjon. Det gjelder spesielt de humanistiske fagene som norsk, engelsk, historie og KRLE, og praktisk-estetiske fag som musikk og kunst og håndverk. I norskfaget, for eksempel, blir elever tidlig trent opp til at en skjønnlitterær tekst kan tolkes på ulike måter. I andre deler av faget får de trening i å drøfte og argumentere gjennom skriving av egne tekster. Ser en på hele skoleløpet, vil antakelig hermeneutiske arbeidsmåter, med åpning for mange svar, være like utbredt som positivistiske arbeidsmåter, som leder fram til mer eller mindre entydige svar og løsninger. Mange elever får etter hvert en klar oppfatning av at det er et skille mellom fiksjon og virkelighet. Kanskje trekker mange unge opp

et for klart skille. Mye av lærestoffet elevene møter på i skolen, er basert på fortolkninger av virkeligheten.

I den nye generelle delen av læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2017) heter det blant annet at skolen skal la elevene utfolde sin skaperglede, sitt engasjement og sin utforskertrang. Samtidig skal de lære å lære gjennom at de får tilegne seg kunnskap på selvstendige måter. Den nye generelle delen av læreplanen kommer som et resultat av stortingsmeldingen Fag – Fordypning – Forståelse (Utdanningsdepartementet, 2016). Det å legge opp til undervisning som fører til undring, utforskning og aktiviserende undervisning, er derfor behørig løftet opp i den senere tid. I dette kapitlet vil vi derfor utdype hva som kan ligge i undrende, utforskende og aktiviserende undervisning, og hva som kan påvirke vår vilje og mulighet til å velge læringsaktiviteter i den retningen.

Metodisk framgangsmåte i dette kapitlet

For å få drøftet og utdypet hva som ligger i de tre begrepene undrende, utforskende og aktiviserende, har vi gjennomført to fokusgruppeintervjuer. I disse gruppesamtalene har målet vært å få en større forståelse for hva som ligger i disse begrepene knyttet til undervisning, og hva som er forskjellene mellom dem. Deltakerne i fokusgruppeintervjuene var 12 lærerstudenter. De var deltidsstudenter, og de fleste av dem kombinerte studiene med lærerstillinger av ulike størrelse. Det var seks studenter i hver fokusgruppe. Moderator for hver av fokusgruppeintervjuene var en av kapittelforfatterne. Moderator styrte samtalen slik at hvert begrep først ble behørig diskutert, og etter hvert også hvordan de kunne skilles fra hverandre. Utover dette var det intervjudeltakerne selv som ledet samtalen. Dette er de samme fokusgruppeintervjuene som i kapittel 2.

Intervjuene ble deretter transkribert i sin helhet, for deretter å bli analysert ved hjelp av meningsfortetting (Kvale og Brinkmann, 2015).

Begrepsavklaring

Innenfor undrende, utforskende og aktiviserende undervisning kan det ligge mye. Det kan også være uklare skiller mellom de tre, og en

læringsaktivitet knyttet til for eksempel et praktisk opplegg i fjæra kan innebære alle tre. For å gi leseren mer innhold i begrepene har vi, på grunnlag av vår lille studie, kommet fram til at de kan utdypes og forklares på følgende måte:

Om vi slår opp på *undring* eller *undre seg* i en ordbok (Undre, 2017), finner vi at det innebærer det å fundere, gruble, lure og spekulere, spørre seg selv. For å gi begrepet mer innhold når det gjelder undervisning, har vi med bakgrunn i de to fokusgruppeintervjuene valgt å beskrive det som læringsaktiviteter som bidrar til å skape spørsmål hos elevene, eller til å bevare istedenfor å besvare de spørsmålene elevene har. Undrende prosesser er kognitive og foregår inne i hver enkelt. Undrende læringsprosesser handler om å ikke ha faste svar, men om å skape nysgjerrighet og bruke fantasi. Undrende undervisning handler om det Reikerås (2014) omtaler som å «følge utviklingsspor». Det vil si at vi tar vare på barns initiativ og undring, og ivaretar deres unike og subjektive undringer.

Utforskning kan kort sagt forstås som det å undersøke eller granske (Utforske, 2017). Vår lille studie viser at utforskende læringsaktiviteter kan forstås som blant annet undersøkende arbeidsmetoder der elevene skal finne ut av ei problemstilling. Det er læreren som setter målet og rammen for det som skal undersøkes, mens elevene velger strategien for sin undersøkelse. Utforskende arbeidsmetode er oppdagelsesorientert, samtidig som den legger et godt grunnlag for samarbeidslæring. Utforskende undervisning blir derfor mer i tråd med Deweys femtrinns hypotetisk-deduktive metode (Dewey, 1910), noe som blir mer omtalt senere i dette kapitlet.

I fokusgruppeintervjuene kom vi fram til at forskjellen mellom undrende og utforskende undervisning er at vi i den undrende undervisningen er mer filosoferende. Der handler det mer om å skape spørsmål enn å finne svar, mens den utforskende undervisningen er mer undersøkende og søker å finne svar. De undrende prosessene er også mer individuelle, mens utforskende prosesser gjerne er styrt av rammer. Det er imidlertid glidende overganger mellom undring og utforskning. Det er dessuten mange ulike typer og tilnærminger av utforskende arbeidsmetoder. Det kan belyses ved å se på de to begrepene *inquiry* og *enquiry*,

som ofte blir brukt om utforskende undervisning i engelskspråklig faglitteratur. Ifølge Margaret Roberts (2013) brukes de ofte til å beskrive den samme type undervisning, men *inquiry* er mest brukt i amerikansk faglitteratur, mens *enquiry* er mer vanlig i den britiske faglitteraturen. På den andre siden hevder hun at det er noe ulik bruk av disse begrepene ellers i samfunnet. *Inquiry* brukes gjerne om større undersøkelser eller etterforskninger, mens *enquiry* også kan gå på mer konkrete forespørsler om for eksempel gateadresser eller telefonnummer. Hun mener dessuten at lærere har ulike oppfatninger av hva som kjennetegner utforskende arbeidsmetoder i skolen. Relativt mange assosierer det med prosjektbasert undervisning, der elever skal ta utgangspunkt i en klart definert problemstilling eller hypotese og så gjennom en vitenskapelig metode finne svar på de spørsmålene de har stilt seg.

Det å aktivisere kan defineres som det å få noen til å handle eller sette noen i gang med noe (Aktivisere, 2017). Aktiviserende undervisning kan forklares med at det settes i gang aktivitet hos elevene. Denne aktiviteten trenger ikke nødvendigvis å være fysisk. Den kan også være kognitiv. Aktiviserende undervisning er også når elevene samler inn informasjon for å få svar på spørsmålet de utforsker. Undervisning som fører til aktivisering, fører med seg at elevene lærer mens de gjør noe. Det kan innebære at de lærer mens de er fysisk aktive. At elevene får mulighet til bruke indre energi i læringsaktiviteten, kan også forstås som aktiviserende undervisning. Eksempler på aktivisering kan være tenkeskriving, der elevene skal skrive i for eksempel et minutt om et tema de skal begynne å snakke om etterpå. Det kan også være at de lager et felles eller et individuelt tankekart, der elevene aktiviserer sin egen forkunnskap. Aktiviserende undervisning kan også forbindes med John Dewey, som allerede i 1915 ga ut ei bok sammen med sin datter (Dewey og Dewey, 1915), der de kom med tanker om at morgendagens skole må endres slik at det elevene skal lære, kan læres konkret i situasjonen og knyttet til elevaktiviteter. Dette viser de blant annet gjennom å beskrive skoler som har vektlagt elevaktivitet mer enn det å ha fast pensum. Dewey mente at barn ikke er skapt til å være passive mottakere, men at de er nysgjerrige, og at det er naturlig for dem å utforske og være i aktivitet (Dewey, 1910).

Induktiv og deduktiv metode

Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning forbindes gjerne mer med en induktiv tilnærming til undervisning enn en deduktiv tilnærming. I den praktiske undervisningssituasjonen er imidlertid begge disse tilnærmingene nødvendige. Derfor vil vi her gjøre rede for disse begrepene samt begrepet hypotetisk-deduktiv metode, som også er aktuelt når det gjelder undrende, utforskende og aktiviserende undervisning.

For å forklare disse begrepene starter vi med induktiv og deduktiv. Det er kanskje enklere å forstå forskjellen på begrepene induktiv og deduktiv metode innenfor forskning. Vi vil derfor først utdype hva begrepene indikerer innenfor forskning: Induktiv metode er at vi lar empirien, det vil si erfaringene vi gjør oss, danne grunnlaget for videre utforskning, og etter hvert en forståelse og en konklusjon. Siden forståelsen eller erkjennelsen tar utgangspunkt i empirien eller i erfaringene, så vil det være ganske uklart på forhånd hva som blir konklusjonene (Patel og Davidson, 1995). Med induktiv metode innenfor undervisning menes at elevene skal finne ut av noe selv. Det kan innebære at elevene jobber problembasert (Lyngsnes og Rismark, 2014). For eksempel kan induktiv tilnærming innenfor fremmedspråkopplæring være at elevene selv må fokusere på strukturen og prøve å finne det underliggende mønsteret i grammatikken (Shaffer, 1989). Induktiv tilnærming er ofte ansett som en motiverende arbeidsform i skolen (Lyngsnes og Rismark, 2014).

En deduktiv undersøkelsesmetode er mye strammere i strukturen. I deduktiv forskningsmetode starter forskeren med en forståelse, en teori eller en utledet hypotese. Denne undersøkes med en metode som gjerne har et stramt og tydelig design, som er styrt av den teorien man legger til grunn (Patel og Davidson, 1995). Med deduktiv metode i undervisningen menes at læreren har bestemt hva elevene skal lære, og på hvilken måte de skal tilegne seg denne kunnskapen. Hvordan resultatet av læringen skal måles, er også bestemt på forhånd. Dette er med andre ord en veldig strukturert læringsaktivitet (Lyngsnes og Rismark, 2014). En deduktiv tilnærming i fremmedspråkopplæring er for eksempel at elevene blir gitt en forklaring uten å prøve å se etter noe mønster selv (Shaffer, 1989). En utfordring med deduktiv undervisning er at den kan bli lite motiverende for elevene (Lyngsnes og Rismark, 2014).

En mellomting mellom induktiv og deduktiv læringsaktivitet er den hypotetisk-deduktive læringsaktiviteten. I slike undervisningsopplegg blir elevene som deduktive forskere. De har en forforståelse, enten en egen eller en mer allmenn forståelse, for eksempel en teori de kjenner, eller en påstand de får av læreren. Elevene prøver så ut denne antakelsen, enten ved hjelp av egne konstruerte metoder eller ved hjelp av en metode læreren gir dem. Deretter kan denne antakelsen bekreftes eller avkreftes. John Dewey (1910) mente at dette ligner måten vi vanligvis tenker på. Vi har antakelser og vurderer om de stemmer med våre erfaringer. Han mente at vi kan dele denne prosessen inn i fem trinn: Først oppdager vi et problem eller noe vi vil finne ut mer av. Deretter begrenser og konkretiserer vi dette problemområdet for oss selv, før vi i det tredje trinnet bestemmer en hypotese på hvordan vi kan svare på dette spørsmålet. I det fjerde trinnet formulerer vi hypotesen mer eksakt, før vi i det femte trinnet prøver ut hypotesen. Etter at vi har prøvd ut hypotesen, kan det være at vi sitter igjen med nye spørsmål, slik at hele prosessen starter på nytt igjen i søken etter enda mer kunnskap.

Ofte vil det også være slik at vi veksler mellom induktiv og deduktiv tilnærming. Det er sjelden noen er fullstendig induktiv i sin undervisning eller gjennomført deduktiv. Vi befinner oss gjerne mer eller mindre i retning av en induktiv tilnærming eller en deduktiv tilnærming. For eksempel snakker Vogel mfl. (Vogel, Herron, Cole & York, 2011) om guidet induktiv metode, noe som betyr at læringsaktiviteten ikke er helt fri, men det er lagt mer eller mindre styrende rammer i oppgaven. Et undervisningsopplegg kan for eksempel starte med en deduktiv del, og deretter gå over til en del som er mer åpen og har en større induktiv tilnærming, eller vi har for eksempel et undervisningsopplegg som er litt mer induktivt enn deduktivt. Askew (2000) presenterte en lignende måte å skille undervisningen på. Han skiller mellom overføringsorientert undervisning og oppdagelsesorientert undervisning. Her er det ikke snakk om et klart skille mellom ulike læringsaktiviteter, men hvordan læreren legger til rette for dem. En økt med tavleundervisning trenger ikke være overføringsorientert, og et gruppearbeid trenger ikke å være oppdagelsesorientert. Det som styrer hvor oppdagelsesorientert det vil bli, er hvordan læreren håndterer det, med andre ord hvilke spørsmål han/hun stiller. Stilles det for eksempel åpne og reelle spørsmål, eller stilles det spørsmål der du helt klart er

ute etter å teste kunnskapen elevene har tilegnet seg fra for eksempel et kapittel de har lest? Et gruppearbeid kan være overføringsorientert. Læreren kan på forhånd ha satt opp noen spørsmål som elevene skal finne fakta svar på. Kanskje er oppgaven også så spisset at de skal lete i et bestemt kapittel etter svarene. Læreren kan gå rundt og snakke med gruppene, men samtalen kan dreie seg mer om at læreren skal kontrollere om elevene har forstått. I en slik undervisningssituasjon besitter læreren kunnskapen og vet hva svaret skal være, og samtidig hvordan det er ønskelig at elevene skal komme fram til det (Rosenlund, 2008). Et eksempel på tavleundervisning som er oppdagelsesorientert, kan være at læreren gir elevene en utfordring som for eksempel at de skal gjerde inn et område med et gjerde som har en bestemt lengde. Elevene kan så svare på denne utfordringen med ulike ideer, og læreren kan notere dem ned. Etterpå kan lærer og elever i fellesskap velge ut noen ideer de skal gå videre med og utforske mer. Dersom læreren har tydelige preferanser for hvilket svar elevene skal komme til, og hvordan de bør arbeide seg fram dit, og forsøker å lede elevene mot dette svaret, jobber han med en mellomting mellom overføringsorientering og oppdagelsesorientering. Dersom han lar elevene styre alt, er han mer oppdagelsesorientert i sin undervisningsmetode.

Askew (2000) mener at det er hensiktsmessig å ikke plassere seg på noen av disse områdene, men snarere innta en tilnærming der man henter det beste fra begge. Dessuten understreker han at den undervisningsformen som er mest effektiv, vil være avhengig av faget. Med andre ord vil det elevene skal lære, være med på å påvirke hvilken undervisningsform som er best egnet.

Enten vi velger læringsaktiviteter vi mener skal være undrende, utforskende eller føre til elevaktivitet, vil vi befinne oss i et spenningsfelt mellom hvor mye aktivitet vi forventer av elevene, hva vi tenker om kunnskap, hvordan vi mener at undervisningen skal være lagt opp, og hvor mye kontroll læreren bør ha i undervisningsopplegget.

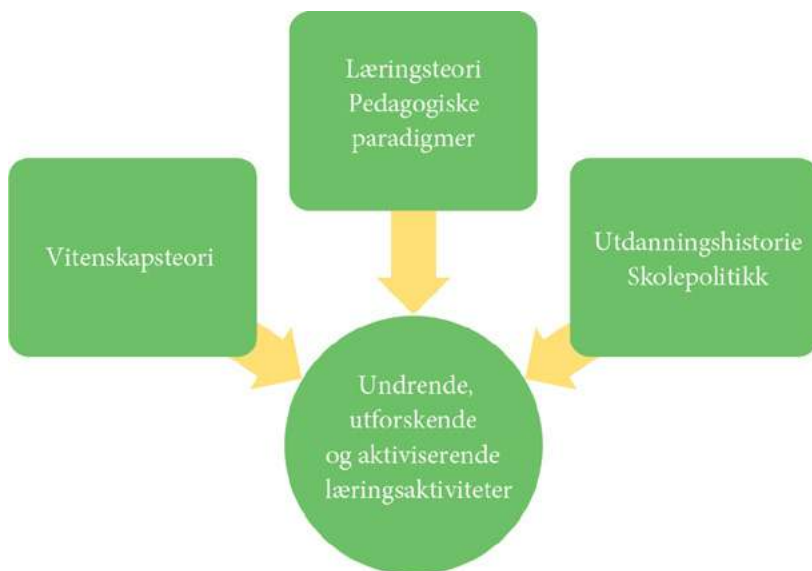
Hva påvirker valgene skolen og lærerne gjør?

Før vi går nærmere inn på de enkelte tilnærmingene når det gjelder undrende, utforskende og aktiviserende undervisning, er det naturlig å

sette metodikken inn i en idéhistorisk og skolepolitisk kontekst. Gjennomgangen her er basert på at undrende, utforskende og aktiviserende læringsaktiviteter er påvirket av en rekke viktige elementer. Figur 1.1 er et forsøk på å samle disse elementene i tre hovedgrupper.

Det er selvsagt mange koblinger mellom elementene i disse tre gruppene. Læringsteoriene har vært sterkt påvirket av rådende vitenskapsteorier. Dette har manifestert seg i skiftende pedagogiske paradigmer, som har nedfelt seg i skolepolitikk og læreplaner som igjen har påvirket skolens praktiske undervisning. Enkelte elementer er mer grunnleggende enn andre. Det gjelder spesielt forhold knyttet til vitenskapsteori, som vil bli behandlet lenger ute i kapitlet, der vi skal se på hvordan ulike fagtradisjoner har påvirket ulike typer utforskende arbeidsmetoder.

Mens vi kan trekke den vitenskapsteoretiske påvirkningen tilbake til filosofene i antikken, kan vi bruke et kortere tidsspenn når det gjelder norsk utdanningshistorie og skolepolitikk. Vi skal ikke gi en systematisk gjennomgang av dette her, men kun se på to viktige vendepunkt i skolehistorien. Vi har valgt vedtaket av ny skolelov i 1860 som det første viktige



Figur 1.1 I hvilken grad og på hvilken måte vi legger opp til undrende, utforskende og aktiviserende læringsaktiviteter, avhenger av overordnede syn (i samfunn, på skole og hos enkeltlærere) innenfor vitenskapsteori og i læringsteori, samt utdanningshistorien og skolepolitikken.

vendepunktet. Da ble det innført pålegg om fastskoler til erstatning for det gamle systemet med omgangsskoler. I stedet for at læreren flyttet rundt med undervisningen til forskjellige deler av bygda, skulle undervisningen nå skje i faste skolebygninger. Dette var en omfattende reform som krevde store investeringer i nye skolebygninger. Enda viktigere enn den fysiske skoleutbyggingen var det at loven også la opp til omfattende endringer i skolens faglige innhold. Den gamle omgangsskolen hadde i stor grad vært en forberedelse til konfirmasjonen og hadde hatt hovedvekt på bibelkunnskap, med noe leseopplæring slik at elevene kunne lese Bibelen. Ved siden av kristendomskunnskap, lesing, skriving og regning skulle elevene også få undervisning i fag som historie, jordbeskrivelse og naturkunnskap (Slagstad, 2000). Dette var fag som til dels var basert på moderne vitenskapelig forskning. Skolen skulle være samfunnsnyttig, og være allmenndannende også for hverdagslivets utfordringer. Vegard Kvam (2014) betegner dette som en overgang fra himmelnær omgangsskole til livsnær fastskole. Etter hvert ble det utarbeidet lærebøker som ble viktige medier i formidlingen og arbeidet med allmennkunnskapen i skolen. Mest kjent er Nordahl Rolfsens *Lesebok for folkeskolen*, som i ulike utgaver ble brukt i norsk skole i mer enn 50 år. Leseboka var klart barnesentrert, og skulle appellere til det vitebegjærlige og nysgjerrige barnet (Skjelbred, Askeland, Maagerø & Aamotsbakken, 2017).

Det andre vendepunktet fant sted 60–70 år senere, da reformpedagogikken etter hvert fikk fotfeste innenfor skole, lærerutdanning og pedagogisk forskning på 1930-tallet. Erling Lars Dale (1999) trekker spesielt fram Anna Sethne og Helga Eng som pådrivere for en mer aktivitetsorientert undervisning. Anna Sethne, som var overlærer, hadde mange tillitsverv og var en aktiv debattant, mente at lærerne brukte altfor mye tid til å spørre, forklare og fortelle. Selv om elevene skulle svare, ble det for mange ord fra kateteret slik at elevene mistet oppmerksomheten. Mye tid gikk også med på å vente på svar fra elevene. I stedet bør elevene selv få gjøre undersøkelser og oppdagelser. Dette ble blant annet tydelig nedfelt i Sethnes bok om hjemstedslære. Oppdagelsene i nærområdet skulle bygge på elevenes eget liv, interesser og forestillingsverden. Anna Sethne hadde stor påvirkning på læreplanarbeidet på slutten av 30-tallet, og heimstadiære kom inn som eget fagområde i Normalplanen av 1939. I et

av målene i utgaven for landsfolkeskolen står det følgende: «Å lære borna å bruka sansane og med det øva deg opp til å åtgå og gjera seg kjende med verda rundt seg» (Undervisningsdepartementet, 1940: 66). Arbeidsskoleprinsippet med undersøkelser (åtgåingar) og forsøk (freistnadar) kom også inn i andre fag med denne normalplanen. Professor Helga Eng tok disse tankene inn i den pedagogiske forskningen og lærerutdanningen (Dale, 1999).

Ifølge Gunn Imsen (2016) fikk reformpedagogikken og arbeidsskoleprinsippet mindre påvirkning på undervisningen i skolen enn normalplanens målsettinger. Det hadde sammenheng med at planen samtidig satte store krav til faglig innhold, slik at lærerne ikke maktet å jobbe med stoffet med alternative arbeidsmåter. Likevel må en kunne hevde at reformpedagogikken har satt sitt preg på både læreplaner og andre utdanningspolitiske satsinger i hele etterkrigstida. Dette bekreftes av Bjørshol og Nolet (2017), som har en mer systematisk gjennomgang av utforskning og dybdelæring i lys av læreplanene opp gjennom skolehistorien. Vi mener derfor at reformpedagogikken og arbeidsskoleprinsippet ble et viktig vendepunkt som gradvis påvirket arbeidsmåtene i skolen i en mer utforskende og aktiviserende retning.

Vi vil her trekke fram tema- og prosjektarbeid som eksempel på dette. Dette ble en svært vanlig arbeidsmåte etter at Læreplanverket av 1997 (Kirke-, undervisnings- og forskningsdepartementet og Nasjonalt læremiddelsenter, 1996) ble innført. Fortsatt jobbes det mye med prosjektarbeid i skolen. Forskningsrådets store skolesatsing *Nysgjerrigpermetoden* kan sies å være en videreutvikling av prosjektarbeidet. Ifølge nettstedet nysgjerrigpermetoden.no er det en vitenskapelig, prosjektbasert arbeidsmetode som kan brukes i alle fag og på alle trinn i grunnskolen. Uansett tema skal elevene følge seks klart definerte trinn i utforskningen av det de lurer på. Opplegget er blitt populært og har skapt stort engasjement blant mange skoleklasser som har prøvd ut arbeidsmåten og rapportert det inn.

Oppsummering

Ønsker vi at elever skal undersøke og undre seg, eller ønsker vi at de skal jobbe mer med å finne svar? Har vi et ideal om at de skal finne et riktig

svar, eller flere mulige svar? Dette henger sammen med vårt syn på hva vitenskap er.

Videre vil det innenfor både undrende og utforskende undervisning være elevaktivisering. Hvilken form denne aktiviseringen har, vil imidlertid variere; noen ganger er det snakk om mental aktivisering, andre ganger kan det være både mental aktivisering og fysisk aktivitet fordi elevene skal løse noe praktisk. Vi kan også ha aktiviserende undervisning uten at den er undrende og utforskende. For eksempel er det en del undervisningsopplegg der fysisk aktivitet kobles til fag. Det kan være didaktiske opplegg der elevene i matematikk skal løpe og hente tall eller oppgaver, for så å regne ut svarene, eller det kan være diktatstafetter i engelsk og norskfaget. Dette er eksempler på aktiviserende undervisning som kan føre til høy puls og en variasjon i skolehverdagen. Det kan også gi en ekstra mulighet for fysisk aktivitet, men det er ikke undrende og utforskende undervisning. En slik aktivitet kan uansett føre til et større engasjement hos elevene, blant annet fordi fysisk aktivitet kan gjøre det enklere å konsentrere seg i etterkant (se bl.a. Sibley og Etnier, 2003; Trudeau og Shephard, 2008).

Hvor mye undrende, utforskende og aktiviserende undervisning vi legger opp til, vil også avhenge av vårt syn på hva elevene kan klare, hva vi tror de vil tåle, og hvordan vi mener elever faktisk lærer best. Dette henger sammen med den enkelte lærers, skolens og samfunnets syn innenfor læringsteori og sentrale pedagogiske trender.

Skolepolitikk vil gi klare føringer til enhver tid. Har vi tid til at elevene skal undre seg fram til flere spørsmål og svar? Hvor mye tid kan det og må det settes av til praktisk aktivitet? Hvilke kostnadsrammer kan vi ha? Dette er eksempler på forhold som vil være regulerende innenfor skolepolitikken. I tillegg kan skolehistorien være med på å legge føringer og forventninger både direkte på skolepolitikken og indirekte gjennom at den påvirker holdningene til ulike aktører i skoleverket.

Om vi ser på historien, kan vi gjøre et forsøk på å dele synet på læring og undervisning i to hovedretninger: en retning basert på et syn om at barna er et objekt, og et syn som er basert på at barna er et subjekt. I et objektivistisk syn er det viktig at alle lærer det samme og på samme måte. Her handler det om å formidle så mye kunnskap som mulig (Østrem, 2012). Dersom vi ser på barn som objekter, kan vi forvente at de alle skal

lære det samme på omtrent samme måte. Da er det blant annet mulig å planlegge undervisningen ned til minste detalj på forhånd, og læringsaktiviteter som gir rom for egenaktivitet og ulike arbeidsformer hos elevene, blir ikke så aktuelle. I en slik formidlingstradisjon vil det ikke være rom for induktive metoder.

I et subjektivistisk syn tar vi mer hensyn til det unike hos hvert barn. Der er vi mer åpne for erfaringslæring, deres undring og deres egen utforskning (Østrem, 2012). Dersom vi ser på elevene som subjekter, anerkjenner vi hver og en av dem som unike og ulike. Da er det også lettere å forstå at de trenger ulike måter å tilnærme seg et lærestoff på, noe som aktualiserer undrende, utforskende og aktiviserende læringsaktiviteter. Dette er naturligvis en overforenkling, men en slik forenkling kan samtidig hjelpe oss å få en oversikt over hvordan vi kan analysere ulike undervisningsopplegg. Induktiv tilnærming eller oppdagelsesorientert undervisning blir enklere å forsvare under et slikt syn. Disse ulike synene vil bli nyanisert og tydeliggjort videre i kapittel 2.

Referanser

- Aktivisere (2017). I Stor norsk ordbok. Hentet 05.12.2017 fra <https://www.ordnett.no/search?language=no&phrase=aktivisere>
- Askew, M. (2000). It ain't (just) what you do: effective teaching? I I. Thompson (red.), *Issues in teaching numeracy in primary schools*. Open University Press.
- Bjørshol, S. & Nolet, R. (2017). *Utforskning i alle fag*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Dale, E.L. (1999). *De strategiske pedagoger : pedagogikkens vitenskapshistorie i Norge*. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Lexington, MA: D C Heath; US.
- Dewey, J. & Dewey, E. (1915). *Schools of tomorrow*. London: Dent & Sons.
- Imsen, G. (2016). *Lærerens verden : innføring i generell didaktikk* (5. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kirke-, undervisnings- og forskningsdepartementet og Nasjonalt læremiddelsenter (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Oslo: Nasjonalt læremiddelsenter.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Lyngsnes, K.M. & Rismark, M. (2014). *Didaktisk arbeid* (3. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

- Patel, R. & Davidson, B. (1995). *Forskningsmetodikkens grunnlag : å planlegge, gjennomføre og rapportere en undersøkelse*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Reikerås, E. (2014). Utviklingsspor av matematikk hos de yngste barnehagebarna. I V. Glaser, I. Størksen & M.B. Drugli (red.), *Utvikling, lek og læring i barnhagen. Forskning og praksis*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Roberts, M. (2013). *Geography Through Enquiry. Approaches to teaching and learning in the secondary school*. Sheffield: Geographical Association.
- Rosenlund, M. (2008). Matematikkundervisning. I A. Einseth (red.), *Matematikkvansker: metode og teori*. Oslo: Pedlex norsk skoleinformasjon.
- Shaffer, C. (1989). A Comparison of Inductive and Deductive Approaches to Teaching Foreign Languages. *Modern Language Journal*, 73(4), 395–403.
- Sibley, B.A. & Etnier, J.L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: A meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15(3), 243–256.
- Skjelbred, D., Askeland, N., Maagerø, E. & Aamotsbakken, B. (2017). *Norsk lærebokhistorie. Allmueskolen – folkeskolen – grunnskolen 1739–2013*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Slagstad, R. (2000). *Kunnskapens hus. Fra Hansteen til Hanseid*. Oslo: Pax.
- Trudeau, F. & Shephard, R.J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5.
- Undervisningsdepartementet. (1940). *Normalplan (mønsterplan) for landsfolkeskulen*. Oslo: H. Aschehoug & Co (W. Nygaard).
- Undre (2017). I Stor norsk ordbok. Hentet 05.12.2017 fra <https://www.ordnett.no/search?language=no&phrase=undre>
- Utdanningsdepartementet. (2016). *Fag – fordypning – forståelse : en fornyelse av Kunnskapsløftet*. (Meld. St. 28 2015–2016). Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm20152016002800oddpdfs.pdf>.
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnsopplæringen*. Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnsoppleringen.pdf>.
- Utforske (2017). I Bokmålsordbok. Hentet 05.12.2017 fra <https://www.ordnett.no/search?language=no&phrase=utforske>
- Vogel, S., Herron, C., Cole, S.P. & York, H. (2011). Effectiveness of a Guided Inductive versus a Deductive Approach on the Learning of Grammar in the Intermediate-Level College French Classroom. *Foreign Language Annals*, 44(2), 353–380.
- Østrem, S. (2012). *Barnet som subjekt : etikk, demokrati og pedagogisk ansvar*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.

Lærerens valg og holdninger

Hvor er jeg?

Av Tove Anita Fiskum, Hege Myhre
og Mona Reitan Rosenlund

I kapittel 1 ble det gjort rede for ulike grunnleggende tanker som styrer hvordan vi mener at undervisningen bør legges opp. Der ble to ytterpunkter skissert: oppdagelsesorientert/induktiv i kontrast til formidlingsbasert/deduktiv. Disse ble videre koblet til om vårt barnesyn/elevsyn er preget av subjektivitet eller objektivitet. I dette kapitlet vil vi utvide perspektivene på disse begrepene, og se på andre premisser som vil påvirke våre valg av undervisningsmetoder.

Dersom vi ser for oss hvert av premissene som kan påvirke våre valg av læringsaktivitet, som en linje med to ytterpunkter, vil ytterpunktene hver for seg føre til svært ulike tilnærminger til undervisningen. Ei slik linje kan for eksempel være mellom induktiv tilnærming / oppdagelsesorientert og deduktiv tilnærming / formidlingsorientert. Dette har vi koblet opp mot barnesyn/elevsyn preget av subjektivitet og objektivitet. Hvilken undervisning vi ser på som ideell, er også påvirket av hvordan vi ser på kunnskap, og om vi mener at det er best å servere kunnskap helhetlig eller oppdelt, og om barn lærer best konkret eller abstrakt. Bildet av hva som ligger til grunn av verdier og oppfatninger for et undervisningsopplegg, er naturligvis mer sammensatt enn dette. Dette blir en kategorisering og dikotomisering av virkeligheten, som for øvrig er veldig mangfoldig. Samtidig vil vi påpeke at

det er en linje, og at alle undervisningsopplegg vil befinne seg på et kontinuum. Dette er tenkt som et hjelpemiddel for å forstå hvordan vi kan variere undervisningsopplegg med å dreie det i en eller annen retning.

De færreste av oss vil kjenne oss igjen i et av ytterpunktene på linja, men kanskje er vi mer eller mindre til den ene siden i ulike undervisningsopplegg. Det vil også være naturlig å veksle mellom hvilke tilnærminger vi benytter. Disse premissene vil vi nå utdype og skissere linjene av.

Metodisk framgangsmåte i dette kapitlet

Arbeidet i dette kapitlet er basert på en flerårig utprøving av forklaringsmetoder innenfor vitenskapsteori og pedagogiske temaer på lærerutdanningen. Der har vi etter hvert funnet det hensiktsmessig å forklare variasjoner innenfor noen temaer ved å plassere dem på linjer, noe vi vil ta med oss videre i utviklingen av dette kapitlet.

For å få belyst disse premissene vi har ansett som viktige når vi tar valg når det gjelder hvor mye undrende, utforskende og aktiviserende undervisningen vår vil bli, har vi i tillegg foretatt to fokusgruppeintervjuer. Informantene var lærerstudenter som fulgte en deltidsutdanning. De fleste av dem jobbet som lærere i tillegg. Det var seks studenter i hver fokusgruppe.

Fordelen med slike fokusgruppeintervjuer er at interaksjonen mellom deltakerne øker kvaliteten på datamaterialet (Patton, 2002). Hvert tema ble derfor diskutert grundig, og deltakerne fulgte opp hverandres argumenter og førte diskusjonen videre. Patton (2002) påpeker samtidig at spørsmålene må være åpne, og det kan ikke være for mange, nettopp på grunn av at det vil ta tid å diskutere et spørsmål i en slik intervjuform. I denne studien var det nok å legge opp til en diskusjon omkring hver av linjene.

Intervjuene ble transkriberte før de ble analysert mer systematisk. I analysen ble det benyttet meningsfortetting (Kvale og Brinkmann, 2015).

Overordnet syn på organisering av læringsaktivitetene

Våre meninger og verdier om undervisning vil kunne være i endring i løpet av en yrkeskarriere. Det første temaet vi har valgt å utdype, er

hvilket overordnet syn vi har på hvordan undervisningen bør organiseres. Hver enkelt lærer vil ha et syn på hvordan undervisningen primært bør organiseres, det vil si en tro på hva som fungerer best i de fleste tilfeller.

Om vi tenker oss ei linje fra induktiv tilnærming / oppdagelsesorientering på den ene siden og deduktiv tilnærming / overføringsbasert undervisning på den andre siden, vil vi sjelden oppholde oss lenge i noen av de to ytterpunktene. For eksempel mener Roberts (2006, 2013) at det er en form for undring og utforsking i det meste av undervisning, men at graden av det vil variere. Hvor mye vi overlater til elevene å styre selv, vil også variere ut fra hva elevene er vant til å arbeide med (jf. nyhetsgapet, som blir omtalt i neste kapittel), og hvilket fag og emne vi skal undervise i (Askew, 2000). Det er også vanlig å sortere den induktive tilnærmingen under «guidet induktiv tilnærming» (se f.eks. Vogel, Herron, Cole & York, 2011), noe som sier at oppgavene ikke er bare avhengig av elevenes undring og nysgjerrighet, men at det også blir gitt noen rammer.

Det gjelder å finne en passende balanse mellom struktur og spontanitet, noe som også vil påvirke hvor induktive og deduktive vi blir i tilnærmingen. Med for lite struktur vil elevene ha problemer med å avdekke hva som er viktig, og med for mye struktur blir elevene lite selvstendige i å konstruere egne forståelser (Brown, McNeil & Glenberg, 2009). Ei slik linje mellom spontanitet og struktur vil følge linja mellom induktiv og deduktiv tilnærming, da vi vil ha mer struktur desto mer deduktiv tilnærming vi velger. Et spørsmål som vil påvirke om vi ønsker å innta en mest mulig oppdagelsesorientert, induktiv og spontan tilnærming, vil være hvor mye orden og kontroll vi som lærere ønsker å ha. Skal vi ha full kontroll over undervisningssituasjonen, eller skal den være dynamisk og endres ut fra det elevene er opptatt av? En fullstendig orientering mot det induktive, det oppdagelsesorienterte og spontane vil kunne føre til at læreren har lite kontroll på undervisningssituasjonen, og at elevene jobber med ulike temaer.

En fordel med at elevene får fordype seg i ulike temaer ut fra det de er interessert i, er at de er mer interesserte og påkoblet i læringsaktiviteten da. Dewey (1972) mente at vi ikke klarer å tvinge elever til å fokusere på noe som er utenfor deres interesse. Vi klarer bare å kontrollere

at de er stille når de skal, og deltar fysisk på det de skal, men tankene deres vil uansett være på det de synes er interessant. På den andre siden argumenterte Dewey med at elevene må lære seg å fokusere på det som i utgangspunktet ikke føles interessant. Det har med dannelse å gjøre, mente Dewey.

Lærerstudentene vi snakket med i vår studie, mente at vi kan se det som at vi har en grunnholdning til induktiv og deduktiv undervisning. Hver enkelt lærer vil kunne befinne seg på et punkt på linja mellom induktiv og deduktiv. Samtidig var de tydelige på at det ikke er slik pedagoger flest legger opp eller bør legge opp sin undervisning. Til tross for og på grunn av vår grunnholdning vil undervisningen i større eller mindre grad variere med tema, hvor langt elevene er kommet innenfor et tema, hvor kjente elevene er med arbeidsformen, osv. Vi pedagoger er sjelden bare induktiv eller deduktiv, men vi vil istedenfor variere ut fra situasjonen. Et undervisningsopplegg i et tema vil derfor kunne være mer passelig å framstille som en graf, der vi for eksempel starter relativt deduktivt, før vi etter hvert åpner for mer induktive arbeidsmetoder, og kanskje må vi tilbake til litt mer deduktive arbeidsformer etter hvert i prosessen, for eksempel dersom det skal gjøres forsøk i naturfag og vi er bekymret for sikkerhet, eller når vi ønsker å oppsummere et arbeid i et tema.

Studien vår viser videre at induktiv undervisningsmetode kan gi grunnlag for mer elevaktivitet, og at det lar elevene få mer eierskap til læringsaktiviteten. Induktive arbeidsformer er mer tidkrevende, men de kan i større grad føre til mer varig læring, mente studentene.

Studentene uttrykte videre at i den induktive læringen blir læreren mer en veileder. Han må slippe kontrollen litt. Samtidig er det viktig med en ramme. Dette er læreravhengig, og noen lærere takler dette uforutsette litt bedre enn andre. Induktive arbeidsmetoder må være tilpasset enkeltelevne, og det fordrer at nyhetsgapet (Orion og Hofstein, 1994) er dekket. Det er også lettere å slippe kontrollen dersom man kjenner klassen godt og har en god relasjon til klassen. Dessuten er det viktig å huske at ikke alt som kan fungere faglig, vil fungere i alle klasser, for eksempel kan et undervisningsopplegg på kjøpesentret forsvares faglig, men likevel vil ikke alle elevgrupper fungere i en slik læringsaktivitet.

Ut fra det vi har diskutert i dette delkapitlet, kan vi se at det er flere begreper som vil følge oppdagelsesorientert og induktiv undervisning. Det er også tilsvarende begreper som vil følge formidlingsorientert og deduktiv undervisning.

For å rydde litt i dette har vi satt begrepene inn i en tabell.

Synet på hvordan undervisningen skal legges opp, vil være påvirket av hva vi tenker om elevsyn, kunnskapssyn, om undervisningen primært skal være helhetlig eller oppdelt, eller om undervisningen primært bør være abstrakt eller konkret. Disse temaene beskrives nedenfor. Samtidig kan vi også snu på det og si at det overordnede synet på undervisning styrer hvordan vi plasserer oss i temaene nedenfor.

Elevsyn

Det grunnleggende synet en lærer har på elever, virker inn på de valgene læreren tar i undervisningen. Det synet vi har på elever, henger sammen med grunnleggende verdier, det henger sammen både med synet på mennesker og synet på samfunnet. En stor del av denne verdibasen ligger på det ubevisste plan hos oss alle. Som profesjonell lærer skal man imidlertid arbeide for å være mest mulig bevisst hvilke grunnleggende verdier man har, og derunder hvilket elevsyn man har. Dette har vesentlig betydning både for de valgene man tar i undervisningen, for hvordan man begrunner det man gjør, og for hvordan man evaluerer både sin egen og kollegers praksis.

Elevsyn kan bevisstgjøres gjennom det å kjenne til en del dikotomier (todelinger). Eksempler på slike dikotomier er om man ser på barn som naturlig *aktive eller passive*, og om man ser på barn som *robuste eller*

Tabell 2.1 En oversikt over begreper som kan knyttes til oppdagelsesorientert/induktiv tilnærming og til formidlingsorientert/deduktiv tilnærming.

Oppdagelsesorientert/Induktiv	Formidlingsorientert/deduktiv
Spontanitet	Struktur
Uorden / lærer har ikke kontroll	Orden / læreren har kontroll
Elevene må gjerne lære på ulike måter	Intensjon om at elevene skal lære på samme måte
Elevene trenger ikke lære det samme	Intensjon om at elevene skal lære det samme

skjøre (Sommer, 2003). Disse to holdningsaksene har stor betydning for hvilke læringsaktiviteter en lærer legger opp til.

Hvorvidt man ser på elevene som naturlig aktive eller som passive, har betydning for hvor mye vi legger opp til egenaktivitet, og i hvor stor grad vi overlater til elevene selv å starte aktiviteter. Studentene i vår studie påpekte at det er viktig å huske at elevene må aktiviseres uansett hvilken undervisningsform vi har valgt. Om elevene sitter i ro ved pulten sin, og det er ment at de bare skal lytte, må aktiviteten og engasjementet skapes i tankene til elevene.

Fokusgruppeintervjuene viser også at studentene ser på elevene som aktive i utgangspunktet, men at det er samfunnet og skolen som gjør dem mer passive etter hvert. Elevene har masse spørsmål og er nysgjerrige på mye, men etter hvert blir det færre og færre spørsmål. Vi må ta vare på disse spørsmålene, slik at de opprettholder sin undring og nysgjerrighet. Det kan vi gjøre ved å besvare dem med videre undring, eller ved å ta imot spørsmålene istedenfor å si at det kan vi snakke om senere, kanskje i neste måned eller til neste år. Skolen kan rett og slett dempe den naturlige undringen og undersøkelsestrangen ved å styre all aktivitet mot en forhåndsbestemt og nøye planlagt undervisning. Vi kan drepe aktiviteten i dem ved å la være å følge opp initiativene deres, og heller få dem til å følge med på det som er på planen. Elever er jo ofte aktive og søkende, men ikke nødvendigvis på det vi har på planen for dagen.

Samtidig erkjente studentene at våre valg vil styres vel så mye av hva som er mest praktisk, istedenfor fra vår grunnholdning. Uavhengig av grunnverdier vil formidlingsorientert undervisning være enklest og mest praktisk. I formidlingstradisjonen er vi nærmere boka til enhver tid, noe som kan være en praktisk løsning i en travel hverdag.

Hvorvidt vi ser på eleven som *robust eller skjør*, dreier seg for eksempel om om vi er opptatt av at eleven skal lære av å prøve og feile, eller om vi er mer opptatt av at eleven må beskyttes mot negative opplevelser som han eller hun kan ta skade av. Befinner man seg på det ene ytterpunktet i denne aksene og mener barn og unge i utgangspunktet er skjøre, beskytter man kanskje elevene mot all motstand og er overdrevent opptatt av mestring i alle situasjoner. I det andre ytterpunktet vil man kanskje være for lite oppmerksom på betydningen av mestring, og tenker at all motstand

gjør elevene sterke. Hvor man befinner seg på denne aksene, vil ha betydning for hvor åpne oppgaver lærerne gir elevene. Det har betydning for hvordan de utfordrer elevene, hvorvidt de stiller krav til dem og retter forventninger mot dem. Det har også betydning for hvordan de legger til rette for at elevene skal oppleve mestring i disse aktivitetene. I studien vår fant vi at vi kan ha en generell holdning til om elevene i utgangspunktet er veldig robuste og tåler mye, eller en holdning om at de er veldig skjøre og skal utsettes for minst mulig usikkerhet og nederlag. Samtidig er studentene veldig tydelige på at elever er ulike, og vi må respektere hver enkelt. Det innebærer at vi må finne en god balanse mellom det å tenke tilpasset opplæring for hver enkelt og det å unngå å overbeskytte. «Jeg tenker at de kanskje kan lære seg å bli mer robuste ... Jeg har litt lyst til å tøffe opp skjøre barn, slik at de blir herdet på livet. For livet er tøft» (student i et av fokusgruppeintervjuene).

Et eksempel på dette er en elev som alltid tar feil i oppdagelsesorientert / induktiv læringsaktivitet. Hvordan skal vi ivareta denne eleven og hans/hennes tro på egen læring og kunnskap? I stedet for å gi eleven svaret lett tilgjengelig kan det være en mulighet å bruke mer tid på den induktive metoden, der vi diskuterer løsningsforslagene sammen med eleven, og på den måten kan bidra til å skape flere strategier hos eleven.

Det studentene i vår studie uttrykte, tyder på at de er preget av nåtidens utviklingspsykologi, der man er blitt mer opptatt av *resiliens*, med vekt på at dette innebærer noe individuelt og situasjonsavhengig (Sommer, 2003). Fram til 1960-tallet var det faglige barnesynet knyttet til «det skrøpelige barn», der man så på barn primært som avhengige, sårbare og svært utsatt i en farlig verden. Deretter ble man opptatt av at barn har et iboende, naturlig innebygd utviklingspotensial. I dag har utviklingspsykologien kommet til at man sjelden kan snakke om enten en absolutt sårbarhet eller absolutt robusthet hos barn (Sommer, 2003). Likevel, selv om vitenskapen sier dette, kan den enkelte lærer eller student bære med seg mer eller mindre ubevisste forestillinger eller holdninger, og noen av disse kan være generelle; altså forestillinger om hvordan *alle* barn er eller bør være. For å bli en god pedagog som tar faglig begrunnede valg, må man være bevisst på hvilke holdninger man har, og hvorfor man har disse holdningene. Først da kan man reflektere over egne pedagogiske valg.

Kunnskapssyn

To andre viktige dikotomier som har med elevsyn å gjøre, og som også handler om hvordan man ser på *kunnskap*, er sosialisering som *tilpasning versus danning* og oppdragelse som *forming versus vekst*. Sosialisering og oppdragelse dreier seg om noe som skal *læres*, og dermed henger det sammen med hvordan vi ser på kunnskap. Sosialisering som tilpasning innebar ifølge filosofen Jon Hellesnes (1969) at menneskene blir sosialisert på plass i samfunnet. De blir øvd opp til å godta – uten spørsmål – de rammene de til enhver tid eksisterer og arbeider innenfor. Sosialisering som danning innebærer derimot en form for sosialisering som virker utviklende på evnene til å reflektere over disse rammene og forutsetningene deres, den utvikler dømmekraften, fornuften og den individuelle autonomien (Hellesnes, 1969).

Oppdragelse som *forming* svarer til sosialisering som tilpasning, og innebærer at oppdrageren skal forme barna etter et fastlagt mål (Evenshaug og Hallen, 1993). Hvis man derimot ser på oppdragelse som *vekst*, består oppgaven primært i å sørge for at utviklingen får gå sin naturlige gang med minst mulig forstyrrende inngrep utenfra (Evenshaug og Hallen, 1993). Evenshaug og Hallen (1993) bruker betegnelsene *vekstpedagogen* og *påvirkningspedagogen*, og skriver:

Vekstpedagogen betrakter barnet nærmest som et organisk vesen, som i likhet med et frø eller en plante har innebygd i seg grunnretningene for sin utvikling.

Påvirkningspedagogen oppfatter barnet mer som et råmateriale som passivt lar seg forme av omgivelsene – omtrent som en leirklump som blir formet i keramikkerens hender (Evenshaug & Hallen, 1993, s. 11).

Hvorvidt en lærer ser på sosialisering som *tilpasning* eller *danning*, og oppdragelse som *forming* eller *vekst*, virker inn på om læreren gir elevene mulighet til å utforske på egen hånd og til å stille spørsmål og være kritiske, eller om man ønsker å overføre til elevene de kunnskapene, ferdighetene og holdningene man selv sitter med eller mener er viktige i samfunnet. I likhet med de andre dikotomiene er det imidlertid viktig at man ikke tenker på dem som et enten-eller, men at undervisningen må bære i seg elementer fra begge sider. Sosialisering skal være *både* danning

og tilpasning. Oppdragelse skal være *både* forming og vekst. En god pedagog er bevisst på ytterpunktene, og jobber for å skape en god balanse mellom dem.

Oppfatninger om hva kunnskap er, er det vi i vitenskapsteorien kaller *ontologi*. Vesentlige spørsmål da er om kunnskap er noe fast og endelig, eller om den er i kontinuerlig utvikling. Er kunnskap noe materielt, uavhengig av vår bevissthet om den, og noe som vi bare må *forholde oss til*, eller handler kunnskap om konstruksjon av ideer, og noe som ikke eksisterer uavhengig av vår bevissthet om den? Dette betegnes av og til som et *materialistisk* versus et *idealistisk* kunnskapssyn (Sohlberg og Sohlberg, 2001). Dette handler om det er positivistisk etablert kunnskap som er mest verdifullt, eller om det er den hermeneutiske. Studentene vi snakket med, var bevisste på disse ulike oppfatningene. En av studentene uttalte følgende: «I naturvitenskapen er det jo noen som tenker veldig fast og endelig, at dette har vi funnet et svar på. Samtidig kan vi også si at det er flytende, for de finner jo alltid nye forklaringer på det gamle. Det er jo litt fast og endelig inntil videre.» Studentene i vår studie opplevde også at skolen har en relativt positivistisk tradisjon. Den har mål, og de er oppdelt i mindre enheter, samtidig som kunnskapen gjerne blir formidlet abstrakt. Det positive med det er at målet blir veldig synlig både for elever og foreldre, samtidig som kunnskapen kan måles. Elevene er kanskje også relativt vant med denne tenkningen, og for dem er det naturlig å lete etter et riktig svar. Det negative er at det blir lite undring på den positivistiske siden, og undring kan skape motivasjon.

Hvilket syn man har på kunnskap, har mye å si for hvilke aktiviteter en lærer ønsker å legge opp til for sine elever. Ønsker læreren at elevene skal være med på å definere og konstruere virkeligheten, eller ønsker læreren å overføre ferdig definert kunnskap til elevene? Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning forutsetter at lærere har et visst islett av idealistisk kunnskapssyn, der kunnskap handler om hvordan vi forholder oss til verden, og der også elevene er med på å konstruere og definere hva som skal være verdifullt – for dem selv og for fellesskapet. Det innebærer at disse læringsaktivitetene forutsetter lærere som ser på sosialisering som danning i tillegg til tilpasning, og oppdragelse som vekst i tillegg til forming.

Helhetlig eller oppdelt

Skal temaene deles opp i mindre bestanddeler, eller skal de møtes mest mulig i sin helhet? Det kan være ulike argumenter for begge disse synene. Dewey mente at barnet erfarer verden helhetlig, og at læreplanen derfor ikke må fragmentere denne verden opp i små elementer. Da blir lærestoffet fremmedgjort fra barnets livsverden (Dewey, 1966). Pestalozzi (Myhre, 1996) mente derimot at det ideelle er å dele opp læringsmålene slik at vi starter med deler, som etter hvert skal bygges opp etter et byggeklossprinsipp. Hans prinsipp er at vi i opplæringen skal gå fra det enkle og over til det mer sammensatte. Vi skal ta utgangspunkt i det naturlige og opprinnelige, og i det enkle og det konkrete i all type læring. Dette gjelder både intellektuell læring, motorisk læring, moralsk og religiøs læring.

Studentene i vår studie viser til Kunnskapsløftet, der vi fokuserer på mål for mål, noe som representerer et litt fast og positivistisk kunnskaps-syn. Her deles fagene opp i mindre deler. Samtidig er det slik i Kunnskapsløftet at målene bygger på hverandre, noe som også fører til et kunnskapssyn som er litt mer flytende. Et flytende kunnskapssyn fører kanskje til at vi er mer opptatt av sammenhenger, noe som gjør en oppdeling lite hensiktsmessig. Tverrfaglighet vil i den sammenhengen føre til mer helhetlig læring. Da ser du lettere sammenhenger og forstår verden. Samtidig kan helheten noen ganger bli litt overflatisk. For å komme lenger ned i kunnskapen da, er det nødvendig å dele opp og gå ned i noen enkeltdeler hver for seg. Studentene påpeker samtidig at det er grenser for hvor langt ned i detaljene man skal gå.

Konkret eller abstrakt

I uminnelige tider har barn lært konkret i en helhetlig kontekst. De har lært jakt og fiske gjennom å delta. Etter hvert som mennesker ble mer bofaste, lærte barna matlaging, dyrestell og ulike håndverk gjennom deltakelse. Det er først da det ble behov for å formalisere opplæringen inn i et opplæringssystem, at barna måtte lære abstrakt om noe istedenfor å bare lære konkret i en setting. Noen mener derfor at vi er mer genetisk disponert for å lære konkret, noe som også benyttes som et argument for

at vi i større grad bør tenke konkrete læringsaktiviteter framfor abstrakte (Bjorklund og Bering, 2002). Tiller og Tiller (2002) framhever verdien av fridagene elevene hadde den gang de gikk på skolen annenhver dag. Da deltok de i praktisk arbeid, var ute og utforsket naturen, osv., noe som ga dem konkrete erfaringer de kunne ta med seg inn i skolen neste dag. Nå har ikke lenger barna denne fridagen, samtidig med at fritida i større grad benyttes til stillesittende aktiviteter ved en skjerm, eller til organiserte fritidsaktiviteter (Skar og Krogh, 2009). Dette kan føre til et økt behov for mer konkrete læringsaktiviteter.

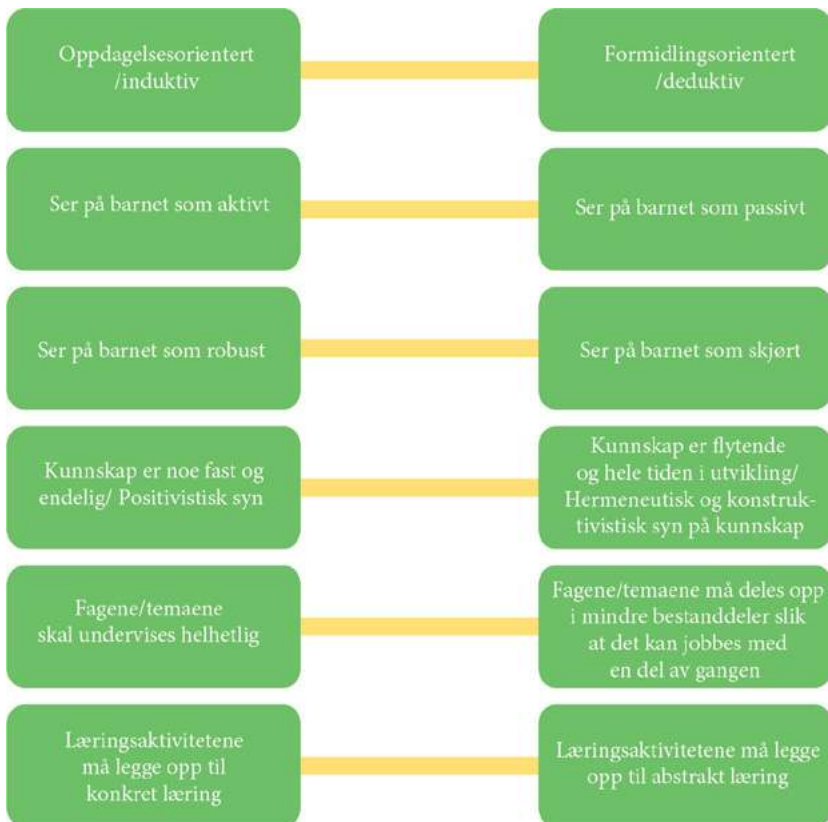
Schliemann (1998) fant at situert læring i matematikk var gunstig for å få en forståelse. Dette er i samsvar med Brown, McNeil og Glenberg (2009), som mente at å bruke konkrete kan være hensiktsmessig i læringen. Samtidig så de at elevene trenger en tydeliggjøring av sammenhengen mellom de konkrete læringsaktivitetene og den abstrakte symbolbruken.

En review-studie (Belenky og Schalk, 2014) antyder at det å jobbe med relevante og virkelige konkrete har en fordel for den umiddelbare læringen. De antar at årsaken til det er at det er lettere å huske når man har jobbet med konkrete, og at det er lettere å konstruere sin forståelse med et kjent materiale. Det å bruke relevante konkrete åpner også i større grad for at elevene kan benytte uformelle løsningsstrategier. På den andre siden antyder de også at enkle og mer abstrakte symboler kan gi flere transferfordeler (dvs. evne til å overføre kunnskap fra en kontekst til en annen). Dette mener de skyldes at få bilder og kontekster hindrer kobling over til nye oppgaver og situasjoner. Slik symbolbruk får elevene til å fokusere mer på nøkkelementene i det de skal lære. Et argument mot dette igjen er at det ikke genererer så mye interesse hos elevene, da de ser mindre relevans i oppgaven og kunnskapen.

Fyfe, McNeil, Son og Goldstone (2014) ser fordeler med både abstrakt og konkret læring. De foreslår derfor en alternativ innfallsvinkel, en tilnærming som blander de to. De argumenterer spesielt for en tilnærming som begynner med konkret materiale og gradvis går over til mer abstrakte oppgaver. Dette gir elevene fordelene av konkret læring, samtidig som det fremdeles legges til rette for å kunne lage generaliseringer. De mener at denne arbeidsmetoden i matematikk og naturfag vil hjelpe elevene til å tolke abstrakte symboler ved hjelp av konkretiseringer. Metoden vil gi

mulighet for både fysisk og perseptuell erfaring, som kan legge grunnlaget for abstrakt tenkning. De konkrete erfaringene vil samtidig gjøre elevene i stand til å bygge opp «bilder» som kan benyttes når de abstrakte symbolene ikke gir mening. Samtidig vil metoden lede elevene til å se bort fra de ytre konkrete kvalitetene og generalisere innenfor det som er kjernen i det de skal lære.

Studentene i våre fokusgruppeintervjuer ser helt klart fordelene med å sette konkret versus abstrakt på ei linje. Det å benytte bilder vil for eksempel være verken abstrakt eller konkret, men snarere en plass imellom. De mener videre at det er ulike behov for abstrakt og konkret læringsaktivitet, og at variasjon vil være bra. Alle elever, selv de som lett forstår abstrakt formidling, vil kunne ha nytte av konkrete læringsaktiviteter i tillegg.



Figur 2.1 Ulike grunnsyn når det gjelder hvordan vi foretrekker å legge opp undervisningen. De færreste av oss vil være i ytterpunktene, men et sted på linja, mer eller mindre mot en side.

Oppsummering og pedagogiske implikasjoner

Hvilke læringsaktiviteter vi legger opp til, kan påvirkes av elevenes alder og modenhet, deres tidligere erfaringer og hvilket tema vi skal undervise i, eller det kan i sin helhet være påvirket av vårt verdisyn. En bevisstgjøring på noen av de underliggende premissene i et slikt verdisyn kan være en hjelp til å bli klar over sitt generelle verdisyn. En oversikt over disse premissene kan også fungere som verktøy i vurderingsarbeidet. Når et undervisningsopplegg skal vurderes: Var opplegget egentlig i tråd med dine grunnverdier? Kunne det vært mulig i dette tilfellet å ha dreid læringsaktiviteten slik at du hadde fått andre plasseringer på et eller flere av premissene? I figur 2.1 har vi oppsummert temaene vi har framstilt som polarisert. Få av oss, om i det hele tatt noen, vil plassere seg på et av ytterpunktene. Vi vil nok veksle litt ut fra situasjon og tema for undervisningen. Selv om vi varierer noe, kan vi ha en grunnholdning som plasserer oss mer eller mindre på den ene siden av ei linje.

Referanser

- Askew, M. (2000). It ain't (just) what you do: effective teaching? I I. Thompson (red.), *Issues in teaching numeracy in primary schools*. Open University Press.
- Belenky, D.M. & Schalk, L. (2014). The Effects of Idealized and Grounded Materials on Learning, Transfer, and Interest: An Organizing Framework for Categorizing External Knowledge Representations. *Educational Psychology Review*, 26(1), 27–50. doi:10.1007/s10648-014-9251-9
- Bjorklund, D.F. & Bering, J.M. (2002). The evolved child – Applying evolutionary developmental psychology to modern schooling. *Learning and Individual Differences*, 12(4), 347–373.
- Brown, M.C., McNeil, N.M. & Glenberg, A.M. (2009). Using Concreteness in Education: Real Problems, Potential Solutions. *Child Development Perspectives*, 3(3), 160–164.
- Dewey, J. (1966). *Democracy and education*. New York: The Macmillan Company / The Free Press.
- Dewey, J. (1972). Interest in relation to training of the will. I J. Dewey og J.A. Boydston (red.), *The Early Works of John Dewey, Volume 5, 1882 – 1898: Early Essays, 1895–1898*. Southern Illinois University Press.
- Evenshaug, O. & Hallen, D. (1993). *Barne- og ungdomspsykologi*. (3. utg.). Oslo: Ad Notam Gyldendal.

- Fyfe, E.R., McNeil, N.M., Son, J.Y. & Goldstone, R.L. (2014). Concreteness Fading in Mathematics and Science Instruction: a Systematic Review. *Educational Psychology Review*, 26(1), 9–25. doi:10.1007/s10648-014-9249-3
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal.
- Myhre, R. (1996). *Grunnlinjer i pedagogikkens historie*, (2. utg.). Oslo: Gyldendal.
- Orion, N. & Hofstein, A. (1994). Factors That Influence Learning during a Scientific Field Trip in a Natural Environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097–1119.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- Roberts, M. (2006). Geographical enquiry. I D. Balderstone (red.), *Secondary Geography Handbook*. Sheffield: Geographical Association.
- Roberts, M. (2013). *Geography Through Enquiry. Approaches to teaching and learning in the secondary school*. Sheffield: Geographical Association.
- Schliemann, A.D. (1998). Logic of meanings and situated cognition. *Learning and Instruction*, 8(6), 549–560. doi:10.1016/s0959-4752(98)00034-6
- Skar, M. & Krogh, E. (2009). Changes in children's nature-based experiences near home: from spontaneous play to adult-controlled, planned and organised activities. *Childrens Geographies*, 7(3), 339–354. doi:10.1080/14733280903024506
- Sohlberg, P. & Sohlberg, B.M. (2001). *Kunnskapens former, Vetenskapsteori och forskningsmetod*. Stockholm: Liber Forlag.
- Sommer, D. (2003). *Barndomspsykologi – Utvikling i en forandret verden* (2. rev.utg.). København: Hans Reitzels Forlag.
- Tiller, T. & Tiller, R. (2002). *Den andre dagen: det nye læringsrommet*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Vogel, S., Herron, C., Cole, S.P. & York, H. (2011). Effectiveness of a Guided Inductive versus a Deductive Approach on the Learning of Grammar in the Intermediate-Level College French Classroom. *Foreign Language Annals*, 44(2), 353–380.

KAPITTEL 3

Eleven i fokus

Av Tove Anita Fiskum, Arve Thorshaug og Jon Arve Husby

Dersom vi skal ha elevene i fokus, er det viktig å kunne ta utgangspunkt i elevenes interesser og egeninitierte aktiviteter. Noe annet som er vesentlig når vi skal ha fokus på elevene, er å se på endringer i undervisningssituasjonen ut fra et elevperspektiv. En av utfordringene ved å satse på alternative læringsarenaer og alternative læringsmetoder er at elevene kan oppleve et nyhetsgap, det vil si et sprang fra den læringsituasjonen de er vant med, og over til den nye. Dette kan forstyrre elevenes mulighet til å konsentrere seg om temaene de skal arbeide med. For å hjelpe læreren til å håndtere nyhetsgapet best mulig, vil vi i dette kapitlet gjøre rede for en del grep som kan redusere nyhetsgapet. Samtidig vil vi komme inn på elevmangfoldet, fordi en bevissthet om elevenes ulikhet og unikhet er viktig, både for å skape interesse for fagene i skolen og for å bringe alle elever «trygt over nyhetsgapet».

Målet med å variere læringstilnærmingene er at skolen skal møte ulike læringsmål på en bedre måte. Dette forutsetter at elevene er mentalt til stede i undervisningen. For at elevene skal kunne være mentalt fokusert på de temaene vi tar opp i undervisningen, bør de ha interesse og motivasjon for det de skal lære noe om (se f.eks. kap. 9), i tillegg til at de må føle seg trygge i læringsituasjonen.

Elever som opplever utrygghet, klarer i mindre grad å ha fokus på faglige spørsmål. Trygghet er et grunnleggende behov som må være ivaretatt før de er i stand til å være helt til stede i selve læringsprosessen (Brandtzæg, Torsteinson & Øiestad, 2016; Maslow, 1987). Utrygghet kan innebære frykt og redsel. Eksempler kan være at en elev er engstelig for å bli mobbet når det blir friminutt, eller er redd for å gå hjem etter skolen

fordi det ikke oppleves trygt hjemme. Utrygghet kan også være mindre alvorlig, men likevel forstyrre elevens fokus ganske mye. Elever kan for eksempel være så spente på hva et undervisningsopplegg på det lokale kjøpesenteret innebærer, at de ikke klarer å ha fokuset på den faglige aktiviteten. Dette trenger ikke skyldes at de er redde for noe konkret. Det kan like gjerne være at de er usikre på hva som skal skje, og hva som forventes av dem. Skal de for eksempel spise lunsj på en av kafeene? Var det slik at de skulle ha med egne penger, og hva har de eventuelt lov til å kjøpe seg på egen hånd? Hva om en av elevene ikke har penger med seg? Selv om dette ikke nødvendigvis er store og alvorlige ting, vil det kunne ta fokuset vekk fra selve undervisningsopplegget. Mange kjenner vel ord-taket «liten tue kan velte stort lass». Slik er det også når vi skal starte på et undervisningsopplegg elevene ikke er vant med. Det er da nyhetsgapet oppstår, og det blir viktig å ta noen forholdsregler for å lykkes i ulike læringstilnærminger.

Et mål med varierte undervisningsopplegg er å aktivisere eleven på ulike måter. Vi ønsker at eleven skal bli aktivt deltakende i det faglige arbeidet, og undervisningen skal kunne skape interesse for det aktuelle temaet. Dette er også en viktig forutsetning for at eleven skal være «dønn til stede» i læringsprosessen.

Når det planlegges en engasjerende og aktiviserende undervisning, er det derfor av betydning å ta elevperspektivet. Elevmangfoldet er stort, og vi må erkjenne at elevenes forutsetninger for å takle endringer i lærings-situasjonen er svært ulike

Eleven

Elevene er ulike på mange vis. Litt forenklet kan vi si at det er to hovedretninger av faktorer som gjør elevene ulike. Disse to er biologi og tidligere erfaringer, eller sagt på en annen måte: arv og miljø. Når det gjelder de biologiske faktorene (arv), er vi ulike på flere vis. Vi har for eksempel ulike muligheter til å lære oss fysiske ferdigheter, fordi vi har ulike forutsetninger for blant annet fysisk utholdenhet og styrke. Biologisk er vi også ulike på flere vis, for eksempel i konsentrasjonsevne. Mange mener også at det er biologiske ulikheter som påvirker hvordan

vi spontant reagerer på glede og frustrasjon. Vi kan også være født med ulike diagnoser, og vi kan være mer eller mindre tilbøyelige til å motta læring.

Tidligere erfaringer og ervervet/lært kunnskap (miljø) gjør oss også ulike og unike. Tidligere erfaringer er alt det vi har opplevd. Det kan være både positivt og negativt. Dette omfatter alt fra erfaringer knyttet til den kulturen vi har vokst opp i, til det at vi har ulike erfaringer innenfor et tema, som for eksempel fjæra. Og noen elever har vokst opp i et hjem der det er vanlig å gå på tur, eller at det er vanlig å undre seg over det vi ser.

Alt som inngår i elevmangfoldet, kan ikke belyses i dette kapitlet. Vi vil derfor komme litt inn på hvordan tidligere erfaringer kan påvirke hva som fanger vår oppmerksomhet og vår interesse. Deretter vil vi komme inn på ulikheter knyttet til nettopp det å delta i uvante undervisnings-situasjoner. For øvrig vil det også bli mer om betydningen av tidligere erfaringer i kapittel 4, og det vil bli mer om det å skape interesse og motivasjon i kapittel 9.

Hver enkelt elev er et unikt individ med en unik sammensetning av kunnskap. I skolen har vi en tendens til å løfte fram den teoretiske kunnskapsformen som den viktigste. Innenfor teoretisk kunnskap ser vi at elever er ulike; de har blant annet sine styrker i ulike fag og temaområder. I skolen har vi oftest ikke så mye fokus på den praktiske kunnskapen, men det er jo slik at også innenfor denne kunnskapsformen er elevene minst like ulike. I skolen ser vi hvilke elever som er flinke i ulike aktiviteter i kroppsøving og svømming, kunst- og håndverksaktiviteter, mat og helse og musikk, men ser vi hvem som er flinke til å snekre olabil, dresere hund, delta i fjøsarbeid eller dramatisere?

En spesiell form for kunnskap er det vi kan omtale som *den tause kunnskapen*. Dette handler om det vi kan, men ikke helt klarer å uttrykke eller forklare. Et eksempel på taus kunnskap er at vi kjenner ansiktene til de omkring oss, men vi klarer ikke å forklare hva det er som kjennetegner hvert av ansiktene. Vi vet bare intuitivt hvem det er. Den tause kunnskapen er et resultat av interesser, kunnskaper og tidligere erfaringer. Dette påvirker blant annet hva vi ser, hva vi blir redde for, og så videre (Fiskum og Suul, 2014). Her er vi alle unike. Tenk bare på

hva enkelte elever intuitivt er redde for eller trekker seg unna. Dersom vi spør elever om hva de har lagt merke til i et miljø, vil de mest sannsynlig svare ulikt. Det er fordi våre interesser, erfaringer og kunnskaper gjør at vi både bevisst og intuitivt legger merke til forskjellige ting. Tenk deg en klasse på tur ved sjøen der noen legger merke til båter, noen ser fine steiner, mens andre kanskje legger merke til at det har vært sau på beite i området. Elevenes tause kunnskap styrer i stor grad hva de legger merke til. Dersom de etterpå forteller hverandre hva de har lagt merke til, vil de erfare at de har lagt merke til ulike ting. Ved å synliggjøre en del av elevenes tause kunnskap på denne måten kan læreren få mulighet til å bidra til anerkjennelse av den enkelte elevens kunnskap og erfaringer. For eksempel en elev som legger merke til at skogen de går gjennom, ganske nylig er ryddet for løvtrær, kan kanskje få fortelle om hvorfor han la merke til det. Kan hende har han vært med på slikt arbeid, og kanskje kan han fortelle om hvorfor skogeieren gjør dette arbeidet. Klarer vi å gripe noe av den tause kunnskapen på denne måten, får eleven anerkjennelse for en kunnskap vi til vanlig ikke løfter fram i skolen.

Vi mennesker er ulike, og det finnes mange teorier om personligheter, og disse er mer eller mindre basert på arv. Temperamentsteorien er en av disse, og denne teorien er en måte å vurdere individuelle ulikheter på (Thomas og Chess, 1977). Temperament handler ikke om sinneutbrudd, men om hvordan vi generelt opptrer i møtet med omgivelsene. Thomas og Chess deler temperamentet inn i ni dimensjoner. De ni dimensjonene er: *Rytmisitet* (gjelder i hovedsak bare de minste barna og ikke skoleelever), *Aktivitet*, *Tilegnelse eller unnvikelse*, *Tilpasning*, *Terskel*, *Intensitet*, *Humør*, *Uoppmerksomhet / Hvor lett det lar seg distrahere* og *Oppmerksomhetsspenn / Evne til å holde på med samme aktivitet over tid* (Thomas og Chess, 1977). Selv om alle disse ni dimensjonene er vesentlige med hensyn til hvordan elever fungerer i skolen, er det spesielt tre av dem som påvirker elevens evne til å møte nye læringssituasjoner. Dette er dimensjon for *Tilegnelse kontra unnvikelse*, *Tilpasningsdimensjonen* og *Dimensjonen for Oppmerksomhetsspenn / Evnen til å holde på med samme aktivitet over tid*.

Dimensjonen for Tilegnelse kontra unnvikelse dreier seg om elevens naturlige og første respons på nye stimuli, slik som ny mat, nye aktiviteter,

nye mennesker, nye steder, osv. (Thomas og Chess, 1977). Noen barn prøver nye aktiviteter med en gang, mens andre unngår nye og fremmede oppgaver, eller de ønsker å være tilskuer til å begynne med (Keogh, Pullis & Cadwell, 1982). En dimensjon som ligner på *Tilegnelsesdimensjonen*, er *Tilpasningsdimensjonen*. Tilpasningsdimensjonen sier noe om elevens evne til å gå inn i nye eller endrede situasjonsbetingelser. Her er det ikke fokus på hvordan barnet reagerer i starten, men hvor lett det etter hvert går inn i de nye betingelsene etter de første reaksjonene (Thomas og Chess, 1977). Den sier noe om barnets evne til å tilpasse seg nye miljøer og situasjoner (Keogh et al., 1982). Dette er på en måte et stadium etter *Tilegnelse kontra unnvikelse*.

Oppmerksomhetsspenn og *Evnen til å holde på med samme aktivitet over tid* dreier seg om hvor lenge eleven klarer å fokusere på en aktivitet. Den dreier seg også om elevens evne til å videreføre eller gjenoppta en aktivitet selv om det er andre aktiviteter som frister (Thomas og Chess, 1977). Dette er en viktig egenskap i skolen, men dersom elever har for mye av evnen til å holde på med samme aktivitet over tid, vil de kunne oppleve en del frustrasjoner ved avslutning av aktiviteter og overganger til nye aktiviteter.

Interesse og motivasjon

For at eleven skal være «koblet på» i læringssituasjonen, er det viktig at det skapes en viss interesse for det han skal lære om. Interesse gjør at han affektivt er mer observant og oppmerksom mot det han skal lære noe om. Det affektive er knyttet til følelser, og det er med på å styre vår bevissthet og oppmerksomhet mot noe (Krathwohl, Bloom & Masia, 1964). Samtidig er det slik at det du ikke har noen som helst kjennskap til, er du heller ikke interessert i. Da må vi som lærere jobbe med å skape interesse hos elevene, noe kapitlene videre i denne boka vil kunne gi inspirasjon til.

Mange tema som elevene skal lære om, vil være ukjente for dem, og da er det viktig at læreren på en interessevekkende måte kan åpne døren på gløtt inn til det ukjente. Som lærer har du et mye bedre utgangspunkt for å undervise om for eksempel temaet sopp dersom elevene har erfaring

med å legge merke til sopp når de er ute på tur. Da har de sett ulike typer sopp, og kanskje også registrert at de vokser på spesielle steder. Elever med et slikt utgangspunkt vil etter at de har fått undervisning om temaet sopp, trolig se på sopp «med nye øyne», for eksempel begynner de kanskje å legge merke til hvilken sopp som vokser på de forskjellige stedene. Kunnskap, erfaring og interesser utgjør da sammen en positiv spiral for kunnskapsutvikling (Fiskum og Suul, 2014).

Nyhetsgapet

Nyhetsgapet (Orion og Hofstein, 1994) er forskjellen mellom det trygge og kjente klasserommet med de arbeidsmetodene elevene er vant til, og det som av elevene kan oppleves som den ukjente og kanskje utrygge nye læringssituasjonen. Dette kan representere en så stor overgang for mange elever at skiftet i læringsarena og/eller læringsaktivitet i seg selv vanskeliggjør læringen.

Teorien om nyhetsgapet (Orion og Hofstein, 1994) har i seg en påpekning av at denne forskjellen, eller dette «skiftet», er svært viktig å ta hensyn til når endringer i læringsaktiviteter oppleves som nytt for elevene. De fleste vil innse at det for elever kan eksistere et nyhetsgap mellom to ulike læringsarenaer, som klasserommet og et uteområde. Men det er også all grunn til å være bevisst på at nyhetsgapet også kan oppstå inne i klasserommet. Det kan oppstå som en følge av endringer i læringssituasjonen for elevene. For eksempel vil en ny organisering av elevene i klasserommet, sammenslåing av klasser eller grupper, bytte av lærer, endring i rutiner, deriblant innføring av nye læringsmetoder, kunne lage et nyhetsgap for elevene. Det vil si at når det skjer endringer i elevenes læringssituasjon som medfører at det trygge og kjente endres til noe som er ukjent og uforutsigbart, kan det oppstå et nyhetsgap. Et nyhetsgap vil derfor kunne oppstå når vi skal innføre læringsaktivitetene som presenteres i denne boka, slik som for eksempel arbeidsmetodene i matematikk som presenteres i kapittel 6 og kapittel 9. Elever som aldri har jobbet med utforskende/inquiry-based matematikk, og som blir bedt om å diskutere ulike løsningsforslag og framgangsmåter i en gruppe, vil kunne få utfordringer med det. De må først avvennes fra dette med å skulle

lete etter et riktig svar som de deretter kan sette to streker under. Det samme gjelder dersom noe skal utforskes uten at det finnes noen klare svar (se f.eks. kap. 12). Det må på en måte skje en «avskoling» før elever kan lære på måter som de ikke opplever som typiske i skolen (Miller og Twum, 2017). Miller og Twum mener at en slik «avskoling» kan ta flere måneder. Dernest må elevene lære seg å samarbeide i grupper og lytte til hverandres argumenter. Samtidig må de venne seg til nye måter å arbeide på. Det blir mye uvant i starten, noe som betyr at det er vanskelig å lykkes med en helt annerledes arbeidsmetode i matematikk i løpet av en uke. Dersom endringene i læringssituasjonen ikke er for store, vil de være overkommelige for de fleste elevene. Det vil si at ikke for mye bør endres samtidig, eller at de nye betingelsene gjøres forutsigbare for elevene.

Dersom større endringer gjøres, enten i omfang eller innhold, vil noen elever kunne oppleve usikkerhet som de tar med seg over i den nye læringssituasjonen. Dette kan få uheldige konsekvenser på elevenes læring. Samtidig kan noen elever uttrykke sin utilpasshet på måter som uroer resten av gruppa. For å unngå denne usikkerheten må læreren ta hensyn til nyhetsgapet. En lærer må på en måte bygge bro mellom den kjente og trygge læringssituasjonen og den nye ukjente. Her vil vi i større eller mindre grad finne igjen de tre dimensjonene som Orion og Hofstein (1994) har omtalt: den geografiske og logistiske dimensjonen, den psykologiske dimensjonen og den kognitive dimensjonen. Den geografiske dimensjonen vil ikke være aktuelt så lenge en bruker det samme klasserommet, men den logistiske delen vil fortsatt være med. Og den kognitive dimensjonen og den psykologiske dimensjonen vil det fortsatt i stor grad være nødvendig å ta hensyn til.

Den *kognitive dimensjonen* (Orion og Hofstein, 1994) kan reduseres når elevene forbereder seg faglig. Dette innbefatter både teoretisk og eventuelt også praktisk forberedelse. Dersom elevene skal gjøre registreringer, målinger eller innsamlinger, så er det en stor fordel at de på forhånd får gjøre seg kjent med metoder, teknikker eller utstyr de skal bruke. Dette gjør det lettere å etablere en trygghet som gjør dem forberedt til å gå løs på en større oppgave. Den teoretiske delen kan for eksempel være å få mulighet til å forberede seg på et tema de skal jobbe med i improvisasjon,

eller øke sin kunnskap innenfor et fagområde de skal jobbe utforskende med i naturfag.

Den geografiske og logistiske dimensjonen handler om hvordan det ser ut der de skal være, og hvordan elevene skal komme seg dit. I denne dimensjonen ligger også kjennskap til dagens program og hvilke fasiliteter de har på det nye området (Orion og Hofstein, 1994). Dersom vi skal gjøre omfattende endringer, må regler for oppførsel i den nye situasjonen innarbeides hos elevene. Om vi skal skifte læringsarena, må blant annet klasserommets vegger erstattes av mentale grenser som for eksempel setter grenser for hvor langt eleven kan bevege seg bort fra resten av gruppa (Jordet, 2010).

Enkelte elever kan være spesielt overfor hvordan andre elever opptrer når læringssituasjonen endrer seg og det ikke lenger er læreren som har det meste av regien. Dette er det viktig å være observant på i oppgavearbeid der elevene skal diskutere ulike løsninger som ikke nødvendigvis har klare svar, slik som det som presenteres fra matematikk i kapittel 6, fra naturfag i kapittel 11 og fra oppgavetyper som virkelig legger opp til at det ikke vil være et svar (kap. 12). I arbeidet med slike oppgaver er det behov for kjennskap og forutsigbarhet om hvordan elevene møter hverandres ideer og bidrag. Likedan vil det være vesentlig for tryggheten til å bli med i improvisasjon (kap. 5). Den nye læringssituasjonen kan ta vekk den trygge rammen de har med hensyn til forutsigbarhet på alle områder. Dette bringer oss over til den psykologiske dimensjonen:

Den geografiske og logistiske dimensjonen henger, som vi ser, tett sammen med den *psykologiske dimensjonen* (Orion og Hofstein, 1994). Innenfor en klasse er det normalt med stor variasjon med tanke på hvordan elevene takler endringer i læringssituasjonen. Noen har små eller ingen problemer med å håndtere endringer, mens andre kan ha store vansker med dette. For noen vil avklaringer med hensyn til for eksempel gruppedeling være veldig viktig. Likeledes kan avklaring av hvilke oppgaver som skal utføres, og tid til lek og fysisk aktivitet være viktig. En lærer som kjenner sine elever og har gode relasjoner til dem, vil kunne forutse hvilken type informasjon klassen og den enkelte elev vil ha behov for. Slik informasjon vil bidra til å tette nyhetsgapet til den psykologiske og geografiske og logistiske dimensjonen.

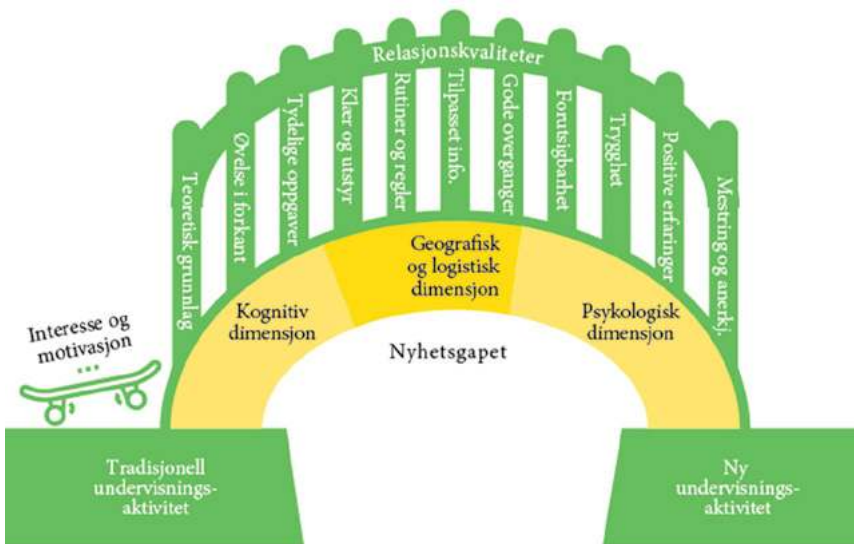
Hvordan kan vi hjelpe elever i gang med nye læringsaktiviteter?

Vi har tidligere beskrevet ulikheter i hvordan elever møter nye lærings-situasjoner. Uansett om elever er ulike, bør alle tøyes til å prøve nye utfordringer. Dette er for øvrig noe som diskuteres videre i kapittel 5, som dreier seg om improvisasjon. Dersom vi har som mål at elevene skal lære seg å håndtere noe av det uforutsigbare, kan improvisasjon være en positiv øvelse. Det vi skal være klar over, er at i møtet med en ny og ukjent situasjon vil det være en viss forhøyet spenning. Ofte vil vi ønske slik uforutsigbarhet og spenning og knytte det til glede og iver. Det krever imidlertid at spenningsnivået ikke er for stort. For at vi skal ha glede av dette spennende og uforutsigbare i en lærings-situasjon er det derfor en fordel å være fri for spenning knyttet til andre forhold. Apter (2001) knytter dette til begrepene *telisk* og *paratelisk*. I en telisk fase ønsker vi å ha et lavt spenningsnivå, mens vi i den parateliske fasen ønsker et høyt spenningsnivå. Dersom vi er inne i en telisk fase, vil vi ut fra vår tilfredshet med spenningsnivået føle oss mer eller mindre avslappet eller ha en redsel for å ikke mestre situasjonene. Om vi derimot er i en paratelisk, fase vil vi ut fra vår tilfredshet med spenningsnivået føle mer eller mindre grad av kjedsomhet og mer eller mindre grad av glede og iver. Vi veksler mellom disse to fasene hele tiden, og situasjonen vil avgjøre hvilke fase vi er i. Blir spenningsnivået for stort, for eksempel ved at vi blir veldig redde eller føler oss veldig usikre, så vil de fleste av oss fort bringes over i en telisk fase, og da er ikke spenning og uforutsigbarhet av noen art ønskelig (Apter, 2001). Slike situasjoner kan være utviklende for elevene, men kan dessverre gi dårlige vilkår for læring, noe som gjør at vi må være bevisste på det når vi setter i gang helt nye læringsaktiviteter. For at elevene skal være klare til å prøve nye utfordringer, må vi derfor sørge for å hjelpe dem over nyhetsgapet så godt som mulig. Da får vi fjernet noe av den unødvendige spenninga, som for enkelte elever kan blokkere for læring.

Det å skape interesse og engasjement er en nødvendig drivkraft for at eleven skal håndtere nyhetsgapet. I tillegg må læreren, som vi allerede har nevnt, prøve å hjelpe elevene med å få dekket de tre dimensjonene. I dette arbeidet må læreren også ta hensyn til elevmangfoldet.

For å finne ut hva som er spesielt viktig å ta tak i for å hjelpe elevene med den kognitive, den logistiske og geografiske og den psykologiske dimensjonen, har vi fått hjelp av 44 lærere i grunnskolen. Dette er lærere som underviser på barnetrinn, mellomtrinn og ungdomstrinn, samtidig som de er praksislærere på lærerutdanningen.

Lærerne svarte på et spørreskjema bestående av åpne spørsmål. I besvarelsene beskrev de hvordan de forebygde og ivaretok elever som var usikre ved innføringa av nye læringsaktiviteter. I analysen av disse spørreskjemaene kom vi fram til følgende områder det bør fokuseres ekstra på når vi skal hjelpe elever over nyhetsgapet: Relasjonskvaliteter, Tydelige og tilpassede oppgaver, Teoretisk fundament, Øvelse i forkant, Bekledning og utstyr, Rutiner og regler, Tilpasset informasjon, Gode overganger, Forutsigbarhet, Trygghet, Positive erfaringer og Mestring og anerkjennelse. Av disse temaene er relasjonskvaliteter gitt en overgripende plass, fordi den styrker og binder de andre temaene sammen med kognitiv dimensjon, geografisk og logistisk dimensjon og psykologisk dimensjon.



Figur 3.1 Figuren viser de tre dimensjonene elevene trenger å få kontroll på for å takle en ny undervisningssituasjon. For å hjelpe alle elevene over dette gapet trenger vi et rekkverk. I dette rekkverket finner vi et gelender, som vi har kalt Relasjonskvaliteter. Dette er det viktigste virkemidlet for å hjelpe elevene over nyhetsgapet. I tillegg består rekkverket av stolper eller søyler, som gjør at rekkverket står støtt, og som er med på å gjøre gelenderet stabilt. Rullebrettet indikerer at interesse og motivasjon er en viktig energi for at eleven i det hele tatt skal ønske å komme over dette nyhetsgapet.

Når vi nå beskriver elementene til rekkverket i nyhetsgapet, er det i hovedsak de 44 lærernes erfaringer og tolkningene av deres utsagn som kommer fram.

Relasjonskvaliteter

Gode relasjoner vil fungere som et gjennomgripende gelender og dermed ha innvirkning på alle stolpene i modellen. Arbeidet med stolpene i gelenderet vil også virke inn på relasjonskvalitetene, og understreke betydningen av gode relasjoner mellom elever og voksne, relasjoner elevene imellom og de voksne imellom. Røkenes og Hanssens (2012) definisjon av begrepet relasjonskompetanse handler om å forstå og samhandle med andre på en god og hensiktsmessig måte, blant annet gjennom ivaretagelse av elevens interesser i samhandlingen. Relasjoner utvikles derfor gjennom sosialiseringprosesser på ulike arenaer i skolen.

I nærhetsetikken er relasjonene lærer–elev, elev–elev og lærer–lærer sentrale grunnforutsetninger. Vi påvirker hverandre gjensidig enten vi ønsker det eller ikke (Bergem, 2011), noe som understreker betydningen av relasjoner i alle sammenhenger. Hattie (2014) understreker særlig lærerrollen i elevenes læring, og at lærerne gjennom positive forventninger, klare mål og konstruktive tilbakemeldinger har store muligheter til å påvirke elevenes læring.

Lærer–elev-relasjonen innebærer trygge og gode relasjoner mellom lærer og elev. I sammenheng med nyhetsgapet handler det om å ha ekte nærhet til elevene. Denne ektheten vil stå sentralt i arbeidet med å gjøre elevene trygge på hva som til enhver tid skal skje. Elever som vi vet er ukomfortable, må trygges ved å gis ekstra støtte, for eksempel ved at de opplever lærernes tilstedeværelse. Det er i den forbindelse også viktig å vise anerkjennelse (Brandtzæg et al., 2016). Dette kan læreren for eksempel gjøre ved å anerkjenne at noen trenger mer forhåndsinformasjon. Denne informasjonen kan gis direkte til enkeltelever før den gis til hele klassen. Dette kan også innebære noe så grunnleggende som å vise elevene at vi ser dem, ved for eksempel å legge en hånd på skulderen deres, eller bevisst å bruke navn og blikk-kontakt.

Uansett lærernes tilrettelegging vil det, i de fleste tilfeller, være slik at noen elever kvier seg for enkelte undervisningssituasjoner, og da særlig

ukjente situasjoner. Dette kan bli synlig gjennom det læreren opplever som utfordrende atferd. Noen elever gjør for eksempel det de kan for å unngå utedager, mens andre viser utrygghet gjennom å komme for seint til enkelte undervisningsopplegg. En del har en tendens til å «glemme» svømmetøy eller klær og sko til kroppsøvingstimen. Når elever viser slik atferd, er det avgjørende viktig at vi ser bak de konkrete handlingene, og ser eleven, som har behov for å bli trygg på disse undervisningssituasjonene. Elever kan også vise sin utrygghet på andre måter, for eksempel ved at de later som de leter etter noe, og blir «hengende» igjen når de andre går. Disse elevene er ekstra avhengig av trygge relasjoner.

Når en lærer skal bygge relasjoner til sine elever, er emosjonell støtte viktig (Hamre et al., 2013; Ruzek et al., 2016). Emosjonell støtte handler om blant annet å bidra til et positivt læringsklima, at lærer viser en sensitivitet til elevene og deres opplevelser, og at lærer tar hensyn til elevers perspektiv (Hamre et al., 2013). Forskning viser at lærere som klarer å gi en sterk emosjonell støtte med varme og sosial årvåkenhet, vil kunne få elevene til å prestere mer (Hatfield, Burchinal, Pianta & Sideris, 2016). Forskning viser at lærer–elev-relasjonen også påvirker elevs relasjoner og atferd og forhold til hverandre (Luckner og Pianta, 2011; Ruzek et al., 2016). Elever som er trygge på hverandre, vil lettere kunne søke utfordringer på nye læringsarenaer, og dermed være mer konsentrerte i andre arbeidsformer. I slike sammenhenger vil det være lettere å bygge opp under en forventning om at alle skal delta og ta ansvar i læringsaktiviteter.

Et annet perspektiv på relasjoner og relasjonskvalitet handler om forholdet mellom de voksne som arbeider sammen om en klasse eller elevgruppe. I erkjennelsen av at elevenes trivsel og læring har direkte sammenheng med kvaliteten i relasjonen mellom de involverte voksne, blir dette et viktig fokus generelt, og spesielt når det gjelder arbeidet med å lukke nyhetsgapet. Dette er med på å skape trygghet for elevene, noe som er et viktig grunnleggende behov (Brandtzæg et al., 2016; King, 2009; Maslow, 1987). Trygge relasjoner og godt samarbeid i kollegiet vil for det første gjøre lærerne mer trygge og stabile i sin yrkesutøvelse. For det andre vil lærere som samarbeider godt, også kunne være mer fleksible når de leter etter gode løsninger. Samtidig vil de ha en tydeligere felles praksis, noe som gjør ting mer forutsigbart for elevene. Dessuten

er det mange elever som lett vil legge merke til trygghet og trivsel kontra utrygghet og mistriivsel blant personalet. Gode relasjoner og god kommunikasjon i alle ledd er derfor en viktig forutsetning for å lykkes med de arbeidsformene som presenteres i del 2 i boka.

Rekkverk til kognitiv dimensjon

For å gjøre det enklere å tette nyhetsgapet i den kognitive dimensjonen fant vi i vår studie tre «søylor», som sammen med relasjonskvaliteter vil bidra til å hjelpe eleven over. Disse søylene representerer temaer som forbereder eleven til det faglige undervisningsopplegget. Felles for disse søylene, og sentralt når det gjelder å dekke den kognitive dimensjonen, er det å forberede elevene på den faglige læringen som skal skje. Dersom vi ser dette i sammenheng med Piagets læringsteori, vil det være en idé å tenke på at vi skal legge noe av grunnlaget for læring på forhånd, slik at elevene i større grad kan få assimilativ læring når mange andre faktorer er ukjente. Assimilativ læring kjennetegnes ved at eleven bruker allerede etablerte forståelseskjemaer til å tilegne seg ny kunnskap. En annen og mer krevende form for læring er den akkomodative læringen. Den må eleven benytte når den nye kunnskapen ikke passer inn i allerede etablerte forståelseskjemaer. Da må det dannes nye forståelsesrammer (Illeris, 2006). Vi kan tenke oss at akkomodasjon vil være mer krevende enn assimilasjon. For usikre elever vil det derfor være en fordel om læreren har bidratt til å redusere spenningsnivået og kravene. Når det er stor sannsynlighet for at spenningsnivået er høyt, kan det være en fordel at elevene i størst mulig grad kan lære assimilativt.

Tydelige og tilpassede oppgaver

Opgavene må være klart formulert og gjennomgått på forhånd. For noen elever er det ekstra viktig å bli godt forberedt på disse oppgavene. Det må ikke være noen tvil om hva de skal gjøre, og noen har i tillegg behov for å forberede seg mentalt på enkelte oppgaver. Vi må være bevisste på om aktivitetene er tydelige og trygge nok, samtidig som det er viktig å fokusere på at aktivitetene skal utfordre. Det er når vi blir litt utfordret, at vi

lærer og øker vår opplevelse av at vi kommer til å mestre nye utfordringer. Det at en oppgave skal være passe utfordrende, hindrer at elever kjeder seg. Kjedsomhet skaper uro og lite engasjement i temaet de skal lære om. Hvis elevene får for krevende oppgaver, vil det kunne føre til frykt for å ikke lykkes. Det handler med andre ord om å velge oppgaver der alle er innenfor en «flytzone». Det vil si at alle føler en viss utfordring og en viss mestring. Denne flytsonen ligger med andre ord mellom frykten for ikke å lykkes på den ene siden og kjedsomhet på den andre siden. Etter hvert som vi blir flinkere, tåler vi også større utfordringer (Csikszentmihalyi, 2000). For å lykkes med et undervisningsopplegg er det av betydning at vi holder elevene innenfor denne flytsonen.

Teoretisk fundament

Elever som har et visst teoretisk fundament for den aktiviteten de skal jobbe med, vil være bedre i stand til å takle nye arbeidsformer. Dette er fordi den kognitive dimensjonen da er godt dekket, og de vil føle mestring på det faglige området. Det er derfor viktig å gi elevene mulighet til å være forberedt faglig på det de skal jobbe med. En viss teoretisk forståelse på forhånd vil i tillegg til å forberede eleven på hva som skal skje, også øke sannsynligheten for at eleven vil være innenfor flytsonen (Csikszentmihalyi, 2000) i undervisningssituasjonen. Faglig forståelse gjør også opplegget mer interessant fordi eleven forstår mer av det han jobber med.

Øvelse i forkant

Samtidig som vi forbereder elevene på det faglige innholdet, kan det også være behov for å øve seg på noen av aktivitetene de skal gjøre eller øve på. En forberedende aktivitet kan for eksempel være å prøve noe aktuelt utstyr. Det kan være at de øver på å delta aktivt i ulike roller i gruppearbeid, eller at de gjør seg kjent med et skjema de skal skrive observasjoner inn i. Her, som i de andre «søylene/stolpene», vil det være individuelle behov. Det vil blant annet være avhengig av hvor lett elever blir med i nye aktiviteter og situasjoner (Thomas og Chess, 1977), men elevens selvoppfatning generelt, eller mer spesifikt til lignende aktiviteter, vil også ha betydning. Det kan

også være at elevene trenger å øve seg i å bruke utstyr de trenger i den nye undervisningssituasjonen. Eksempel på utstyr de kan trenge å øve seg på, er lupen, kikkerter, måleinstrumenter og apper. Øvelse i forkant av et undervisningsopplegg vil også kunne bidra til at flere elever får muligheten til å komme innenfor flytsonen (Csikszentmihalyi, 2000) i læringsaktiviteten.

Rekkverk til geografisk og logistisk dimensjon

Innenfor denne dimensjonen har vi i vår studie først og fremst lagt vekt på det logistiske aspektet, da den geografiske dimensjonen bare omfatter lærings situasjoner der vi skifter arena. Vi må huske at selv om vi ikke skifter geografisk område for lærings situasjonen, så kan det være mye spenning og usikkerhet knyttet til skifte av læringsaktivitet. For å hjelpe elevene over nyhetsgapet med tanke på den logistiske dimensjonen kom vi fram til fire temaer vi bør jobbe med. Det siste temaet, som vi har kalt gode overganger, er plassert mellom geografisk og logistisk dimensjon og psykologisk dimensjon. Dette er fordi dette temaet, i større grad enn de andre temaene, går over i den psykologiske dimensjonen.

Bekledning og utstyr

Hensiktsmessige klær er viktig når vi skal være ute. Det er også viktig med nok mat og drikke. Alt dette er et grunnleggende behov, og dersom dette ikke er på plass, vil elevene ha dårligere forutsetninger for å lære noe nytt (Maslow, 1987). Utstyr vil også være vesentlig for at elever skal føle mestring. Det kan for eksempel være passelig skiutstyr, eller tilstrekkelig utstyr til å gjøre en måling. Her må vi selvfølgelig skille mellom hva som er påkrevd, og hva som er viktig for å føle en viss mestring. Skiutstyr som passer til størrelsen på eleven, er ikke påkrevd, men det er nødvendig for at eleven skal oppnå glede og mestring ved aktiviteten. Sikkerhetsutstyr ved for eksempel bruk av kano og båt er nødvendig. På samme måte som det er nødvendig med vernebriller i kjemiforsøk.

I tillegg må vi her skille mellom det som er vårt ansvar å legge til rette for, og det elevene må ta med seg hjemmefra. Når det gjelder det utstyret vi skal skaffe, må elevene være trygge på at dette blir ordnet. Elevene må

ellers få tydelig beskjed om hvilket utstyr det kreves at de stiller med på skolen. Dette krever både tydelige beskjeder og gode rutiner for hvor slike beskjeder blir gitt (f.eks. ukeplaner). Spesielt for yngre elever vil dette også dreie seg om godt og nært foreldresamarbeid.

Rutiner og regler

En innarbeidet praksis gjør at nyhetsgapet langt på vei er dekket. Når rutiner og regler er kjent, er den logistiske dimensjonen på mange måter dekket. Noen elever trenger lengre tid til å innarbeide slike rutiner og regler. Det handler ikke nødvendigvis om bevisst vrang vilje, men kan skyldes at de generelt har litt uorden på struktur og rutiner. Vi må derfor regne med at det vil ta litt lengre tid for noen elever å tilpasse seg nye arbeidsformer. Dette gjelder for eksempel nye arbeidsformer i matematikk, slik som de som nevnes i kapittel 6 og 9, når vi ønsker å gå over til mer utforskende undervisning i naturfag (kap. 11), når vi ønsker at de skal starte med utforskende skriving (kap. 10), når vi ønsker å øke bruken av digitale virkemidler (kap. 7), når vi ønsker å avvike fra de tradisjonelle kokebokforsøkene i naturfag for å gå over til mer åpne og utforskende forsøk (kap. 11), når vi ønsker å få dem i gang med å diskutere oppgaver som ikke engang har et klart svar (kap. 12), eller vi ønsker å tenke mer tverrfaglig og trekke det estetiske inn i andre fag (kap. 8). Dette er variasjoner i arbeidsmetoden, som i utgangspunktet kan tolkes som ganske små, men det kan likevel føre til relativt store uforutsigbarheter for enkelte elever. Arbeidsformer med improvisasjon, som beskrives i kapittel 5, kan nok oppleves som en enda større endring for mange elever. Men innenfor disse metodene er det muligheter for å starte gradvis med «mindre farlige» og kortere øvelser, og med større forutsigbarhet, som dermed kan gi en viss trygghet til det de skal improvisere innenfor.

En annen utfordring knyttet til rutiner og regler, er at mange elever ikke tror at det er de samme reglene som gjelder ved andre organiseringsformer. Et tips for å få innarbeidet rutiner og regler er å holde seg til skiserte opplegg, og innarbeide felles praksis på hele skolen (Fiskum, 2017). I tillegg kan det være gunstig å innføre felles time-out, der for eksempel beskjeder tilpasses og gjentas.

Tilpasset informasjon

Det at alle skal få tilpasset informasjon, kan bety at noen må ha mer informasjon på forhånd. Enkelte elever har større utfordringer med å få med seg beskjeder, de har et større behov for forutsigbarhet enn andre, og dermed må de ha mer detaljert informasjon. Som regel vet vi hvilke elever som har behov for ekstra tydelige beskjeder, og hvem som egentlig kan lese planene og på egen hånd finne ut hva som skal skje. Dette handler om tilpasset opplæring og inkludering, og skolens evne til å gi opplæring som ivaretar elevenes faglige og sosiale utvikling innenfor rammen av ordinær opplæring, og overfor de elevene som har rett til spesialundervisning. Tilpasset opplæring innebærer i denne sammenheng tiltak knyttet til organisering av opplæringen, pedagogiske metoder, arbeid med læringsmiljø og oppfølging av lokalt arbeid med læreplaner og vurdering (Udir, 2016). Dette handler også om å skape et passe spenningsnivå for den enkelte (jf. f.eks. Apter, 2001).

Tilpasset informasjon innebærer riktig type og riktig mengde informasjon. Riktig informasjon innebærer at vi på forhånd må ha tenkt gjennom innholdet og organisering av dagen og hva som eventuelt kan skje, samt gi informasjon om dette. Dette høres enkelt ut, men vi kan stå i fare for å gi feil informasjon, for eksempel dersom elevene spør en ansatt som ikke kjenner så godt til det som skal foregå. Dette er noe vi må sikre gjennom kollega-samarbeid og rutiner for informasjonsdeling. Riktig mengde informasjon kan noen ganger være en enda større utfordring. Blir det for mye informasjon, risikerer vi at enkelte elever ikke får med seg det mest vesentlige. Her kan det derfor være helt nødvendig å differensiere mengden informasjon. Noen elever må få gjentatt beskjeder, og noen må få dem individuelt, ikke bare i plenum. Noen trenger mer informasjon for å bli trygget. I noen tilfeller kan det også være aktuelt å ta med enkeltelever til et undervisningsområde på forhånd. Dette bør være mulig å gjennomføre, da læreren kanskje uansett vil ta seg en tur til området noen dager i forveien på befarings-

Gode overganger

Med gode overganger menes både overgangen fra kjent undervisningssituasjon til ny (nyhetsgapet), og det gjelder overganger mellom aktiviteter

i den nye lærings situasjonen. Her er elever ulike. Noen veksler hurtig og lett mellom aktiviteter. Samtidig kan noen elever ha vansker med å holde på med en aktivitet over tid, mens andre elever kan fokusere så sterkt på en oppgave at det blir vanskelig å avslutte den. Dette henger gjerne sammen med temperamentsdimensjonen, som omhandler evnen til å holde på med samme aktivitet over tid (Thomas og Chess, 1977). Det er viktig for helheten at elevene får tid til å avslutte sine aktiviteter, men selvfølgelig innenfor en viss tidsramme. For de som har utfordringer med å skifte oppgave, må vi forberede aktivitetsskiftet i god tid. Det kan vi gjøre ved å avtale med dem at de skal avslutte om for eksempel 10 minutter.

Noen ganger kan en overgangsaktivitet være en gunstig ordning for å skape gode skifter mellom ulike aktiviteter. Med overgangsaktivitet mener vi en ekstra aktivitet som ligger mellom to planlagte aktiviteter, og som ikke alle elever trenger å gjøre. Slike overgangsaktiviteter kan være de samme fra gang til gang, for eksempel inne i klasserommet, der elever som er ferdige, kan ta fram en hyllebok som de leser i, eventuelt at de utendørs kan få øve seg i hinderløypa eller samle seg ved bålet. Faste overgangsaktiviteter kan føre til ekstra forutsigbarhet for elever som trenger det. Samtidig vil slike aktiviteter gjøre det mulig for læreren å vente med aktivitetsskiftet for elever som jobber godt, og som åpenbart er i flytsonen og trenger litt lengre tid. Gode overganger er, som vi tidligere har nevnt, også tett koblet til den psykologiske dimensjonen.

Rekkverk til psykologisk dimensjon

Den psykologiske dimensjonen er den mest omfattende. Den vil derfor også være den mest utfordrende dimensjonen i nyhetsgapet. Derfor er det fire temaer som danner rekkverket for denne dimensjonen. Temaene i denne dimensjonen kan nok også være mer diffuse og mer utfordrende å legge til rette for. Denne dimensjonen er nok også den mest omfattende, da den også innebærer deler av de to andre. Psykologisk dimensjon dreier seg rett og slett om alle faktorer som den nye situasjonen kan føre til. Det å hjelpe elevene over denne dimensjonen vil også innebære å legge til rette for forutsigbarhet og trygghet, som ifølge Maslow (1987) kan anses som et grunnleggende behov.

Forutsigbarhet

For å skape forutsigbarhet er det viktig å ha faste rutiner og regler. Det er også en fordel for elevene at lærerne på skolen så langt som mulig har en noenlunde lik praksis. For enkelte elever er det særlig viktig å holde på de planene og rammene vi har gitt på forhånd. Forutsigbarhet gjelder for alle, og det må forplikte både lærere og elever. Det er derfor hensiktsmessig å formidle forventninger til elevene. Ved å gjøre forventningsavklaringer med klassen og med enkeltelever vil det bli klarere for dem både hva de kan forvente i løpet av dagen, og hva som forventes av dem.

Trygghet

Det å føle trygghet er essensielt for å kunne fokusere på et faglig innhold. En elev som er redd for å bli mobbet, eller som er redd for usikkerheten i møte med en annen undervisningssituasjon, må derfor ivaretas spesielt. Dette kan løses ved at en voksen er tilgjengelig i nærheten av denne eleven. For eksempel kan det være nødvendig med en egen voksen som følger en mindre gruppe. Læreren kan også på forhånd ha fortalt eleven at han skal få hjelp med oppgaven. Noen ganger kan det også være hensiktsmessig å benytte medelever som støttespillere eller veiledere. Det er viktig å investere tid, oppriktighet og engasjement for å trygge disse elevene. Dette krever at det er tilstrekkelig med voksenressurser, og det krever i neste omgang at de voksne samhandler godt og er trygge på hverandre.

Positive erfaringer

Elever som har positive erfaringer med ulike undervisningskontekster, vil ha mindre utfordringer med nyhetsgapet. Det å være vant til endringer gjør derfor nyhetsgapet mindre. Hver gang vi har et annerledes undervisningsopplegg enn det elevene er vant til, legges derfor et grunnlag for neste gang. Både på godt og på vondt. Et mislykket opplegg kan gjøre nyhetsgapet større til neste gang, mens et vellykket opplegg vil bidra til å gjøre det mindre. Samtidig er det langt fra alle elevene som selv ser det positive i en vellykket overgang. Det kan hende at læreren må hjelpe dem å reflektere og påpeke at dette klarte de faktisk veldig bra.

Mestring og anerkjennelse

Mestring er viktig for motivasjonen. Noen elever kan oppleve lite faglig mestring i skolen. Det gjelder å legge til rette for dette ved å velge aktiviteter de kan mestre. Igjen handler det om å få alle innenfor en flytzone (Csikszentmihalyi, 2000). Mange elever har for store forventninger til seg selv. Når vi i tillegg endrer undervisningsform eller undervisningsarena, blir også forventningene mer utydelige. Det gjelder derfor å være tydelig på hva det er ønskelig at de oppnår av kunnskap, og veilede dem i hvordan de kan oppnå det. Ved å benytte musikk i læring av realfag, slik det skisseres i kapittel 8, utfordrer vi noen elever med at det kreves en viss innsikt og kompetanse i musikk i tillegg til realfag. Samtidig vil elever som kjenner seg vel i faget musikk, kunne føle en mestring og en anerkjennelse for sine ferdigheter.

Ifølge Maslows behovspyramide er anerkjennelse et viktig behov for å være motivert for læring (Maslow, 1987). Anerkjennelse kan gis muntlig, men også gjennom blikk og kroppsspråk. Det er viktig å vise eleven at vi er der, og at vi ser ham, og dermed anerkjenner det han gjør. Opplevelsen av å kunne noe og mestre noe kommer gjerne når vi har klart å gjennomføre en oppgave. En del elever trenger imidlertid en forsterkning på dette, ved at læreren gir en konkret positiv tilbakemelding på at dette gikk bra.

Elever som er utrygge og helst vil være i nærheten av en voksen, kan få konkrete oppgaver som å bære utstyr. Da blir eleven en hjelper. Han gjør noe nyttig, som han får anerkjennelse for, istedenfor å være usikker på om han kan gå der ved siden av læreren hele tiden.

Oppsummering

Dersom vi skal lykkes med å skape gode læringsbetingelser for alle elever, er det viktig å skape interesse, å sette eleven i fokus og å ivareta elevmangfoldet. En viktig del av dette er at vi tar hensyn til nyhetsgapet i lærings-situasjonen. Elever er ulike, og de har således ulike behov for å få dekket hver av de tre dimensjonene i nyhetsgapet. Det er viktig å ivareta at alle er trygge i lærings-situasjonen, samtidig må vi være åpne for at spenning også kan være verdifullt, og at alle elever på lengre sikt bør klare å gi seg ut i noe som er uforutsigbart. Dette er et av argumentene for å jobbe med

improvisasjon, som beskrives og utdypes i kapittel 5. For å hjelpe elevene til det vil det kunne være en hjelp å fjerne noe av spenninga som ligger i nyhetsgapet. Noen ganger, og for noen elever, må vi fjerne mye spenning, andre ganger kan vi la noe være igjen.

For å konkretisere hvordan en lærer kan hjelpe elever over nyhetsgapet, har vi tegnet et rekkverk med 12 elementer. Av de 12 elementene er gode relasjonskvaliteter både mellom lærere og elever, elever imellom og lærere imellom det aller viktigste. Relasjonskvalitetene kan også være et virkemiddel for å kunne jobbe med de andre 11 elementene i rekkverket. Det vil imidlertid variere fra klasse til klasse og fra elev til elev hvilket av disse elementene vi trenger å fokusere mest på for å få elevene trygt over nyhetsgapet.

For å skape gode lærings situasjoner er det viktig at elevene er i «flytsonen». De må føle en viss mestring av aktiviteten, situasjonen og temaet, og de må samtidig oppleve at det ikke er kjedelig. Det betyr at de må ha en viss interesse for temaet og aktiviteten. Da vil de være til stede i lærings situasjonen. Når vi skal hjelpe elevene over nyhetsgapet, kan det være hensiktsmessig å tenke på hvordan flytsonen (Csikszentmihalyi, 2000) kan være nyttig for å dekke nyhetsgapet. Samtidig vil en god ivaretagelse av nyhetsgapet lettere bringe elevene inn i denne flytsonen.

For å få elevene over i en flytzone i alternative arbeidsformer og på alternative læringsarenaer er det viktig å få dem over nyhetsgapet på en tilfredsstillende måte. Vi har tegnet nyhetsgapet med ei bru over, og lagt på et rekkverk med viktige elementer vi bør ta hensyn til for å hjelpe elevene over nyhetsgapet. Interesse og motivasjon er viktige drivkrefter for å ha lyst til å komme over denne brua. Det er ikke slik at elevene passerer nyhetsgapet på morgenen eller i starten av en aktivitet. Selv om vi har tegnet dette som en bru, er det heller slik at elevene passerer mer eller mindre fullstendig. Elever kan med andre ord være i gang med en læringsaktivitet, der nyhetsgapet er dårlig dekket. Det fører til at de ikke er så mye til stede i lærings situasjonen som de kunne vært om de hadde fått dekket dette bedre. Et annet forhold som også kan påvirke hvor godt vi lykkes med læringsaktivitetene som presenteres i del 2 av boka, er elevenes persepsjonsevne og evne til å være kreativ. Dette er kompetanser som kan utvikles, og som derfor kan være en større utfordring i starten. Dette behandles i neste kapittel.

Referanser

- Apter, M. J. (2001). *Motivational styles in everyday life: a guide to reversal theory*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Bergem, T. (2011). *Læreren i etikkens motlys: innføring i yrkesetisk tenkning og praksis*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Brandtæg, I., Torsteinson, S., Øiestad, G. (2016). *Se eleven innenfra : relasjonsarbeid og mentalisering på barnetrinnet*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Csikszentmihalyi, M. (2000). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Fiskum, T.A. (2017). Muligheter og utfordringer med uteskole på barnetrinnet. I K.M. Lyngsnes og M. Rismark (red.), *Didaktisk praksis, 1.-7. trinn*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Fiskum, T. A. & Suul, U. (2014). Hvordan kan ulike kunnskapsformer berike undervisningen i uteskolen? I T.A. Fiskum og J.A. Husby (red.), *Uteskoledidaktikk: ta fagene med ut*. [Oslo]: Cappelen Damm akademisk.
- Goleman, D. (1996). *Emotional intelligence : why it can matter more than IQ*. London: Bloomsbury.
- Goleman, D. (1998). *Working with emotional intelligence*. New York: Bantam Books.
- Hamre, B. K., Pianta, R. C., Downer, J. T., DeCoster, J., Mashburn, A. J., Jones, S. M., Hamagami, A. (2013). Teaching through Interactions: Testing a Developmental Framework of Teacher Effectiveness in over 4,000 Classrooms. *Elementary School Journal*, 113(4), 461–487. doi:10.1086/669616
- Hatfield, B. E., Burchinal, M. R., Pianta, R.C., Sideris, J. (2016). Thresholds in the association between quality of teacher-child interactions and preschool children's school readiness skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 561–571. doi:10.1016/j.ecresq.2015.09.005
- Hattie, J., Yates, G. (2014). *Synlig læring – Hvordan vi lærer*. Oslo: Cappelen Damm.
- Illeris, K. (2006). *Læring*. Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.
- Jordet, A. N. (2010). *Klasserommet utenfor: tilpasset opplæring i et utvidet læringsrom*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Keogh, B.K., Pullis, M.E., Cadwell, J. (1982). A short form of the Teacher Temperament Questionnaire. *Journal of Educational Measurement*, 19(4), 323–329.
- King, P.W. (2009). *Climbing Maslow's Pyramid*. Leicester, UK: Matador.
- Krathwohl, D.R., Bloom, B.S., Masia, B.B. (1964). *Affective domain* (Vol. 2). New York: McKay.
- Luckner, A.E., Pianta, R.C. (2011). Teacher–student interactions in fifth grade classrooms: Relations with children's peer behavior. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 32(5), 257–266. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.appdev.2011.02.010
- Maslow, A.H. (1987). *Motivation and personality*. New York: HarperCollins.

- Miller, D., Twum, S. (2017). The Experiences of Selected Teachers in Implementing Place-Based Education. *Education*, 23(1), 92–108.
- Orion, N., Hofstein, A. (1994). Factors That Influence Learning during a Scientific Field Trip in a Natural Environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097–1119.
- Ruzek, E.A., Hafen, C.A., Allen, J.P., Gregory, A., Mikami, A.Y. & Pianta, R.C. (2016). How teacher emotional support motivates students: The mediating roles of perceived peer relatedness, autonomy support, and competence. *Learning and Instruction*, 42, 95–103. doi:10.1016/j.learninstruc.2016.01.004
- Røkenes, O.H., Hanssen, P.-H. (2012). *Bære eller bryte : kommunikasjon og relasjon i arbeid med mennesker*. (3. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Thomas, A., Chess, S. (1977). *Temperament and development*. New York: Brunner/Mazel.
- Udir. (2016). Hva er tilpasset opplæring? Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/hva-er-tilpasset-opplaring/>

KAPITTEL 4

Persepsjon i kreative prosesser

Av Ninni Rotmo Olsen og Tove Anita Fiskum

Persepsjonsevne og kreativitet er vesentlige egenskaper hos elevene for at de skal lykkes med undervisningsoppleggene som presenteres i del 2 i denne boka. Forestillingsevnen og kreativiteten krever at vi har et godt grunnlag gjennom tidligere persepsjonserfaringer. I dette kapitlet vil vi gjennom blant annet et praktisk eksempel der studenter produserer et sjakkbrett med dets brikker, beskrive to persepsjonsprosesser og kreativitet.

Et sjakkspill skal inneholde 64 like store ruter, og 32 figurer. Disse figurene har ulik form. I tillegg er det en hierarkisk ordning mellom dem, oftest synlig i form og størrelse. For eksempel er kongen større enn bonden. Åtte studenter i lærerutdanningen studerer emnet «regning som grunnleggende ferdighet». I fagområdet kunst og håndverk møtte studentene utfordringen: Hva må måles når vi lager et sjakkspill? Videre skulle de lage et sjakkspill, der hver student hadde ansvar for å lage åtte sjakkruiter og fire figurer hver i leire.

Denne oppgaven i kunst og håndverk innebærer at de gjennom sine tidligere persepsjonserfaringer og kontinuerlige persepsjonsprosesser skal planlegge, problemløse, resonnere og skape objekter fra ideer. Studentene kunne valgt å lage sjakkspillet kun ved hjelp av geometriske grunnformer og variasjoner i størrelser, men fordi de hadde så mange personlige og kollektive forestillinger om hvordan et sjakkspill skal være, valgte de å legge disse forestillingene inn i denne produksjonen.

For dem ble det derfor ikke nok å identifisere praktiske utfordringer slik som regning og måling. Figurene skulle heller skapes ved hjelp av deres forestillinger og deres kreativitet. For å være i stand til å skape sjakkbrikker gjennom en kreativ aktivitet må de ha stor nok forestillingskunnskap om sjakk, og gjerne også om metaforene disse sjakkbrikkene representerer. For virkelig å la kreativiteten blomstre var det også en stor fordel å ha kjennskap til arbeid med leire. Underveis i denne prosessen måtte de også persipere eget og andres arbeid, slik at det til slutt ble et sjakkspill som kunne framstå helhetlig. Dette er ferdigheter som Ludvigsen-utvalget (NOU 2015: 8, 2015) refererer til som dybdelæring, og som senere er videreført i Meld. St. nr. 28 (Utdanningsdepartementet, 2016). I et undervisningsopplegg slik som dette må studenter (eller elever i grunnskolen) ha fagspesifikk kompetanse, kompetanse i å lære, kompetanse i å kommunisere, samhandle og delta, samt kompetanse i å utforske og skape. Dette er kompetanser som er løftet fram av Ludvigsen-utvalget (NOU 2015: 8, 2015) og senere i Meld. St. Nr. 28 (Utdanningsdepartementet, 2016) og ny generell del av læreplan (Utdanningsdirektoratet, 2017).

En skapende prosess, slik som det som er beskrevet innledningsvis, krever at personen har et rikt erfaringsgrunnlag på tidligere persepsjoner. Det er også nødvendig at personen har en viss kompetanse i å persipere underveis og er åpen for kreative impulser. I dette kapitlet vil vi derfor utdype hva persepsjon og kreativitet er, og hvordan vi kan legge til rette for å utvikle persepsjon og kreativitet.

Hva er persepsjon?

Med elevens persepsjon mener vi den prosessen der fysiske stimuli blir mottatt av øyet, øret, hender, nese og kropp, og deretter tolket/persipert. Persepsjon handler med andre ord om oppfattelsen av stimuli som vi mottar gjennom alle våre sanser. Det kan være stimuli for øyet, altså syn, som er forårsaket av ulike lyssignaler. Trommehinna i øret fanger opp lydbølger, og er en del av vårt sanseorgan for lyd. I det indre øret er det også sanseorganer for balanse. I nesen har vi sanseorganer for lukt. Overalt i huden har vi sanseceller som mottar signaler om varme, kulde

og ulike berøringer. I alle kroppens muskler og ledd har vi sanseorganer som registrerer leddenes stillinger, og hvor spente og avslappede musklene er til enhver tid (Brodal, 2001). Selv om vi er utstyrt med et enormt antall sanseceller, varierer det hvor gode vi er til å oppfatte sanseinntrykk. Vi oppfatter mange av inntrykkene mer eller mindre bevisst. For å få mer ut av våre erfaringer kan det være at vi trenger å lære oss å persipere bedre. Det gjør vi blant annet gjennom å motta ulike erfaringer. Et barn som øver mye balanse, vil for eksempel lære seg å persipere sansesignaler fra balanseorganene i det indre øret, mens et barn som øver på å lytte til alle lyder i skogen, vil øve opp sin persepsjon av hørselsstimuli. Noe sansestimuli oppfatter vi direkte, for eksempel at vi er ute av balanse, at vi brenner oss på handa, at vi hører en velkjent lyd, osv. Andre ganger persiperer vi sansestimuli indirekte ved at vi fokuserer på dem, som når vi lytter etter fugler, ser etter spesielle mønstre eller trigger vår balanse. Persepsjon av sanser er med andre ord et stort og omfattende fagområde. I dette kapitlet velger vi derfor å gå i dybden på én sans: synspersepsjonen. Det er likevel verdt å notere seg at også andre sanser kan være like viktige i undrende, utforskende og aktiviserende undervisningsformer.

I hverdagen registrerer vi mange symboler uten å tenke over det, noen av dem er helt nødvendige for å ferdes i samfunnet. Hvordan eleven velger, tolker og behandler synsinntrykk, dreier seg derfor om hvordan tegn tolkes (Gillespie og Toynbee, 2006). Marie Gillespie og Jason Toynbee (2006) viser hvordan et symbol for et dametoalett peker på at bare damer kan bruke det. Tegnet peker til en bestemt forståelse for symbolet. Piktogram er i dag en del av allmenn kunnskap, for eksempel i forbindelse med varsling av vær. Når tegnet står for mer enn den konkrete «figuren», står tegnet for et symbol og betyr noe innenfor den kulturen den er plassert i. «The same signifier can mean different things for different people at different times in different locations» (Gillespie og Toynbee, 2006, s. 16). Vi kan forstå tegn og symboler ulikt ut fra tid og kontekst det er satt inn i. Vi kan altså se, oppfatte og forstå ulikt. For eksempel vil et piktogram på dametoalettet representere hva dette rommet er tenkt til, og for hvem. Dette er noe folk flest i vår kultur automatisk forstår, fordi de har lært seg å kjenne dette symbolet.

Likedan vil vi forstå at sjakk er sjakk, selv om vi sanser ulike utforminger av brikkene.

Günther Kress og Theo van Leeuwen mener at se- og lesekunnskapen i skolen er mangelfull. Tegnene i sjakkbrikkene, slik som tegnsettinga som utgjør kongens helhetlige uttrykk, påvirker hvordan vi oppfatter den totale sjakkbrikken. Når vi skal lage et sjakkspill, må vi derfor ha en kjennskap til ulike formspråklige variasjoner, slik at sjakkspillet kan framstå helhetlig. Formkombinasjonene i et sjakkspill utgjør dets formalestetiske språk. Dette påvirker hvordan vi oppfatter spillmaterialet som helhet, for eksempel om det har enkle geometriske figurer i kontrast til realistiske figurer. En bevissthet på at det er mulig å velge å benytte enten et forenklet eller realistisk formspråk, vil utvide elevenes formestetiske språk. Dette fører til at de utvider sitt formrepertoar, slik at de lettere kan anvende kvalitetsnyanser senere. Et for lite utviklet formalestetisk språk fører til at elevene har for liten bevissthet til å anvende kvalitetsforskjeller ved formuttrykk i sine omgivelser.

Når vi oppfatter et synsinntrykk, påvirkes helhetsoppfatningen vår av tidligere erfaring med å anvende tegn og symbol praktisk eller estetisk. Tegnet kan ha praktisk funksjon for oss. Det representerer effektiv kommunikasjon, selv om vi kan miste noe av kvaliteten og mangfoldet. Denne praktiske persepsjonen (Stolnitz, 1960) anvender vi i hverdagen, for eksempel når vi ser værmeldingen, eller når vi ser på himmelen og kler oss deretter.

I dette kapitlet vil vi gjøre rede for persepsjonsprosesser og hvordan disse kan stimuleres for at eleven skal oppfatte enda flere muligheter, og som kan føre til mer læring. I dette arbeidet vil vi benytte to paradigmer innenfor persepsjon: direkte persepsjon, der persepsjonen forstås som noe som er uavhengig av de kognitive tankeprosessene (Gibson, 1986), og indirekte persepsjon, der vi forstår persepsjonen som todelt: først tar vi inn sanseintrykk, deretter bearbeides disse kognitivt (Eisner, 2002; Petermann og Fortes, 2001). Vi vil i dette kapitlet forsøke å vise hvordan disse to synene på persepsjon ikke trenger å være motpoler, men snarere utfyller hverandre. For eksempel vil et arbeid med å lage sjakkbrikker kreve at deltakerne ikke bare persiperer de ulike brikkenes betydning direkte, men også at de setter seg inn i flere kvaliteter ved hver brikke.

Dette vil i neste omgang kunne føre til at deltakeren i sitt neste møte med et sjakkspill oppfatter enda flere variasjoner i utforminga av brikkene og brettet.

Ulike persepsjonsprosesser

Om vi tenker oss at vi ser de ulike delene i et sjakkspill, vil vi fort oppdage spillet som helhet. Analyserer vi sjakkspilletts elementer, er det ikke til å unngå å lete etter tegn som du kjenner igjen fra egen kultur. Om vi ser en brikke i spillet som ligner på en hest, vet vi hvilken rolle den vil ha i spillet. Faren er derimot stor for at vi bare ser funksjonen og ikke utforminga og estetikken i brikkene. Ser vi nærmere på brikkene i spillet, vil vi oppdage detaljer ved figurene. Da vil vi kunne se på det estetiske og kanskje også assosiere det til noe kulturelt, slik som håndverkstradisjon, opphavsland, historie osv. Dette er ulike persepsjonsprosesser vi kan benytte i møtet med et sjakkspill. Disse vil vi nå utdype videre.

Direkte persepsjon

Direkte persepsjon er når vi oppfatter omgivelsene uten at vi analyserer det i tankene. En kjent bidragsyter til dette synet på persepsjon er James J. Gibson (1986). Han beskriver en persepsjonsprosess vi mennesker har til felles med dyr. Vi oppfatter for eksempel intuitivt hvordan vi skal bevege oss i et miljø uten å støte borti ting. Alt dette mener Gibson skjer uten at vi tenker og analyserer omkring det. Vi vet for eksempel at når et objekt blir større og større på netthinna vår, så nærmer det seg, eller vi nærmer oss objektet. Dette er ikke noe vi analyserer kognitivt. Likedan vet vi umiddelbart at et objekt beveger seg forbi oss eller vi beveger oss fra noe, dersom det forsvinner ut i siden på netthinna vår.

Gibson (1986) beskriver også hvordan vi umiddelbart kan persipere hva miljøet kan tilby oss både positivt og negativt. For eksempel vil et dyr som er større enn oss, og som kanskje viser en tannrekke som er fryktinngytende, få både mennesker og dyr til å skjønne at det representerer fare, og vi handler ut fra det. Dette kaller Gibson for *affordances*. Med *affordances* mener han hva miljøet kan tilby oss. Det kan være fare, noe

ubehagelig eller noe positivt. I møte med et stort dyr er det ikke detaljer i pelsen og tannrekka vi persiperer og reflekterer over før vi kommer fram til hva dette vesenet vil bety for oss. Dette er noe vi skjønner umiddelbart, og det får oss til å handle instinktivt. Et annet eksempel er en stol. Vi skjønner umiddelbart at det er noe å sette seg på. Den har en invitasjon til oss. Dette er en måte å effektivisere vår sansning på. Vi ser stolen og dens muligheter istedenfor å se alle kvalitetene en stol faktisk har, og som gjør den til nettopp en stol og en mulighet til å sette seg. Likedan vil et sjakkspill invitere til å spille sjakk. Når vi har sett og kanskje spilt sjakk noen ganger, vet vi hva det er. Etter hvert vil vi også lese ulike invitasjoner for de ulike brikkene i et sjakkbrett. Brikkene får en rolle og en funksjon i spillet. Denne måten å effektivisere persepsjonen på blir slik Kahneman beskriver som «tenk fort og langsomt» (Kahneman, Lilleskjæret & Nyquist, 2013).

En slik innsikt i hvordan miljøet kan påvirke våre handlinger, kan benyttes når vi designer miljøer. Tenk bare på hvordan vår atferd endres om vi sitter ved et restaurantbord for to personer kontra et bord med plass for ti personer (Gaver, 1996). Dette brukes også mer eller mindre bevisst i innredninga av klasserom og skolegårder. Elevene inviteres for eksempel til å følge med på klokka og lære klokka dersom det henger ei klokke i rommet. Likedan vil de inviteres til å lære om bokstaver, farger og former om det er det som henger i klasserommet. Inviterer vi derimot elevene til å feste blikket på for mye, kan det oppleves som visuell støy. For noen elever er dette veldig forstyrrende og kan føre til utfordringer med å persipere det vi mener å invitere dem til å persipere.

Hvilke handlingsmuligheter vi ser i et miljø, er også påvirket av tidligere erfaringer og ervervet kunnskap (Gaver, 1996). For eksempel vil et opptegnet paradisi på asfalten bare invitere til den type lek for barn som har kunnskap om hva det er. Et sjakkspill vil bare assosieres med sjakk for personer som har sett, eller på annen måte har fått informasjon om sjakk. Et barn som aldri har sett et sjakkspill, vil kanskje synes det er mer naturlig å leke med brikkene. En slik rasjonalisering av persepsjonen fører til at vi innenfor en bestemt kultur stort sett oppfatter miljøene likedan. Vi ser stort sett de samme *affordances* i et klasserom og på en tilrettelagt leikeplass. Det blir litt annerledes i mindre tilrettelagte miljøer. Der

er det ikke så opplagt hvilke *affordances* vi har. I for eksempel en skog vil elevene oppfatte miljøets invitasjoner mer ulikt (Fiskum, 2014; Fiskum og Jacobsen, 2013). Likedan vil det være rom for mer utradisjonelle *affordances* om vi bryter med det tradisjonelle og for eksempel starter med matematikkaktiviteter i sløydsalen, eller ute.

Denne direkte persepsjonen kan vi utvide ved å gi elevene oppgaver eller anslag som lærer dem å se noe i omgivelsene (Østern, Stavik-Karlson & Angelo, 2013a). Et eksempel på et slikt anslag kan være å se etter kongler som er spist på av ekorn, eller å se etter en helt spesiell type lav som gir en fin farge på garnet. Dette anslaget krever en viss informasjon og kunnskap, noe som gjør oss i stand til å nyansere nettopp dette i vår synspersepsjon. Det er med andre ord en kunnskap som gjør oss bedre til å persipere (Fiskum og Suul, 2014), og som kan utvide vår kunnskap og vår evne til å improvisere og være kreative.

Taus kunnskap kan forstås som en del av denne direkte persepsjonen. Det handler om alt vi vet, men ikke kan forklare så lett, for eksempel hvordan vi kjenner igjen et ansikt til et menneske vi kjenner (Polanyi og Ra, 2000). I likhet med at vi ser etter muligheter, slik som Heft (1988, 1990) skriver, eller er påvirket av hva vi har lært i vår kultur, slik som ifølge Gaver (1996), vil vår tidligere erfaring og vår kunnskap påvirke hva vi ser. Det vil naturlig nok påvirke om vi umiddelbart sanser noe som positivt eller negativt, som for eksempel om vi liker eller ikke liker et maleri, men det vil også påvirke hva vi ser. Dette henger sammen med våre tidligere erfaringer, som utgjør vår kunnskap om noe. Mer kunnskap vil føre til at vi ser mer (Fiskum og Suul, 2014). For eksempel vil en person som har lært seg navnet på noen planter i fjellet, eller som har prøvd å farge garn med en type lav, lettere persipere disse artene på sin tur i fjellet. Ved å utvide elevenes eller studentenes kunnskap og erfaringsgrunnlag har vi opplevd at de persiperer annerledes når de er på tur senere. På lignende måte har vi prøvd å synliggjøre noe av studentenes tause kunnskap ved å be dem legge merke til et eller annet på vei til et bestemmelsessted. Vel framme har alle fortalt om en ting de har sett på veien. I tillegg ble de bedt om å fortelle hvorfor de trodde de la merke til akkurat dette. Det førte til at de fikk mulighet til å snakke om forhold knyttet til sauer på beite, skogplanting eller hogst. Disse samtalene har videre ført til at tilhørerne

også lettere har persipert de samme objektene på veien tilbake. Den tause kunnskapen til disse studentene ble deres anslag, som førte til at de persiperte på denne måten. Samtidig ga de i sine beskrivelser og utdypinger nye anslag til sine medstudenter.

Dette er eksempler på hvordan vi kan utvide og berike den direkte persepsjonen. Samtidig er den rasjonelle og effektive måten å persipere på mange ganger i veien for å virkelig oppfatte kvaliteter og detaljer i noe. Da kan det være nødvendig å tvinge oss over til mer indirekte persepsjonsprosesser.

Konstruktivistisk persepsjon

I skolen kan det være utfordrende å begynne å lese bildetegnene. Det eleven kan og eksempelvis tegner, gjenspeiler det eleven har persipert (Arnheim, 1974). Når eleven tegner en hest, må eleven bevisstgjøre seg hestens helhet og deler, enten realistisk eller fabulerende. I denne sammenheng problematiserer Arnheim kreativitet, for det er gjennom formens visuelle informasjon eleven oppdager egenskapene (attributene) ved objektet hest (Arnheim, 1974, s. 156). En elev som aldri har sett nøye på en hest, kjenner kanskje ikke til hestens hover, mule eller man. Arnheim (1974, s. 17) mener at vi veksler mellom å se, tenke og vurdere større deler av helheten. Det er helheten mellom det man kjenner fra før, og det man er i ferd med å oppdage. Helheten i vår persepsjon består av de mange mindre delene. Med utgangspunkt i Arnheim kan vi forstå at både den direkte persepsjonen og den mer indirekte (konstruktivistiske) persepsjonen er en forutsetning for kreative prosesser. Eleven kan videre bli oppmerksom på at det går å fabulere over hestens egenskaper gjennom å tillegge hesten nye kvaliteter som vinger, horn e.l.

Vi har observert hvor vanskelig det kan være å tegne det man ser, eksempelvis hestens hover. Studenter kan finne det vanskelig å omdanne tre dimensjoner til to på et papir – hvis ikke hovens form, linje, lys og skyggeforhold stemmer, kan det fort se ut som noe annet enn det som er meningen. Å tegne realistisk kan være krevende fordi det utfordrer øyet til å se og hånden til å forme. I en slik prosess sier Betty Edwards (Edwards, Dahl & Larsen, 1984) at vi forholder oss til kant og linje, flate, perspektiv og proporsjoner, og lys, skygge og helhet.

Hva kjennetegner konstruktivistisk persepsjon?

Konstruktivistisk persepsjon innebærer bearbeiding og kognitiv for- tolkning av de sanseopplevelser vi påvirkes av. I skapende prosesser er det nødvendig å ha kunnskap om tegnets egenskaper og kvaliteter. Når vi persiperer noe komplekst, er hjernen konstruert slik at den vil forstå og forenkle synsinntrykkene. For å kunne behandle alle synsinntrykk i hverdagen blir persepsjonen effektivisert. I kunstprosesser vil en lærer gjerne forhindre vanemessig tenkning, fordi det nettopp i slike tilfeller er viktig å ikke reagere vanemessig i forhold til det vi vet fra før. Kress og van Leeuwen (2015) mener at skolen skaper for lite bevissthet til bilder i ulike medier, og at den store bildestrømmen i hverdagen vår derfor bare berører automatiseringsprosessen. De mener dette vil føre til både likegyldighet og sosial analfabetisme. Vi stopper med andre ord ikke opp for å sanse alle detaljer og kvaliteter indirekte, og nettopp derfor er det viktig at vi stopper opp og spør om et uttrykk er godt eller dårlig, om det engasjerer eller vekker likegyldighet (Samuelsen, 2013). Når hjernen skal behandle sanseimpulsene, gis derfor også konteksten betydning fordi vi tolker ut fra opplevelsen. Kurt Koffka (1886–1941) er kjent for gestaltteori. Han ble opptatt av måten hjernen strukturerte og behandlet form på. De viktigste tendenser ved måten hjernen organiserer synsinntrykket på, er først å sile ut det viktigste i synsfeltet, vi forenkler inntrykkene ved å skille figur fra bakgrunn. Ved å være oppmerksom på kun figuren klarer vi å sortere ut det viktigste. Det gjør at vi videre kan persipere mer i omgivelsene og detaljer ved figurer. Koffka (1935) mente til og med at tidligere erfaringer eller kunnskap kunne stå i veien for kreative løsninger og for å se mangfold i det estetiske. Det kan derfor være nyttig å gi elevene eller seg selv i oppgave å stoppe opp og sanse mer av detaljene. Dersom vi kan noe om sjakk, slik at vi kan kjenne igjen hva en sjakkbrikke er, vil vi fatte en viss interesse for brikken og dens utforming. Dermed vil brikken vekke undring, og vår tidligere kunnskap kan føre oss inn i en «flow» (Csikszentmihalyi, 2000). Oppmerksomheten kan da rettes mot vår estetiske persepsjon, som igjen fører til en spenning for å undersøke det bakenforliggende (Stolnitz, 1960).

Når vi har utvidet vår persepsjon

På tross av tilnærmet lik sanseimpuls behøver ikke elevene oppleve og oppfatte det samme i samme situasjon. Ettersom persepsjon bearbeider og fortolker sanseopplevelsene på grunnlag av tidligere erfaring, vil elevene oppdage fenomener ulikt. Dette avhenger av deres tause kunnskap og hvordan de har lært seg å bruke verktøyene innenfor den konstruktivistiske persepsjonen. Dessuten fører erfaringer og anstrengelse innenfor konstruktivistisk persepsjon til at flere deler av persepsjonen automatiseres, og at vår evne til direkte persepsjon dermed blir større. Et eksempel på dette er at vi etter ganske store anstrengelser med å persipere former og kurver i en bokstav automatisk vet at for eksempel en A er en bokstav med en spesiell lyd. Innenfor dyreriket er for eksempel en araberhest en type hest som vi etter å ha ervervet oss en del kunnskap automatisk kan skille fra en annen type hest ved at dens kurver og former skiller seg fra en annen type hest.

Kreativitet

Da studentene skulle produsere et sjakkspill, måtte de samarbeide og bli enige om et formalestetisk språk, som de kunne mestre og være kreative innenfor. I ettertid kan man også oppleve at denne erfaringen ga nye ideer til det å arbeide med leire. Produksjon av sjakkbrikkene kunne også virke frigjørende for det å arbeide med former i leire ved senere anledninger. Studentenes kreative prosess samlet urelaterete konsepter til en ny syntese: Spillmaterialets form og uttrykk ble en blanding av de fysiske og sosiale erfaringene gruppa delte. For studentene som skulle utvikle sjakkspillet, ga oppgaven noen faste rammer: sjakkkruter 6 X 6 cm, med tykkelse 2 cm. Dette er enkelt å måle, men det plastiske materialet utfordret deres presisjon. Sjakkbrikkene åpnet derimot for tolkning av bredde og høydemål, og i tillegg til persepsjonsevne måtte de også fabulere fram en form på brikkene. Det viste seg å være viktigere for studentene å formidle kunnskap om figur og form på brikkene, men karakterene skulle likevel få en ny og kreativ utforming. De måtte tilpasse og improvisere i forhold til hverandre for at fire tårn, to dronninger, osv.

skulle høre sammen. De måtte med andre ord anvende sin persepsjons- evne for å måle ut like størrelser, men også for å finne felles kvaliteter ved brikkene.

For å se nærmere på persepsjon og kreativitet spør vi hvordan persepsjon danner grunnlag for kreative prosesser. Artur Koestler (2009) sa at kreativitet utforsker intersubjektivitet på en måte som utfordrer den perseptuelle erfaringen. Et eksempel på dette er da studentene prøvde ut forestillinga si gjennom å lage en brikke, møtte de også andres forestillinger gjennom å observere andres kreative løsninger. Tidligere persepsjonserfaringer hos deltakerne var på den måten kjernen i den kreative prosessen. For å gjennomføre en nyskapende kreativ prosess er vi avhengig av kreative tenkeferdigheter, relevante kunnskaper og motivasjon. Koestler ville sagt at en slik prosess knytter to eller tre antatt urelaterte konsepter til en helt ny syntese (Koestler, 2009). Graham Wallas (2014) beskriver kreative tenkere i relasjon med samfunnets interesser. Man starter med sanseintrykkene, og for å skape sammenheng analyserer og tolker vi det vi ser, ved å se noe «som noe».

Csikszentmihalyi (1996, 2000) skriver at kreativitet krever en situasjon der vi føler at vi er i flyt. Dette krever mestring og en passe stor utfordring. Det området vi forventes å være kreative innenfor, må derfor føles innen rekkevidde for oss. Elevperspektivet som omtales i kapittel 3, er derfor viktig for å kunne skape kreative prosesser i skolen.

Også Vygotskij sier at kunnskap og erfaring er viktig for at barn skal kunne være kreative. Han sier at jo mer et barn har sett, hørt og opplevd, jo større base av erfaring barnet har, desto mer materiale har barnet å være kreativ innenfor (Vygotskij, 2013). Rikelig med erfaring og god persepsjonsevne er med andre ord viktig for å kunne improvisere (se kap. 5), for å kunne lage kreative tekster (se kap. 10) og for å kunne fundere over mulige svar i undrende og utforskende arbeidsmetoder (se f.eks. kap. 6, 9, 11 og 12).

Oppsummering

For å få mest mulig ut av læringsaktivitetene som presenteres i denne boka, er det viktig å være oppmerksom på elevenes persepsjon, og hvordan

vi kan hjelpe dem til å utvide deres persepsjonsevne. Dette gjelder både den konstruktivistiske persepsjonen og automatiseringa av den, slik at vi øker mengden direkte persepsjon i tillegg.

Det er først når vi har lært oss å bruke tegnsettinga/formelementene, at alle disse symbolene fungerer som en helhetlig form og vi kan bruke dette i skapende aktivitet. For eksempel kan vi sette sammen bokstaver til ord og ord til fortellinger. Innenfor tegning kan vi sette sammen ulike elementer til et helt bilde. Det er først da vi er i stand til å leke med uttrykket i en tekst eller i et bilde vi skaper. Det er også på samme måte vi etter hvert klarer å se sammenhenger, nye ting, noe som skiller seg ut, osv., i naturen eller i det bebygde miljøet.

Det er først når eleven har tolket sanser og bearbeidet ideer gjennom en kreativ prosess, vi kan si at eleven har anvendt sin persepsjonsevne. Det er først når erfaringene berører tidligere kunnskap og samtidig muliggjør emosjonelle, sosiale og praktiske sider ved det vi har sett og forstått tidligere, vi kan si elevene er i ferd med å få fagspesifikk kompetanse, kompetanse i å lære, kompetanse i å kommunisere, samhandle og delta, samt kompetanse i å utforske og skape.

Referanser

- Arnheim, R. (1974). *Art and visual perception: A psychology of the creative eye*. Berkley: University of California Press.
- Brodal, P. (2001). *Sentralnervesystemet* (3. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity -the psychology of discovery and invention*. New York: HarperCollins Publishers.
- Csikszentmihalyi, M. (2000). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Edwards, B., Dahl, H.N. & Larsen, F.B. (1984). *Å tegne er å se : hvordan du lærer å tegne ved å bruke høyre hjernehalvdel*. Oslo: Grøndahl.
- Eisner, E.W. (2002). *The arts and the creation of mind*. New Haven og London: Yale university press.
- Fiskum, T.A. (2014). Uteområdet til inspirasjon og motivasjon for allsidig aktivitet. I T.A. Fiskum & J.A. Husby, *Uteskoledidaktikk: ta fagene med ut*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Fiskum, T.A. & Jacobsen, K. (2013). Outdoor Education Gives Fewer Demands for Action Regulation and an Increased Variability of Affordances. *Journal of*

- Adventure Education and Outdoor Learning*, 13(1), 76–99. doi:10.1080/14729679.2012.702532
- Fiskum, T.A. & Suul, U. (2014). Hvordan kan ulike kunnskapsformer berike undervisningen i uteskolen? I T.A. Fiskum & J.A. Husby, *Uteskoledidaktikk: ta fagene med ut*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Gaver, W. W. (1996). Situating action. Affordances for interaction: The social is material for design. *Ecological Psychology*, 8(2), 111–129.
- Gibson, J.J. (1986). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Gillespie, M. & Toynbee, J. (2006). *Analysing media texts* (Vol. 4). Maidenhead: Open University Press In association with The Open University.
- Heft, H. (1988). Affordances of children's environments: A functional approach to environmental description. *Children's Environments Quarterly*, 5(3), 29–37.
- Heft, H. (1990). Perceiving affordances in context: A reply to Chow. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 20(3), 277–284.
- Kahneman, D., Lilleskjæret, E. & Nyquist, G. (2013). *Tenke, fort og langsomt*. Oslo: Pax.
- Koestler, A. (2009). *The Three Domains Of Creativity*: Leiden – Boston: Brill.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt Psychology*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Kress, G.R. og van Leeuwen, T. (2015). *Reading images : the grammar of visual design* (2. utg.). London: Routledge.
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole – Fornyelse av fag og kompetanser*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/dai148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>.
- Petermann, B. & Fortes, M. (2001). *The gestalt theory and the problem of configuration*. Abingdon: Routledge
- Polanyi, M. & Ra, E. (2000). *Den tause dimensjonen : en innføring i taus kunnskap*. Oslo: Spartacus.
- Samuelsen, A.M. (2013). *Formidling av kunst til barn og unge* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Stolnitz, J. (1960). *Aesthetics and philosophy of art criticism : a critical introduction*. Boston: Houghton Mifflin.
- Utdanningsdepartementet. (2016). *Fag – fordypning – forståelse : en fornyelse av Kunnskapsløftet*. (Meld. St. 28 2015–2016). Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>.
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen.pdf>.

- Vygotskij, L.S. (2013). *Fantasi og kreativitet i barndommen (svensk oversättning)*. Göteborg: Daidalos.
- Wallas, G. (2014). *The art of thought*. Kent, GBR: Solis Press.
- Østern, A.-L., Stavik-Karlsen, G., Angelo, E. (2013a). *Kunstpædagogikk og kunnskapsutvikling*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Østern, A.-L., Stavik-Karlsen, G., Angelo, E. (2013b). Vitensformer i estetisk praksis. I A.-L- Østern, G. Stavik-Carlsen, E. Angelo (red.) *Kunstpædagogikk og kunnskapsutvikling*. Oslo: Universitetsforlaget

Del 2

KAPITTEL 5

Improvisasjon i musikk- og engelskopplæringen

Roy Waade og Anke Zondag

«Bi bæ bæ bi bi? Bi bi bæ. Bi bæ bæ bi bæ bi bi? Bi bi bæ, bi bæ bæ!»
(Utdrag fra improvisert dialog mellom musikkstudenter på «bi-bæ-språket»)

«What's the matter?»

«I just have a stressful day!»

«Take this scarf, this will help you relax.»

(Utdrag fra improvisert dialog fra rollespill i en engelsktime)

I dette kapitlet vil vi både vise hvorfor det er viktig å jobbe med improvisasjon i skolen, og gi noen eksempler på hvordan det kan gjøres, særlig knyttet til musikk- og engelskfaget. I tillegg stiller vi spørsmålet om *teaching as performance* med improvisasjon bør betegnes som en «risikosport». Vi vil dessuten vise til noe empiri, som er hentet fra både musikkstudenters fagessays, praksisrapporter og spørreskjema og fra en pilotstudie ved grunnskolelærerutdanningen. I pilotstudien skrev engelskstudenter læringsdagbøker og svarte på en spørreundersøkelse før og etter å ha fått oppleve improvisasjonsteknikker som metode for muntlig ferdighetstrening.

Ifølge læreplanens generelle del skal opplæringen sikre at elevene blir trygge språkbrukere med en trygg språklig identitet, slik «at de kan bruke språk for å tenke, skape mening, kommunisere» (KUF, 2017, s. 6). Et

annet viktig prinsipp er sosial læring, der dialogen står sentralt. Sawyer (2001) sammenligner improvisasjon med nettopp en *dialog*. Poenget med en slik sammenligning er at man ikke på forhånd kan bestemme hva som skal sies i en dialog, ettersom det er en toveiskommunikasjon der det ene utsagnet bygger på det andre, og der retningen og lengden på dialogen bestemmes i fellesskap, akkurat som den ene engelskstudenten reagerer på kommunikasjonen fra den andre her: Student 1 legger skjerfet rundt skulderen til sjefen mens hun snakker rolig til student 2. Handlingen ble til etter sjefens utrop, og student 1 så seg rundt, observerte skjerfet og tok spontant tak i den første «impulsen». Paul Sills, grunnleggeren av improvisasjonsteatret *The Second City*, sier det så sterkt at virkelig improvisasjon er en dialog: *True improvisation is a dialogue between people* (Sawyer, 2003, s. 28).

Waade benytter (som vist ovenfor) et «bi-bæ-språk» i sin musikkimprovisasjonsundervisning. Studentene lager samtaler ved hjelp av de små ordene *bi* og *bæ*. Disse settes sammen på ulike vis og gir setninger som: Bi-bi-bi-bæ? (spørsmål)– eller Bæ-bi-bæ! (befaling). Dette språket klarer studentene å snakke i løpet av få sekunder, til tross for at de aldri har snakket det før. Og hvorfor klarer de det? Jo, først og fremst fordi de har utviklet noen *kommunikative koder*, som de kan benytte i ulike kontekster. Gjennom *setningsmelodien* kan vi for eksempel høre om det er et spørsmål som stilles (da går setningsmelodien opp på slutten), eller om det er fortellende eller befalende setninger som presenteres (når det gjelder sistnevnte, brukes det ekstra trykk eller betoning). Vi hører altså at det *fraseres*, som om det er vanlige setninger som snakkes. Det vil si at de blant annet har en *rytme* i språket, de bruker ulike *tempi*, *betoner* enkelte ord spesielt, de tar *pauser*, osv. Alle disse elementene gjør at vi kan kommunisere sammen, som i en dialog, til tross for at ordene i seg selv ikke gir mening. Dette minner litt om det som i improvisasjonsteater blir kalt *gibberish* (Spolin, 1986; McKnight & Scruggs, 2008). Overført til musikkfaget gjør vi denne øvelsen i neste omgang med instrument, for å vise koblingen mellom en vanlig dialog og en musikalsk dialog. For enkelte vil det kunne gi trygghet å ha et instrument i hånda. Men noen synes også det er vanskeligere å «snakke» dette språket med instrumentene, og hvorfor er det slik? Noen årsaker kan være at man kan støte på tekniske utfordringer,

og, ikke minst, at det er uvant å tenke en slik «liksom-dialog» med instrument. Dessuten høres det ikke ut som «vanlig» musikk, ettersom det ikke bygger på noen melodi, akkorder, fast rytmikk eller lignende, som vanligvis er de viktigste «byggesteinene» i det meste av vår vestlige musikk.

Hvis vi returnerer til språk, fastslår Sawyer (2001) at alle samtaler er kreative fordi vi ikke har et manus når vi snakker med hverandre. Som i musikken settes språket sammen av kjente elementer: fonemer, ord, intonasjon og rytme. Øving på muntlige ferdigheter i engelsk bør altså finne sted i sosial interaksjon i en simulering av virkeligheten, fordi hverdagspråket retter seg mot et publikum: de som hører på deg. Dette betyr at vi justerer språket vårt i de fleste samtaler for å treffe tilhøreren (Sawyer, 2001); altså vi improviserer. Berk og Trieber (2009) definerer fire didaktiske grunner for bruk av improvisasjon for studenter:

- det passer godt med karakteristikene av den nåværende generasjon studenter, bl.a. deres behov for sosial interaksjon og korte oppmerksomhetskurver
- det tar i bruk flere type av intelligens (Gardner)
- det legger til rette for gruppebasert læring, og kan bygge tillit og gi lagfølelse
- det stimulerer dybdelæring gjennom et aktivt engasjement med et nytt innhold som kobles mot virkeligheten (Berk og Trieber, 2009, s. 33)

Vi kommer tilbake til flere av disse punktene i løpet av kapitlet.

Hva er improvisasjon?

Begrepet improvisasjon brukes på mange områder og i mange ulike situasjoner. Man snakker for eksempel om å improvisere når man lager mat uten oppskrift, eller når man kjører bil og det plutselig oppstår en uventet situasjon, eller når man skal improvisere innenfor gitte rammer i en bestemt sammenheng, som kompetansemål i musikk etter 7. årstrinn

i LKo6: «eleven skal kunne improvisere med stemme og instrumenter med utgangspunkt i enkle musikalske former og motiver og bruke grafisk notasjon til å lage skisser av komposisjonene» (2006, s. 141, papirutgave). Marina Santi og Luca Illetterati sier at det ikke er så lett verken å *definere, beskrive* eller *forklare* begrepet improvisasjon på en god måte: «It seems that improvisation is too evanescent (flyktig) to be enshrined (nedfelt) by a definition, too vast to be captured by a description, too unpredictable to be clarified by an explanation» (Santi, 2010, s. 1, egen overs. av noen av ordene). Ser man geografisk på feltet, så improviseres det i mange musikk-kulturer rundt om i verden. «Improvisation is the most natural and widespread form of music making», sier Stephen Nachmanovitch (1990, s. 6). Etymologisk kommer begrepet fra det latinske *improvisus*, som kan oversettes med *det som ennå ikke er sett eller forventet*, eller «not foreseen, unforeseen, unexpected», slik vi kan lese i «online etymological dictionary» (<http://www.etymonline.com>). I hvilken grad det er nytt (eller nytenkende), kan imidlertid variere, alt etter hvilke kulturer, tradisjoner, sjangre eller settinger man jobber i. Skal man forsøke å definere begrepet ytterligere, kan man gå til andre leksikalske definisjoner. Det står eksempelvis om *improvisasjon som aktivitet* i «Free Dictionary»:

1. To invent, compose, or perform with little or no preparation.
2. To play or sing (music) extemporaneously, especially by inventing variations on a melody or creating new melodies in accordance with a set progression of chords.
3. To make or provide from available materials: improvised a dinner from what I found in the refrigerator. (<http://www.thefreedictionary.com/improvise>)

Her er det interessant å legge merke til at både musikk- og performance-aktiviteter og eksempler fra dagliglivet nevnes. Og at man mener det ikke trengs særlige forberedelser, noe for eksempel en dramatiker eller jazzmusiker ganske sikkert ikke vil være helt enig i, ettersom det for dem er snakk om et skoleringsarbeid som kan vare i årevis.

Erfaringer med improvisasjonsundervisning i musikk

For at musikkstudentene som framtidige lærere skal få opplæring i improvisasjon, startet vi på Høgskolen i Nord Trøndelag (nå: Nord universitet) våren 2011 med et eget improvisasjonsemne. Vi opplevde nemlig at det var få av studentene som hadde fått noen opplæring i improvisasjon, og i «Rammeplan for Faglærerutdanning i musikk, dans og drama», som vi fulgte, var det under *målområder* mange punkter som var relevante for vårt emne. I sitt *hovedinstrument* skulle studenten: «Kunne bruke kreative og selvstendige arbeidsmåter, herunder improvisasjon i solo og samspill» og for *bi-instrument* gjaldt det å: «Mestre grunnleggende gehørspill og improvisasjon i solo og samspill» (2003, s. 23–24, <https://www.regjeringen.no/>).

En av studentene skrev i et fagessay om improvisasjon: «I min egen kulturskolegang ble jeg nesten aldri selv utfordret på det å improvisere. I all hovedsak tror jeg at min egen lærer ikke hadde nok kompetanse til å kunne gi meg undervisning i improvisasjon.» En annen student formulerte det slik: «Jeg forstår godt hvorfor vi ikke fikk improvisasjonsundervisning i klassen, for det virker jo litt skummelt, både å være kreativ der og da, og utlevere seg så personlig.» Noen studenter hadde riktignok fått noe improvisasjonserfaring gjennom band-aktivitet, og noen som hadde gått på kulturskole, hadde improvisert litt der, men da var det fortrinnsvis knyttet til opplæring på sitt eget instrument, og da dreide det seg gjerne om de som hadde «band-instrument».

Men det har også blitt stilt spørsmål fra studenter om *hvorfor de skal lære å improvisere*. Dette er et grunnleggende spørsmål, som vi gjerne forsøker å besvare med argumentasjoner som:

- Det er viktig å kunne utvikle spontanitet og kreativitet for å kunne utnytte og utvikle hele sitt potensial – både som pedagog og musiker.
- Ved å arbeide improvisatorisk vil man kunne lære seg å bli mer forberedt på det «uforbereede» – noe som vil kunne gi økt trygghet og utvidet kompetanse i samspill med andre, både musikalsk og på andre områder i livet.

- Ved å arbeide improvisatorisk kan man bli god til å lytte og ha god tilstedeværelse – noe som også er verdifullt med tanke på kommunikasjon, både musikalsk og mer generelt.

For å se hvilket forhold nye musikkstudenter har til improvisasjon, og hvilke forventninger de har til emnet, har vi flere år gitt dem et forholdsvis enkelt spørreskjema, med spørsmål om blant annet: *Hva legger du i begrepet improvisasjon? Og: Hva er ditt forhold til det å improvisere? En god del av svarene vi har fått (studentene må svare med egne ord, kvalitativt), dreier seg om at det er spennende, men at det forutsetter trygghet, mens andre forbinder noe skummelt og litt negativt med det.*

Når det gjelder improvisasjon i musikk, ble noen praksislærere spurt: *Hvorfor kan det oppleves farligere å improvisere med et instrument enn når man for eksempel kjører bil på vei til jobben? En av praksislærerne svarte da:*

Det er noe mekanisk over det å kjøre bil. Det er bare noe du gjør uten å tenke. Men musikk, når du skal improvisere noe, så blir det med en gang fokus på deg som, at du kommer med noe personlig. Og det er ikke alle som har selvtillit nok til å tro på det, tror jeg. Jeg tror mange er redde for å avsløre seg selv. (Waade, 2016, s. 5–6).

I så fall kan det være interessant å spørre: *Hva avslører man? Er det våre innerste tanker og følelser og usikkerheten omkring hvordan miljøet (og vi selv) vil reagere på vår musikalske ytring – eller er man redd for å avsløre hva man kan uttrykke, eventuelt ikke kan uttrykke eller prestere på instrumentet? Ofte kan nok flere av disse momentene være til stede samtidig, og det som kan være konstruktivt da, er å gjøre en liten analyse av seg selv og spørre: Hvordan reagerte jeg i den bestemte situasjonen, og hvorfor? Og hva ble eventuelt konsekvensen eller resultatet?*

Arbeid med improvisasjon i skolen

I overordnet del av læreplanen (KUF, 2017) vektlegges at et bredt spekter av aktiviteter, fra strukturert og målrettet arbeid til spontan lek, åpner for vide erfaringer for elevene, inkludert danning. Når vi ser nærmere på kompetansemålene, finner vi improvisasjon nevnt i faget musikk,

innen området *komponere*, og her står det eksempelvis etter 10. trinn at eleven skal kunne «improvisere over et eksisterende musikalsk materiale som inspirasjon for egne komposisjoner» (2015, s. 84). Det står altså ikke over hva slags musikalsk materiale de skal improvisere, og ei heller noe om hvordan det skal gjøres. Men for å kunne improvisere over et gitt materiale trengs det et bevisst improvisasjonsdidaktisk fokus, egnede metoder, nødvendig tid, og ikke minst trengs det *mot* til å ta sjanser – og *tillit* til dem du jobber sammen med (jf. «Risk/Trust», Caines & Heble, 2015).

I motsetning til i musikk finner du i engelskfagets kompetansemål ikke noen spesifikk omtale av improvisasjon, men heller om *samtalekompetanse*. Under hovedområdet *muntlig kommunikasjon* i læreplanen er det å lytte til, forstå og bruke det engelske språket i ulike muntlige kommunikasjonssituasjoner, inkludert høflighet og hensyn til gjeldende omgangsformer viktige elementer. I tillegg understrekes tilpassing av språket til formål og mottaker, blant annet gjennom å skille mellom formelt og uformelt muntlig språk, noe som harmonerer med Sawyers (2001) synspunkt om dialog og interaksjon.

Når du bruker muntlig engelsk i den reelle verden, har du ikke anledning til å slå opp mange ord eller tid til å forberede et svar, derfor bør spontan, muntlig kommunikasjon øves i engelsktimene. Kompetansemål i engelsk muntlig kommunikasjon for ungdomsskolen er blant annet at eleven skal kunne forstå hovedinnhold og detaljer i ulike typer muntlige tekster om forskjellige emner. Hvordan kan de lære å velge og bruke ulike lytte- og talestrategier tilpasset formålet?

Å innlede, holde i gang og avslutte samtaler om forskjellige emner ved å stille spørsmål og følge opp innspill er også et av kompetansemålene i muntlig engelsk etter endt 10. trinn. Nettopp i puberteten mister mange elever vilje til å snakke engelsk som en konsekvens av høyere bevissthet rundt sin sosiale posisjon i klasserommet, som ofte kan resultere i en lavere selvtillit. Disse elevene kan dermed oppføre seg som *reluctant speakers*, eller elever med vegring for å snakke, uten at deres reelle evner til muntlig språkferdighet i engelsk har blitt redusert. Deres vegring påvirker ikke bare deres egen språklæring, men også læringsmiljøet i klasserommet, fordi elevene bør samarbeide for å utvikle sine muntlige ferdigheter som

for eksempel dialoger. Så hvordan kan disse elevene utvikle sin spontane muntlige produksjon i engelsk i klasserommet?

Improvisasjon i drama- og språkundervisning

Improvisasjon innenfor teater er spill uten manus der spillerne utvikler dialogen foran publikum (Sawyer, 2001). Improvisasjon er ikke bare en dramateknikk eller teaterstil, men et dynamisk prinsipp, ifølge Frost og Yarrow (1990). Frost og Yarrow trekker fram Stanislavskij som opprinnelse til den moderne improvisasjon som treningsteknikk, verdifull i utviklingen og arbeidsprosessen til en skuespiller, for eksempel i karakterutvikling. På den ene siden kan man si at improvisasjon alltid har vært en del av teateret, men samtidig har det utviklet seg fra et redskap for skuespillere til en egen kunstform (Veine, 2006).

Improvisasjon er basert på kommunikasjon, der man ikke reproducerer språk slik som i drama, men eksperimenterer med språk (Galante og Thomson, 2017). Verbale sjangre i hverdagen som krever improvisasjon, er samtaler som for eksempel møter og forhandlinger (Sawyer, 1999). Den moderne engelskundervisningen i Norge (som i resten av Vest-Europa) har vært preget av *Communicative Language Teaching (CLT)*. Denne metoden vokste fram på 1970-tallet, og den hadde et kommunikativt perspektiv på både språk og læring (Canale og Swan, 1980; Richards, 2006; Littlewood, 2014). Ifølge Littlewood og Richards er det ingen offisiell definisjon av CLT, men Canale og Swan definerte den klassiske kommunikative metoden slik at den fokuserer på den kommunikative funksjonen til språket, som å gjøre forslag eller å introdusere seg, og læring som gruppearbeid, rollespill og diskusjoner. Hensikten var ikke lenger å produsere riktige ord med perfekt uttale og kunne grammatikkregler utad som i tidligere metoder, men «å produsere kommunikasjon», og retting av feil ble dermed bannlyst fra klasserommet. Tvert imot ble feil sett på som positivt fordi det viste at elevene faktisk produserte sitt eget språk, og ikke lenger kun gjorde rene imitasjoner av boka og læreren (Munden, 2014, s. 63). Et av hovedmålene er å utvikle flyt i språket gjennom meningsfull, holistisk kommunikasjon (Richards, 2006). Denne

tilnærmingen har dermed klare fellesnevnerne med improvisasjon og risikotaking.

Et begrep som er viktig her, er *kommunikasjonsstrategier*, strategier for å takle manglende språkkompetanse i fremmedspråket. En av de store forskjellene mellom å lære seg morsmål (L1) og et fremmedspråk (L2) er at fremmedspråkselevne kontinuerlig møter hindere fordi de mangler språk for å uttrykke seg på sitt nivå (Cook, 2008). Mens morsmåls læringen skjer rimelig parallelt med den kognitive og sosiale utviklingen hos barnet, ligger den kognitive utviklingen av fremmedspråkeleven langt foran deres fremmedspråkkompetanse. En av de mest brukte kommunikasjonsstrategier er parafrasering, som blant annet kan være å beskrive noenlunde det samme ord for eksempelvis et begrep man mangler. Et annet kan være å finne på helt nye ord gjennom sammensatte ord. Den tredje strategien kan være å snakke rundt ordet, i håp om at samtalepartnern kan gjette seg fram til det rette ordet. For å øve seg på disse læringsstrategiene må det legges til rette for at studentene havner i trygge lærings situasjoner som byr på realistiske utfordringer gjennom improvisasjon, slik dette utdrag fra læringsbloggen viser til:

«I think I did okey, yes. I know I'm capable of doing better, but in these exercises that's not the point. It's about being comfortable and being able to improvise and feel self-confident and not stressed out.»

Muntlige ferdigheter på et fremmedspråk er vanskelig å lære på en naturlig måte i klasserommet. Ifølge Heathfield (2016) er mesteparten av det muntlige språket i engelskundervisning forberedt, gjerne i strukturerte og planlagte oppgaver som presentasjoner og diskusjoner om tema og tekster. I autentisk fremmedspråklig kommunikasjon er evnen til å kommunisere muntlig derimot situasjonsavhengig og spontant betinget. Dramabaserte teknikker kan gi elevene rik praksis i muntlige ferdigheter i et mer naturlig språk (Galante og Thomson, 2017). Denne semiautentiske virkeligheten i det fremmedspråklige klasserom er mulig fordi improvisasjon og rollespill innebærer spontane, aktive samhandlinger som ofte simulerer den virkelige verden (Winston og Stinson, 2011, s. 481). Nettopp dette aktive engasjementet med et nytt og uforutsigbart innhold i språklæringen kan stimulere dybdelæringen.

Hva sier forskning om læring og improvisasjon?

Stacy Dezutter hevder at det sjelden har blitt snakket om improvisasjon i forbindelse med undervisning, og at det har resultert i begrenset kunnskap om og kapasitet til å improvisere godt:

But improvisation has rarely been an explicit part of conversations about teaching, and because we do not talk much about our improvisation, we limit our ability as a profession to advance our knowledge and capacity for improvising well (Sawyer, 2011, s. 27).

Dette stemmer også godt med erfaringene våre på området. Økt fokus og større bevissthet på fagområdet både blant lærere, studenter og elever vil derfor være essensielt for å forbedre dette mangelfulle forholdet, dersom man skal kunne utvikle kompetansen innenfor improvisasjon.

Uavhengig av dagens læreplaner må lærerutdanningen dekke et bredt spekter av undervisningsmetoder, også innenfor engelsk fagdidaktikk. Nettopp fordi de fleste språkstudenter selv er muntlig sterke, bør de undervises spesifikt i veiledningsteknikker for *reluctant speakers*. Et annet aspekt som bør tas med i betraktningen, er at det moderne klasserommet har endret seg fra å være *lærerstyrt* (læreren som kunnskapskilde) til å være *lærende styrt* (elevstyrt). Improvisasjon er en metode der læreren er veilederen, mens elevene i stor grad er selvstyrte. For en lærerutdanning er det essensielt å utdanne kritiske tenkere, med andre ord didaktisk godt funderte engelsklærere, som kan begrunne sine utvalgte undervisningsmetoder gjennom sterk fagdidaktisk dømmekraft. Horwitz, Horwitz og Cope (1986) definerer *Foreign Language Anxiety* (FLA) som en situasjonsavhengig angst som oppstår i fremmedspråk, særlig innenfor muntlige ferdigheter. Både improvisasjonsteknikker og språkproduksjon utsetter en person for en grad av angst for det som kommer, det man ikke kan. Det er dermed logisk at mange språklæringsstrategier har sterke paralleller til kjernen i improvisasjonsteknikker: *samarbeid, interaksjon og risikotaking*.

Et annet viktig aspekt er at improvisasjonsteknikker ofte har et element av lek, som kan virke motiverende for elever med lav motivasjon for å snakke et fremmedspråk jf. Vygotskijs teori om lek og læring (Vygotskij,

1986). I en pilotstudie ved grunnskolelærerutdanningen fikk engelskstudentene oppleve improvisasjonsteknikker som metode for muntlig ferdighetstrening. I deres læringsdagbøker kom det tydelig fram at leken har virket motiverende, for mange nevnte «fun», og flere omtalte at de koste seg:

«I like games that you have to use not only the language if not the hands or the body too.»

«We laughed so hard, and my group enjoyed the experience.»

«This was a very fun and interesting game, I really liked it, because it had a little friendly competition in it.»

«I think it was fun and we got challenged to use phrases we didn't had the chance to practice before we started»

«I think this game helps me to be a bit more loose and makes me push myself to say whatever comes in my mind so I keep the flow in the game.»

Ifølge spørreundersøkelsen har de ikke bare hatt det moro, men også forbedret språket sitt. Grunnskolelærerstudentene ($n = 15$) fylte ut skjemaer med spørsmål og VASS-skala (prosentskala for uttrykk av følelser og smerter) før og etter at improvisasjonsmetodene ble undervist. Resultatet var signifikant forbedring ($p = 0,02$) i deres språknivå (self-report), som sammen med uttalelsene deres fra læringsbloggene gir støtte til påstanden at improvisasjonsmetoder kan være en egnet metode for å øve muntlig fremmedspråk. Denne påstanden må imidlertid utforskes videre før man kan trekke ytterligere konklusjoner.

Muligheten for å gjøre feil er alltid til stede, fordi prosessen under improvisasjon krever en høy grad av sårbarhet (Waterman, 2015). I sin berømte improvisasjonsbok beskriver Spolin vilkåret for å lære slik: «A person is truly open for learning when a person functions beyond a constructed intellectual plane» (Spolin, 2013, s. 41). Som en intuitiv arbeidsform kan improvisasjon skape gode betingelser for *Communicative Language Teaching*. Kommunikasjonen i improvisasjonssituasjoner må være tydelig og effektiv for at samtalen kan fortsette, siden ingen av samtalepartnere vet hvor de skal uten et manuskript, som en av engelskstudentene observerte etter improvisasjonen: «It's fun to see how a conversation can get off track so fast.» Større kunnskap blant lærere om mulighetene med

improvisasjonsteknikker i fremmedspråkopplæring kan i tillegg gi mer elevstyrt og engasjert læring, fordi elevene skaper sine egne lærings situasjoner. En av studentene beskrev det slik: «It is one thing I like especially with these exercises, and that includes the fact that there are no wrong answers and that everybody can do it, and all the students are included.»

Med elementer av risikotaking, ulike kommunikasjonsferdigheter og sosial interaksjon kan improvisasjon nærme seg den virkeligheten eleven møter i en framtidig bruk av fremmedspråk, etter endt opplæring.

«Teaching as performance» -En risikosport?

Improvisasjon gir oss noen didaktiske utfordringer: Hvordan skal man undervise i det uforutsette? Og skal ikke en lærer vite svaret, eller i det minste vite veien til svaret, som skal gi kunnskap og læring? Barrell, Dawe, Eisner mfl. har brukt metaforen *teaching as performance*. R.K. Sawyer sier om disse: «These writers argued that, like improvising stage actors, teachers are artist who operate on intuition and creativity» (Sawyer, 2011, s. 4). Ut ifra dette kan man både diskutere om lærere jevnt over jobber intuitivt og kreativt, og stille spørsmål om det er særlig tilrettelagt for intuitiv og kreativ jobbing i klasserommene. Den mer tradisjonelle *formidler-rollen* som læreren gjerne har hatt, har blitt utfordret de seneste tiårene. Ikke minst er det flere som har stilt spørsmål om hva kunnskap og læring er, og ikke minst hvordan det oppnås. Innenfor *sosio-kulturell* tenkning er man særlig opptatt av *samspeillet* mellom individet og det sosiale fellesskapet (sosiale praksiser) og *medvirkning* og *egenaktivitet* (Lave & Wenger, 1991/2006), og man vil, i likhet med i *konstruktivistisk* tenkning, hevde at elevene konstruerer sin egen kunnskap, sammen med andre. Sawyer uttrykker det slik: «Effective creative learning involves teachers and students improvising together, collaboratively» (Sawyer, 2011, s. 20).

Læreren kan dermed bli en «endringsagent», både fordi læreren har mulighet til å undervise annerledes, og fordi det samtidig ligger i improvisasjonens natur at verken lærer eller elev kjenner «svaret» eller resultatet på forhånd – og ei heller hvor det hele vil ende. Sett i et større perspektiv kan man snakke om en *annerledes lærer-rolle*, eller et nytt

undervisningsparadigme der læreren ikke lenger skal foredra «sannheter» eller har en fasit å gå ut ifra, men snarere må være med på den samme ukjente «reisen» som elevene, og konstruere kunnskapen sammen med dem. Slik er det gjerne også når man improviserer i et ensemble.

Også Glenn-Egil Torgersen og Herner Sæverot er opptatt av *det uforutsette* og mener at de *ordinære didaktiske modellene og teoriene* (f.eks. den *didaktiske relasjonsmodellen*) ikke vil være «tilstrekkelige, etter som de ikke innlemmer det uforutsettes natur, men forutsetter linearitet, kausalitet og forutsigbarhet» (Torgersen, 2015, s. 21–23). Og man kan heller ikke kjenne til *læringsmål* for det uforutsette. I stedet bør man se muligheten det uforutsette kan gi, i rommet mellom planlegging, spontanitet og improvisasjon – og ta i betraktning Basil Bernsteins utsagn om at «virkeligheten alltid vil ligge et skritt foran teoriene». De framholder dermed to perspektiv i forholdet mellom opplæring og det uforutsette: «1) Vektlegge opplæring og trening for å utvikle kompetanse for å mestre uforutsette situasjoner, og 2) Utnytte mindre farlige uforutsette situasjoner til å bli «produktive øyeblikk»» (Torgersen, 2015: 21–23). Og det er nettopp slike rammer vi forsøker å jobbe innenfor når vi jobber med improvisasjonsundervisning.

At en av studentene i musikkimprovisasjonsemet svarte: Jeg elsker å improvisere, men kun for meg selv – er nok symptomatisk for flere. Det er lettere å improvisere når man føler en viss trygghet, og når man ikke trenger å prestere eller presentere noe man ikke vet hvordan blir, overfor andre. Men for å være spontan og kreativ må man ofte bevege seg litt utenfor den trygge allfarvei for å kunne se alternative løsninger eller muligheter, og man må også ofte ta noen sjanser og utfordre seg selv. Når det gjelder pedagogens verden, er det derfor interessant å lese det ambivalente innholdet i Ronald A. Beghetto og James C. Kaufmans utsagn: «One of the biggest fears of teachers, particularly those who are just starting their career, is a classroom in chaos. (...) At the same time, most teachers generally value student creativity» (Sawyer, 2011, s. 94). Dette viser et paradoks som også stemmer godt med våre erfaringer på området: De fleste pedagoger synes kreativitet og improvisasjon er viktige områder å jobbe med, men mange unngår det likevel, nettopp på grunn av det uforutsigbare og dermed blant annet faren for «kaos», for å bruke Beghetto og

Kaufmans terminologi. Har man i tillegg en klasse med 25–30 elever, er det lett å forstå at det kan være svært utfordrende for en lærer å la elevene improvisere, og dermed risikere å gi fra seg både musikalsk «kontroll» og pedagogisk orden i klasserommet. Det er altså ikke til å legge skjul på at driver man med improvisasjonsundervisning, må man være forberedt på en del utfordringer, både av emosjonell og faglig art. (F.eks.: Har man egnede rom eller egnet utstyr til disposisjon? Tåles det litt ekstra «støy»? Tør læreren å slippe kontrollen? Hvilke metoder kan man bruke?)

Noen av engelskstudentene skrev følgende i læringsdagbøkene sine:

«For me it is hard to step outside my comfort zone, and really put my heart into activities like these. One reason is that I am, in lack of proper description, bad at these types of games. Another reason is that my first instinct is always to be anonymous, to not raise my hand unless I am 100% certain of the answer.»

«I am not so afraid anymore to just say things, without being prepared, and it comes more natural in the conversations in class.»

«This was very difficult in the beginning until I figured it is easier to just randomly say something than overthink it trying to make it fantastic.»

Men hvor farlig er det egentlig å improvisere og kanskje måtte oppleve et «mageplask» en gang iblant? Ut ifra vår erfaring kan det virke som om man har svært ulike terskler for å ta sjanser og bevege seg i ukjent terreng. J.W. Atkinsons *motivasteori* forteller oss at to «innstillinger» eller motiv vil melde seg i forbindelse med *prestasjonssituasjoner*: ett motiv for å oppnå suksess og ett motiv for å unngå å mislykkes. Disse motivene er relativt stabile og ubevisste, og Atkinson gir dem derfor karakter av å være *personlighetstrekk* (Atkinson, 1957).

Hvis Atkinson har rett i at det her dreier seg om *personlighetstrekk* og i mindre grad om situasjonelle faktorer i prestasjonssituasjoner, kan det gi en god forklaring på hvorfor mennesker har forskjellig vilje til å improvisere. Men det vil i så fall kunne ha store konsekvenser for improvisasjonsopplæringen og annet spontant, skapende arbeid med «høyrisiko-faktor». For dersom det handler om grunnleggende personlighetstrekk, kan det være svært vanskelig å overbevise en person som er fokusert på å unngå å mislykkes, om at vedkommende kan oppnå suksess i et *sjansespill* som

improvisasjon kan være. Selv jobber vi ut ifra en pedagogisk innstilling om at det først og fremst dreier seg om *situasjonelle faktorer*, og at alle dermed kan motiveres til å ta sjanser og tro på at de kan lykkes. Men samtidig må vi innrømme at Atkinsons teori gir mye mening, etter som vi opplever svært ulik vilje til sjanse-taking hos både pedagoger og studenter, og det er ikke lett å overbevise «tvilerne» om at de også kan improvisere.

Ulike pedagogiske tilnærminger i musikkfaget

Vi har nevnt en del utfordringer med å jobbe improvisatorisk i «klasserommet». Det blir derfor viktig både å trene på å kjenne ubehaget på kroppen og å utvikle strategier når man «står i stormen». Og det er viktig å bygge opp et miljø som preges av trygghet og støtte, slik at omgivelsene legger til rette for det å ta sjanser, og at det å gjøre feil ikke er så farlig og ikke får negative konsekvenser. Trygghet kan blant annet skapes både gjennom å legge til rette for mangfold og berømme ulike løsninger eller måter å gjøre ting på. En annen måte å skape trygghet på er at man gjennom *mengdetrening* blir vant til litt uvante eller utfordrende situasjoner. Gjør vi en ting mange ganger, blir ikke fallhøyden så stor. Det er nok derfor vi tør å improvisere når vi snakker, eller når vi lager mat: Vi har gjort det så mange ganger at selv om vi ikke kjenner til utfallet, er handlingssituasjonen så kjent for oss at vi tar utfordringen uten å tenke på konsekvenser som at vi dummer oss ut, taper ansikt, eller lignende.

Vi tror også oppskriften kan være å minske avstanden og respekten til improvisasjonsområdet og å finne metoder som gjør at improvisasjon kan fungere på ulike nivå og i ulike settinger, enten det er å improvisere fram en takeoff (fly) eller etterligne lyder eller situasjoner fra dagliglivet. Slike tilnærminger kan være med på å ufarliggjøre det ukjente, og ikke minst kan man nedtone det prestasjonsrettede.

Bruk av bi-instrumenter i stedet for hovedinstrument kan også nedtone prestasjonskravet den enkelte setter til seg selv, og man trenger heller ikke bruke instrument i det hele tatt, men kan fokusere på å bruke kroppen og stemmen (slik man f.eks. gjør når man jobber med beat-boxing og

body-percussion). Man kan også nedtone det solistiske fokuset, og heller jobbe mer med kollektiv improvisasjon (slik man f.eks. gjorde i «trad-jazzen») – slik at ikke enkelte føler ubehag med å stå fram alene, i uvante settinger eller litt pressede situasjoner.

Vi har stor tro på det «kollektive potensialet» med hensyn til skapende aktivitet, og at elevene også kan jobbe ganske selvstendig. Sawyer sier:

In contrast, learning sciences research emphasizes a new style of learning—one in which the teacher works with students in a community of learners, providing appropriate knowledge to student project groups as they build knowledge together. The teacher is always present but is not dominating the discussion; the teacher often facilitates or channels the discussion, but if students are working together effectively an experienced teacher may realize that the best thing to do is to remain silent (2005, s. 187).

Når man jobber med improvisasjon, er det likevel viktig å ha visse rammer å forholde seg til, slik at man ikke jobber helt i det blå, noe som kan skape usikkerhet, og i verste fall frustrasjon. Det amerikanske tegnspråket *soundpainting* kan være et godt eksempel på en slik «strukturert» improvisasjon. Tegnspråket har i dag mer enn 1400 tegn, men man kan eksempelvis skape mange forskjellige uttrykk med kun 10–15 tegn. Soundpainting har en fast struktur (syntaks) som i bestemt rekkefølge forteller *hvem* som skal utføre, *hva* som skal utføres, *hvordan* det skal utføres, og *når* det skal utføres (med bl.a. egne tegn for start og stopp). Her dreier det seg om å spontankomponere/-improvisere i *nåtid*, ut ifra det materialet og de responser som gis fra ensemblet. Det hele må skje i forholdsvis høyt tempo, dersom man skal få *flyt* i komposisjonen, så dette fordrer en god del improvisasjon, men altså innenfor gitte rammer, noe som gjør at det ikke trenger å bli altfor «farlig» for utrente improvisatorer.

Noe annet som bør nevnes, er at soundpainting (SP) er fleksibelt når det gjelder både instrumentsammensetning og størrelsen på ensemblene, og at det ikke settes noe ferdighetskrav for å være med i et SP-ensemble, men her er det rom for «alt og alle». At vi også finner andre (postmodernistiske) kjennetegn, som at man blander ulike *sjangre* og *tradisjoner* og *fusjonerer* mellom ulike *disipliner* (som musikk, dans, teater og visuell

kunst), gjør at det ikke finnes noen absolutter her: Du kan bidra med ditt, på ditt nivå, og komme med egne forslag til løsninger ut ifra de tegnene som gis. Og et annet viktig moment som kan ufarliggjøre denne improviserte måten å skape musikk eller andre kunstuttrykk på, er som det står i *The Basic Philosophy of Soundpainting*: «There are no mistakes» (Thompson, 2014). En slik ideologi bør kunne være med og påvirke holdninger til improvisasjonsfaget, der vi dessverre altfor ofte er resultatorientert i stedet for å være på leting etter nye ideer, hos oss selv og ikke minst i samspillet med andre.

Hvordan bruke improvisasjon i skolefaget engelsk?

Elevene blir stimulert til læring gjennom improvisasjon. Lobman og Lundquist (2007, s. 64) sier at improvisasjon gir barna muligheter «to be both who they are and who they are becoming». De mener at improvisasjon er kreativitet med språk, for eksempel gjennom å lage fortellinger med hele klassen, som sitter i en sirkel. Improvisasjonssamarbeidet uttrykkes gjennom at alle elever legger til en setning som starter med «Yes, and ...», som bekrefter at de aksepterer den siste utviklingen i fellesfortellingen. For å øke delaktigheten kan lærere eller heller elevene finne på en felles tittel, men dele klassen opp i små grupper slik at alle får komme til orde oftere og produsere mer språk, slik Communicative Language Teaching etterlyser.

En annen aktivitet de foreslår, er *One-Track Mind*. Elevene jobber i par (A og B), der en av dem er *The Knower* (A). Denne eleven skal prøve å få samtalen over på favorittemaet sitt, for eksempel tog eller et dyr. Samtalen starter på «vanlig vis», med en hverdagslig setning som: «Fint vær i dag.» *The Knower* (A) er med på samarbeidet og går videre i samtalen, men samtidig prøver hun å få favorittemaet sitt inn i samtalen på en naturlig måte, uten brå overganger. En variant kan være å holde favorittemaet hemmelig, slik at elev B må forsøke å holde samtalen gående for å finne ut hva temaet kan være.

En annen kjent improvisasjonsteknikk er *Hot Seat*, der tre elever (A, B og C) sitter på rad foran klassen. Elev A starter samtalen med elev B

om et tema klassen har gått gjennom tidligere, for eksempel en litterær tekst, som ungdomsboka *Holes*. Etter cirka et halvt minutt begynner elev C en samtale om et totalt annet tema innenfor engelskfaget, for eksempel området geografi i Storbritannia. Elev B må delta i begge samtaler, og elevene A og C kan ikke snakke i munnen på hverandre, men heller ta ansvar for at B kan høre deres tale og reagere. Denne leken dreier seg om å lytte og å ta risikoen ved å reagere.

Slike improvisasjonsaktiviteter kan gi god trening i *øve* eller *oppøve* sin muntlige ferdighet, eller erfare slik Spolin beskriver det: «We learn through experience and experiencing, and no one teaches anyone anything. This is as true for the infant moving from kicking and crawling to walking as it is for the scientist with his equations» (2013, s. 39).

Oppsummering

Samfunnet er i stadig endring, i et hurtigere tempo enn noen gang før. Framtidens borgere bør være fleksible, løsningsorienterte og tilpasningsdyktige. Det kan virke som et paradoks å øve på det flyktige og spontane, men skolen skal bidra til at elevene kan utvikle ny kompetanse gjennom å krysse trygge grenser, også i ukjente situasjoner. Ifølge overordnet del for grunnopplæringen er formålet med opplæringen at «elevene skal utvikle kunnskap, dugleik og holdningar for å kunne mestre liva sine og for å kunne delta i arbeid og fellesskap i samfunnet». Som opplæringsloven formulerer det, skal elevene få utfolde skaperglede, engasjement og utforskningstrang (KUF, 2017, s. 4). Denne utforskningen kan det legges til rette for gjennom kreativ og meningsfylt improvisasjon.

Det trengs et skarpere fokus og større bevissthet omkring hvilket potensial improvisasjon byr på, både blant lærere, studenter og elever. Utvikling av kompetanse og mer offensive holdninger og kreative metoder vil altså være essensielt for å utvikle ny kunnskap og utvide det pedagogiske landskap på dette fagområdet. Norske lærerutdanningsinstitusjoner bør, i våre øyne, jobbe mer mot å utdanne pedagoger med improvisasjonskompetanse, slik at det kan bli mer realisme i å ivareta samfunnets behov og læreplanenes intensjoner om improvisasjon og kreativitet.

Improvisasjon og kreativitet har stort potensial som tilnærming til læring i mange fag, ikke bare i musikk- og språkfag. Med dette kapitlet håper vi at vi har fått tydeliggjort hvorfor alle bør improvisere! Eller sagt med Nachmanovitch' ord: «We are all improvisers» (1990, s. 17).

Referanser

- Atkinson, J.W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64, No. 6, 359–372.
- Bailey, D. (1993). *Improvisation – Its nature and Practice in Music*. Da Capo Press, USA.
- Bak, K.F. (2011). *Researching Improvisation – How experts experience decision-making under time pressure*. Books on Demand GmbH, Norderstadt, Tyskland.
- Berk, R.A. & Trieber, R.H. (2009). Whose classroom is it, anyway? Improvisation as a teaching tool. *Journal on Excellence in College Teaching*, 20 (3), 29–60.
- Berkowitz, A.L. (2010). *The Improvising Mind – Cognition and Creativity in the Musical Moment*. Oxford: Oxford University Press.
- Benson, B.E. (2003). *The Improvisation of Musical Dialogue – A Phenomenology of Music*. Cambridge University Press,.
- Berliner, P. (1994). *Thinking in Jazz: The Infinite Art of Improvisation*. Cambridge og New York: The University of Chicago Press.
- Canale, M. & Swain, M. (1980). Theoretical Bases Of Communicative Approaches To Second Language Teaching And Testing. *Applied Linguistics*, 1(1), 1–47.
- Cook, V. (2008). *Second language learning and language teaching* (4. utg.). London: Hodder education.
- Galante, A. og Thomson, R.I. (2017). The effectiveness of drama as an instructional approach for the development of second language oral fluency, comprehensibility, and accentedness. *TESOL Quarterly*, 2, 1–28.
- Heathfield, D. (2016). Improvisation in the classroom. *English Teaching Professional*, 103, 13–15.
- Horwitz, E., Horwitz, M. og Cope, J. (1986). Foreign language classroom anxiety. *Modern Language Journal*, 70 (2), 125–132.
- <http://www.etymonline.com>,8.9.13
- <http://www.thefreedictionary.com/improvise>, 9.8.13
- <http://oxforddictionaries.com/definition/english/creativity?q=creativity>, 9.9.13.
- <http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/10.8.13>
- Rammeplan for Faglærerutdanning i praktiske og estetiske fag (2003).
- <https://www.google.no/search?q=Rammeplan+for+Fagl>
- http://www.kulturskoleradet.no/upload/bruker/dokumenter/Dokumentarkiv/03_Norsk_kulturskolerad/8.8.13.

- Johansen, G., Johansen, G.G., Kalsnes, S. Varkøy, Ø. (2005). *Musikkpedagogiske utfordringer*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Krashen, S. (1981). The «fundamental pedagogical principle» in second language teaching. *Studia Linguistica*, 35(1-2), 50–70.
- KUF (1996). Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartement. *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*.
- KUF (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen (revidert)*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen.pdf>
- Lave, J., Wenger, E. (1991/2006). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Lobman, C. og Lundquist, M. (2007). *Unscripted learning. Using improv activities across the K-8 curriculum*. New York, NY: Teachers College Press.
- Littlewood, W. (2014) Communication-oriented language teaching: Where are we now?
Where do we go from here? *Lang. Teach.* (47) 3, 349–362.
- McKnight, K.S. & Scruggs, M. (2008). *The Second City Guide to Improve in the Classroom – Using Improvisation to Teach Skills and Boost Learning*. San Francisco: Yossey-Bass, CA.
- Munden, J. (2014). *Engelsk på mellomtrinnet. A teacher's guide*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Nachmanovitch, S. (1990). *Free Play – Improvisation in life and art*. New York: Penguin Putnam Inc.
- NOU, «Fremtidens skole» 2015.
- Peters, G. (2009). *The Philosophy of Improvisation*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Richards, J.C. (2006). *Communicative Language Teaching Today*. Hentet fra <https://www.professorjackrichards.com/wp-content/uploads/communicative-language-teaching-today-v2.pdf> 04.12.17
- Santi, M. & Illeterati, L. (2010). Improvisation: Between Performance, Art and Lifeworld. I M. Santi (red.), *Improvisation: Between Technique and Spontaneity*. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.
- Sawyer, R.K. (2001). *Creating conversations. Improvisation in everyday discourse*. Hampton Press, NJ: Cresskill.
- Sawyer, R.K. (2003). *Group Creativity. Music, Theater, Collaboration*. New York/ London: Psychology Press.
- Sawyer, R.K. (2005). Analyzing Collaborative Discourse. I R.K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences*. New York: Cambridge University Press.

- Sawyer, R.K. (2011). *Structure and improvisation in creative teaching*. New York: Cambridge University Press.
- Schechner, R. (2003). *Performance Theory*. London: Routledge.
- Spolin, V. (1986). *Theater Games for the Classroom – A Teacher's Handbook*. Ill., Evanston: Northwestern University Press.
- Spolin, V. (2013). *Improvisation for the Theatre*. New Albany Press.
- Steinsholt, K. og Sommerro, H. (red.) (2006). *Improvisasjon – Kunsten å sette seg selv på spill*. Oslo: N.W. Damm & Sønn.
- Store norske leksikon, <http://snl.no/instinkt>, 9.9.13.
- Thompson, Walter: (2014). *Soundpainting: The Art of Live Composition. Workbook 3: Theater & Dance*. SPing-Books.
- Torgersen, G.-E. (2015). *Pedagogikk og det uforutsette*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Veine, S. (2006). Det spontane rom – rommet hvor alt kan skje. I K. Steinsholt og H. Sommerro, (red.), *Improvisasjon – Kunsten å sette seg selv på spill*. Oslo: Damm & Sønn.
- Vygotskij, L.S. (1988). Rieber, R.W. og Carton A.S. (red.). *The Collected Works of L.S. Vygotskij: Volume 1: Problems of General Psychology, Including the Volume Thinking and Speech*. New York, NY: Plenum Press.
- Waade, R. (2015). *Musicworks*, 20, 36–40: <http://www.ancos.org.au/pages/resources/musicworks>.
- Waade, R. (2016). *Tegnspråk i musikken: Soundpainting som improvisatorisk-kompositorisk verktøy*. Trondheim: Dr.gradsavhandling, NTNU.
- Waterman, E. (2015). Improvised Trust: Opening statements. I R. Caines & A. Heble (red.), *The improvisation studies reader-spontaneous act*. Abingdon, Oxon, New York, NY: Routledge.
- Winston, J. & Stinson, M. (2011). Drama education and second language learning: a growing field of practice and research. *Research in Drama Education: The Journal of Applied Theatre and Performance*, 16(4), 479–488.

Utforskende læring i matematikk

Av Dag Tore Forstrøm Gulaker

I dette kapitlet ser vi på læring og undervisning i skolefaget matematikk. Vi starter med å beskrive noen trekk ved undervisning og læring i faget med utgangspunkt i læreboka og oppgavetradisjonen. Deretter beskrives gjennom teori og eksempel et alternativ til den tradisjonelle undervisningen i matematikk. Denne måten å arbeide på vil gi lærere et bredere grunnlag for læring og undervisning i skolens matematikkfag.

«Matematikken er død – leve matematikken!»

Jeg fikk en gang spørsmålet: «Hva er likheten mellom latin og matematikk hvis vi tenker skolefag?» Jeg forsøkte meg med flere mulige forklaringer og tenkte nok mest i retning av struktur og grammatikk. Men min venn som spurte, mente selv at han hadde det beste svaret: «Begge er døde fag». Hans kroneksempel var: «Når kom det sist noe nytt fra algebraen inn i skolens matematikkbøker?»

Med kjennskap til matematikkfaget og hvordan matematikk framstilles i grunnskolenes lærebøker, er det ikke urimelig å være delvis enig i at det kan virke som om det kommer lite nytt fra matematikk som vitenskapsfag fram til lærebøkene i grunnskolen. Så kanskje faget er dødt? I alle fall i den forstand at det for elevene kan virke som om alle viktige problemer er løst, og alle sammenhenger som kan og bør undersøkes, er

undersøkt. Matematikkbøkene gir endelige og absolutte svar i form av begreper, regler og formler. Hva vil en elev som har vært gjennom 12–13 år med matematikkundervisning, legge vekt på i beskrivelsen av faget? Vel, erfaringene er ulike, men en gjetning er at de færreste vil si at faget er fullt av spennende utfordringer og problemstillinger for matematikere i alle aldre og på alle faglige nivåer. Så min venn med spørsmålet har et poeng, men tar nok likevel feil.

Det å lære matematikk og det å anvende matematikk er sterkt knyttet til å arbeide med problemstillinger og til å løse problemer. Problemene kan være gamle, men må løses av stadig nye generasjoner av elever. Smarte måter å tenke på overføres og tenkes av neste generasjon, og i kombinasjon med utvikling innenfor språk og teknologi gir dette ny innsikt og videre utvikling. Ikke minst vil man i algebra ofte finne et godt verktøy for å beskrive og løse problemer (Lorentzen, 2012). Det skjer dessuten en rivende utvikling på fagfeltet matematikdidaktikk, og her kastes det lys over betydningen av algebra som grunnlag for forståelse av matematiske problemstillinger. Min venn hadde kanskje heller ikke oversikten over at i både regneark og i et program som GeoGebra er manipulering av symboler og uttrykk helt sentralt. Altså algebra.

De fleste vil uten videre være enige i at de opplever at det skjer store endringer i samfunnet. Produkter og tjenester forsvinner, og nye dukker opp. Teknologien endres raskt, og digitalisering, robotisering og nanoteknologi er stikkord som peker mot endringer i både dagligliv og yrkesliv. Det blir fort aktuelt å spørre om også kompetansebehovene i samfunnet endres. Og videre om det igjen bør føre til endringer i skolematematikken.

Det ligger et stort ansvar i å utdanne elever for en framtid som vi vet lite om. Hvilke kompetanser som kreves bare noen tiår fram i tid, er derfor ikke helt enkelt å si noe sikkert om. Men noen har likevel forsøkt å se hva som ligger i realfaglig kompetanse i framtiden (REALFAG, Rapport fra ekspertgruppa for realfag, 2014, s. 55):

I praksis innebærer dette kompetansebegrepet et fokus på det å kunne anvende kunnskaper, ferdigheter og holdninger i situasjoner som ikke er preget av ren

reproduksjon. Forskning tilsier at en slik anvendelse er knyttet til dybdelæring og erfaring med bruk av kunnskap i relevante kontekster.

At en betydelig andel av elevkullene framover gjennom sin grunnopplæring får en solid bakgrunn i realfag generelt og matematikk spesielt vil ha en betydning for mulighetene den enkelte har til å være aktiv og selvstendig deltaker i et demokratisk samfunn. Det vil også ha stor betydning for hvordan den enkelte kan bruke og bidra til den teknologiske utviklingen, og dermed for hvordan samfunnet utvikles.

Utfordringene står i kø. Det trengs bidragsyttere med kompetanse i matematikk som kan være med på utviklingen innenfor områder som medisin, telekommunikasjon, materialutvikling og forurensning.

Ludvigsen-utvalget (NOU 2015:8) skulle også se inn i framtiden. Gjennom en tittel som «Fremtidens skole, Fornyelse av fag og kompetanser» legges lista høyt. Utvalget hadde som mandat å utrede hva elevene ville ha behov for å lære i skolen i et perspektiv på 20–30 år. Et av de fire kompetanseområdene utvalget anbefaler som faglig fornyelse av skolens innhold, er «fagspesifikk kompetanse». Utvalget anbefaler at matematikk styrkes i skolen og synliggjøres bedre i andre fag, og at en fagfornyelse knyttes til en utvikling av et fagområde som realfag og ikke bare enkeltfag. Ludvigsen-utvalget peker sammen med Meld. St. 28 (2015–16) mot det som skal bli framtidens skole.

Det er i skolen elevene møter matematikk som fag. Her skapes og utvikles interesse for matematikk, men her møter også mange elever et fag som de vil utvikle et anstrengt forhold til. Titler som *Tid for tunge løft* (Kjærnsli, Lie, Olsen og Roe, 2007), *Mange og store utfordringer* (Grønmo & Onstad, 2012) og *Matematikk i motvind* (Grønmo, Onstad og Pedersen, 2010) er knyttet til norske elevers prestasjoner i internasjonale undersøkelser. Gjennom media møter vi også jevnlig oppslag om at resultater i matematikk fra eksamener og nasjonale prøver ikke samsvarer med nasjonale forventninger.

En måte å måle nasjonale ambisjoner på, eller kanskje like mye nasjonal frustrasjon, er antall nasjonale «satsninger» knyttet til matematikk. Hver regjering har sin plan. Den så langt siste planen heter «Tett på

realfag, Nasjonal strategi for realfag i barnehage og grunnskoleopplæringen (2015–2019)» (Kunnskapsdepartementet, 2015).

Fra politisk hold er det helt klart at det ikke er nok at norske elever skårer gjennomsnittlig eller noe i underkant av dette på internasjonale tester. Politikernes ambisjoner på vegne av nasjonen er høyere. Færre skal prestere på lavt nivå, og flere skal prestere på høyt nivå. Og realfagene skal fornyes (Kunnskapsdepartementet, 2015).

Når vi skal søke sammenhenger og forklaringer som kan hjelpe oss med å forstå den nasjonale frustrasjonen og engasjementet i å utvikle realfagene, og matematikk spesielt, så kan det tas ulike utgangspunkt. La oss starte med elevenes lærebøker i matematikk. Ifølge forskere (Alseth et al., 2003) har læreboka en sterk stilling i matematikk. Faget beskrives der som læreboksentrert, isolert og faktaorientert og med en sterk oppgavetradisjon.

Spørsmålet som stilles her, er derfor

Kan matematikkfaget i lærerutdanningen tilføres elementer slik at studentene i sin praksis og deretter i yrkesutøvelsen stole mer på egen faglig integritet og samtidig blir mindre avhengig av læreboka?

Forestill deg en lærebok i matematikk for grunnskolen. Selv uten å kunne bli i en konkret matematikkbok kan mange av oss uten annen bakgrunn enn egne erfaringer fra skolens matematikkfag se for oss hvordan et typisk kapittel i denne boka ser ut.

Først kommer det en tegning eller en figur. Så kommer det et eksempel, kanskje noen enkle oppgaver og deretter gjerne en regel eller i alle fall noe i en «boks» med noe som det er viktig å huske på. Så kommer oppgaver. Mange oppgaver. Og enda flere oppgaver i en egen oppgavebok. Oppgavene er gjerne korte, og de er greie å løse hvis man bare ser på eksemplet og bruker regelen som hører til kapitlet.

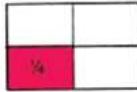
Et eksempel med et lite snev av historisk sus kunne være følgende side fra *Matematikk for 6. skoleår* (Bue, 1964, s. 25):

Brøk av brøk eller brøk ganger brøk



Figuren her kaller vi et rektangel. Du ser at den fargede delen er $\frac{1}{2}$ av det hele.

$$\frac{1}{2} \text{ av } 1 = 1 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$



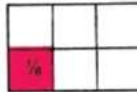
Her ser du at det halve rektanget atter er delt i to, og den fargede delen blir $\frac{1}{4}$ av det hele.

$$\frac{1}{2} \text{ av } \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Her kan du se to ting:

a) Det halve rektanget er delt i tre, og den fargede delen blir $\frac{1}{6}$ av det hele.

$$\frac{1}{3} \text{ av } \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$



b) En tredel av rektanget er delt i to, og den fargede delen blir $\frac{1}{6}$ av det hele.

$$\frac{1}{2} \text{ av } \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

232 a) $\frac{1}{3}$ av $\frac{1}{2} =$ b) $\frac{2}{3}$ av $\frac{1}{2} =$ $P = \frac{1}{3}$	233 a) $\frac{1}{2}$ av $\frac{2}{3} =$ b) $\frac{2}{3}$ av $\frac{2}{3} =$ $P = \frac{1}{6}$	234 a) $\frac{1}{2}$ av $\frac{1}{4} =$ b) $\frac{1}{2}$ av $\frac{1}{4} =$ $P = \frac{1}{8}$	235 a) $\frac{1}{3}$ av $\frac{1}{3} =$ b) $\frac{1}{10}$ av $\frac{1}{8} =$ $P = \frac{1}{75}$
236 a) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} =$ b) $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} =$ $P = \frac{1}{10}$	237 a) $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} =$ b) $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} =$ $P = \frac{1}{8}$	238 a) $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} =$ b) $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} =$ $P = \frac{1}{6}$	239 a) $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} =$ b) $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} =$ $P = \frac{1}{12}$



240. En lærer hadde $\frac{2}{3}$ dusin blyanter. Han delte ut $\frac{1}{4}$ av blyantene. Hvor mange blyanter delte han ut? (1 dus. = 12 stk.)
241. Mor hadde 30 syltetøyglass i kjelleren. $\frac{2}{3}$ av glassene var fylt med syltetøy. Hvert glass tok $\frac{1}{3}$ l. Hvor mange l syltetøy hadde mor?

Du finner en brøk av en brøk ved å gange brøkene med hverandre.

Teller ganger teller, nevner ganger nevner.

I både lærebøker og nettressurser for matematikk i grunnskolen møtes vi av tekster som i høy grad er sammensatte (multimodale) (Maagerø & Skjelbred, 2010). I matematikkbøkene finner vi noe verbalspråk, og vi finner symboler, figurer, fotografier og koder knyttet til differensiering eller

struktur. Det er typisk for læreverker i matematikk at det er lite verbalspråk. I et mye brukt læreverker for barnetrinnet (Multi 7A, 2008) het det i beskrivelsen av hovedtrekkene i læreverket: «Har korte og letteste tekster». Dette er ikke med i nye utgaver. I et annet læreverker (Abakus 4B, 2011) reklameres det med «Lite tekst og går rett på sak». Dermed må leseren i stor grad bygge forståelsen av innholdet på andre måter enn gjennom verbaltekst. Tradisjonen i matematikk har vært at det er flere andre ressurser enn verbaltekst som er med på å skape helhet og mening.

For mange er det krevende å lese slike sammensatte og kompakte tekster som de vi finner i lærebøkene i matematikk. Elevenes lesekompetanse må trenes og utvikles for at de skal kunne samlese de ulike ressursene som er bakt inn i læreboksidene og digitale ressurser. Undersøkelser (Maagerø og Skjelbred, 2010) tyder på at elever ikke klarer å gjøre seg nytte av alle elementene i de multimodale tekstene. Elever ser ofte bort fra enkelte av elementene i en tekst, for eksempel kan de overse en illustrasjon eller tekst som knytter et faglig tema til en bestemt kontekst. Det kan være krevende å forstå at tekst, «snakkebobler», figurer, regler og symboler hører sammen. Siden i læreboka ser jo ganske enkel ut, og elementene som inngår, er jo så ulike. Og elevene har ofte med seg forforståelsen at ved å se på eksemplene så klarer de å løse oppgavene. Dermed er jobben gjort.

Elevene skal dessuten ikke bare lese sammensatte tekster. I et sosialt fellesskap skal de også lære seg å uttrykke seg skriftlig og muntlig gjennom sammensatte tekster når de arbeider med oppgaver og problemstillinger (jf. de grunnleggende ferdighetene å kunne skrive og å kunne uttrykke seg muntlig).

Opgavene i lærebok og oppgavebok i matematikk har i betydelig grad vært lukket (Alseth et al., 2003) i den forstand at de har ett og bare ett (fasit) svar, og at de sjelden inviterer til å gå videre med utforskning av en problemstilling som kunne dukke opp i eller i tilknytning til en oppgave. Hvis vi fremdeles har kapitlet fra den fiktive læreboka i matematikk i tankene, og samtidig prøver å tenke på matematikkfaget i skolen som helhet, så vil nok det store bildet være preget av mange temaer, mange oppgaver og mindre av det som kan engasjere og skape undring, refleksjon og diskusjon.

Men mye har da forandret seg? Den som blar i ett av dagens matematikkverk for grunnskolen, vil lett identifisere en rekke endringer. Vi ser

mer bruk av farger. Vi ser flere figurer og flotte bilder. Vi opplever et helt annet og bedre design. Differensiering er tydeligere. Lærerveiledningene kan være omfattende. Ny teknologi er trukket inn gjennom egne nettsider med drill- og øve-programmer. Det er lagt opp til at elevene skal arbeide med regneark og dynamisk geometriprogram. Og kanskje skal det brukes apper. Vi kan godt forsvare en påstand om at det er mange endringer, men det er endringer som i stor grad er drevet fram av teknikk og teknologi, og ikke nødvendigvis av dypere forståelse av undervisning og læring i matematikk.

Her er en side fra en nyere matematikkbok – *Matemagisk 6A*, (Bjerke, Kroknes og Svingen, 2015, s. 52):

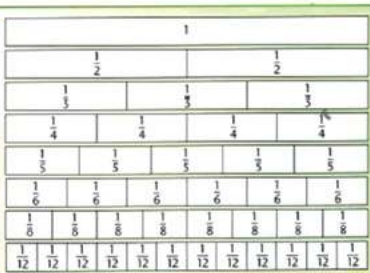
Likeverdige brøker

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} \quad \frac{1}{3} = \frac{2}{6}$$

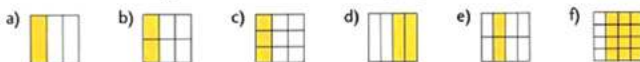
Vi sier at $\frac{1}{2}$ og $\frac{2}{4}$ er likeverdige brøker.



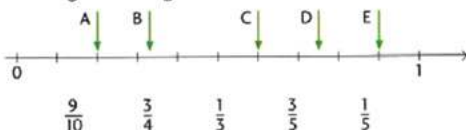
Finn så mange likeverdige brøker du kan i figuren.



28 Skriv minst to likeverdige brøker som beskriver den fargelagte delen av figuren.



29 Skriv riktig brøk til riktig bokstav.



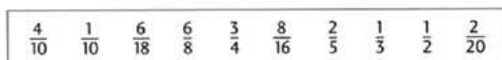
30 Tegn en figur som viser at $\frac{1}{5}$ og $\frac{2}{10}$ har lik verdi.

31 Finn tallene som mangler.

a) $\frac{1}{3} = \frac{2}{\square} = \frac{\square}{9} = \frac{\square}{12} = \frac{\square}{\square}$

b) $\frac{1}{6} = \frac{\square}{12} = \frac{\square}{18} = \frac{4}{\square} = \frac{\square}{\square}$

32 Skriv de likeverdige brøkene.



Gjengitt med tillatelse; ingen gjenbruk uten tillatelse fra rettighetshaveren. Bildet er ikke omfattet av bokens CC-BY 4.0-lisens, og kan ikke gjenbrukes uten tillatelse fra rettighetshaveren.

Form, struktur og innhold i elevenes lærebøker i matematikk har i grove trekk vært uforandret over lang tid. Læreplaner og skolereformer har kommet og gått, men lærebøkene i matematikk har ikke endret seg mye gjennom tiårene. Det har skapt gjenkjennelse og kanskje en slags trygghet hos både lærere og foreldre. I diskusjoner med lærere og skoleledere om bruk og valg av læreverk i matematikk blir ofte foreldrene trukket inn som part å forholde seg til også i denne sammenhengen. For at foreldrene skal kunne følge opp elevene, blir det et argument at elevene må ha lærebøker i matematikk, og bøkene bør være slik at foreldrene kan kjenne seg igjen i dem. Dette legger enda en premiss for bruk og valg av læreverk. Alle voksne, også politikere, mener gjennom sine erfaringer som elever å vite hva skolematematikk er.

Elever som gjennom sin skolegang blir motivert for og interessert i å lære matematikk, er det beste utgangspunkt vi kan ha. Det krever at vi tar hensyn til flere sider ved matematikkfaget. Her nevnes stadig oftere de affektive sidene ved faget (Kværnes, 2010). Det affektive har også vært synlig i formålet med matematikkfaget i skolen (LKO6, matematikkplanen), der vi har kunnet lese at «elevene skal arbeide både praktisk og teoretisk med matematikk og at opplæringen skal veksle mellom utforskende, lekende, kreative og problemløsende aktiviteter og ferdighetstrening».

Når studenter fra lærerutdanninger har sin obligatoriske praksis og skal undervise i matematikk, så er det mange lærerutdanneres erfaring at det ofte er læreboka som ligger til grunn for hvordan studenten planlegger og gjennomfører undervisningen. Dette skjer ofte til tross for at studentene i studiet gjennom matematikdidaktikk har møtt andre mulige grunnlag for undervisning og læring i faget.

Vi har alt vært inne på at matematikk dreier seg om å løse problemer. Det er også slik at matematikk er et språk som er godt egnet til å formulere problemer, og som dessuten har strukturer som hjelper oss til å kunne løse problemer. Dette er kjernen i faget. Mange innser at matematikk presentert som en samling regler, formler, framgangsmåter og algoritmer i kombinasjon med øvelser gjennom mange korte oppgaver, er lite egnet til å motivere flertallet av dagens elever til læring og utvikling i matematikk. Tradisjonell matematikkundervisning har hatt som utgangspunkt at først må det etableres et grunnlag i matematikk. Et perspektiv har vært

at bruken av faget kommer senere, kanskje først i yrkeslivet. Også for utdanning av lærere har en tradisjon vært at først må studentene kunne en viss mengde standardmatematikk, og så kan de lære noe om hvordan denne matematikken kan overføres videre.

Kan skolematematikken lære noe av hvordan utvikling og utvidelser av kunnskap foregår i vitenskapsfaget matematikk? Utgangspunktet i vitenskapsfaget er ofte at det stilles spørsmål gjennom problemstillinger som lanseres. Spørsmålene kan være knyttet til praktiske eller teoretiske problemstillinger. Arbeidet med en problemstilling utvider kunnskapsområdet hos den som arbeider med den. Enkelte problemer kan løses ved å bruke kjente metoder innenfor et bestemt område i matematikk. Andre problemer krever større innsats og krever kanskje at ulike områder av faget kombineres. Noen ganger må ny matematikk utvikles. Da må kreativitet, kunst og formidlingsevne kombineres. Men det er først når løsninger eller ny kunnskap formidles, forsvares og aksepteres i et fagmiljø, at jobben er gjort. Dette kan lære oss noe om hvordan elevene i norsk grunnskole kan møte matematikkfaget. Undring, utforskning, mestring og tilknytning til virkeligheten kan være stikkord som kan gi en retning. Å lykkes med dette krever at vi åpner også for andre innfallsvinkler til læring og undervisning i matematikk.

En innfallsvinkel til undervisning og læring som fanger opp mange av disse tankene, har fått betegnelsen «inquiry». Inquiry kan beskrives som en spørrende væremåte (Johnsen-Høines & Alrø, 2010). Litt mer konkret vil inquiry omfatte: å stille spørsmål, undersøke, utforske og eksperimentere med matematiske sammenhenger og didaktiske problemstillinger (Carlsen & Fuglestad, 2010). Dermed er dette både et redskap i møtet med nye utfordringer og en væremåte. Begrepet læringsfellesskap dukker ofte opp i tilknytning til inquiry (Carlsen & Fuglestad, 2010), og det er naturlig siden det sosiale samspillet er en viktig forutsetning her. En arbeidsmetode i matematikk med nær tilknytning til inquiry kjenner vi som «undersøkende matematikkundervisning» (Jensen og Wæge, 2010). Gjennom Ludvigsen-utvalget og Meld. St. 28 innprentes dybdelæring og utforskning som viktige elementer i skolen. Vi kjenner også igjen elementer av dette i det som vi i matematikk har kalt problemløsning, og som også er kjent som en arbeidsmetode i matematikk.

Ved lærerutdanningen i Levanger har studenter som del av matematikkfaget gjennom noen år også arbeidet med en noe annen tilnærming til undervisning og læring i matematikk enn den vi finner beskrevet i tradisjonelle lærebøker. I denne sammenhengen er lærebokas rolle betydelig endret. Gjennom en variant av undersøkende matematikkundervisning har studentene fått et innblikk i en alternativ måte å organisere undervisning og læring i matematikk på. Utgangspunktet har vært et ønske om å utvikle og utforske en type matematisk kunnskap som er spesiell for lærere. Som påpekt gjennom litteraturstudier (Mosvold, 2017) er det behov for flere bidrag for å belyse hvordan læreres undervisningskunnskap i matematikk påvirker elevenes læring. Den tilnærmingen som beskrives, er inspirert av et materiale som i stor grad er ført i pennen av Catherine T. Fosnot og Maarten Dolk. I en serie bøker *Young Mathematicians at Work* (Fosnot & Dolk, 2001) har de gitt et teoretisk grunnlag for didaktisk arbeid i klasserommet gjennom beskrivelser av arbeid med noen utvalgte, men sentrale temaer for elever på ulike trinn. Dette kan for eksempel være addisjon og subtraksjon av brøk, eller det kan være algebra. Disse bøkene ble så fulgt opp med en rekke hefter og materiale der flere forfattere er trukket inn, og der ulike matematiske emner utvikles gjennom kontekster. Kontekstene er alltid sentrale i dette materialet. Disse heftene er det bare læreren som trenger å ha tilgjengelig. Heftene fungerer som en type lærerveiledning med forslag til organisering, lister som angir nødvendige materialer, og ark som kopieres og deles ut. Gjennomgående i alt materialet er at arbeid med strategier, modeller og «big ideas» (grunnleggende ideer) vektlegges sterkt. Målet er å gi elevene generelle redskaper til selvstendig tenkning for bygging av kunnskap. Eksempler fra dette materialet som etter hvert har blitt godt kjent og brukt i flere sammenhenger, er «Baguettoppgaven» (Fosnot, 2007) og «Beste kjøp av kattermat» (Jacob & Fosnot, 2007). Begge disse eksemplene kan knyttes til brøk, desimaltall og prosent.

Et teoretisk utgangspunkt for bøkene og materialet (Fosnot & Dolk, 2001) ble utviklet av Hans Freudenthal. Vi kjenner dette som den fagdidaktiske retningen «realistisk matematikk», RME «Realistic Mathematics Education» (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

The learner should reinvent mathematising rather than mathematics; abstracting rather than abstractions; schematising rather than schemes; algorithmising rather than algorithms; verbalising rather than language (Freudenthal, 1991).

En læringsøkt starter i denne sammenhengen (Fosnot & Dolk, 2001) ikke med at læreren gir en innføring i et matematisk emne. Det er heller ikke tanken at elevene skal lese om et tema i ei bok på forhånd. Utgangspunktet er at elevene skal aktivere og bruke de kunnskapene de alt har, innenfor rammen av en kontekst som betyr noe for elevgruppa, og som dessuten har potensial til å utvide kunnskapene hos den enkelte elev og hos hele elevgruppa. Dette krever tid til fordypning og diskusjoner allerede i den innledende fasen av arbeid med en ny problemstilling. Elevene møter alltid nye problemstillinger gjennom en bestemt kontekst som noen ganger utvides og utvikles gjennom hele heftet. Det kan også være samlet flere ulike kontekster som bygger opp under et bestemt matematisk emne i samme heftet. Kontekstene i hvert av heftene er alltid grundig utprøvd i en rekke klasserom, og tallmaterialet som elevene får å arbeide med, inviterer ofte til å finne flere og ulike sammenhenger. Heftene er gjerne utformet som undervisningsopplegg som typisk går over 10 dager. At det er skissert undervisningsopplegg som er nær «ferdigvare», har gitt lærerstudentene muligheter til å lese om og diskutere didaktiske opplegg fra ulike deler av matematikkfaget innenfor en trygg ramme. De har også prøvd ut oppleggene selv og sammen for å bli kjent med materialet. For mange studenter har dette representert en ny måte å tenke læring og undervisning i matematikk på. Beskrivelsene av ferdige opplegg har dessuten gjort terskelen lavere for en utprøving under praksisperioder. Noen av disse heftene er også blitt tilpasset og oversatt til norsk (f.eks. Galen & Fosnot, 2017). Mange studenter har oppdaget at med et slikt utgangspunkt er det innen rekkevidde å lage egne opplegg ut fra kontekster de kjenner godt. Dette kan da være et godt alternativ til tradisjonell bruk av lærebok. Den klasseromspraksis som er beskrevet her, krever utvikling av et kommunikasjonsmønster der det legges stor vekt på at elevene skal være muntlig og skriftlig aktive gjennom å forklare og argumentere for sine forslag og løsninger. En slik praksis krever at læreren bidrar aktivt til å utvikle sosiale og sosiomatematiske normer i klasserommet (Ånestad, 2011). De sosiomatematiske

normene beskriver den matematiske praksisen i klasserommet. Dette kan for eksempel være hvordan delingen av løsninger skjer. Hva som regnes som en god, enkel eller elegant løsning. Hva som regnes som ulike løsninger, og holdningen til det å arbeide med komplekse problemstillinger. Flere forfattere har arbeidet med sosiomatematiske normer. Spørsmålsstillingen har ofte vært hvordan man kan strukturere og lede produktive matematiske diskusjoner (Kazemi & Hintz, 2014). Forskning viser (Stein et al., s. 13, 2008) at dette kan være vanskelig i begynnelsen.

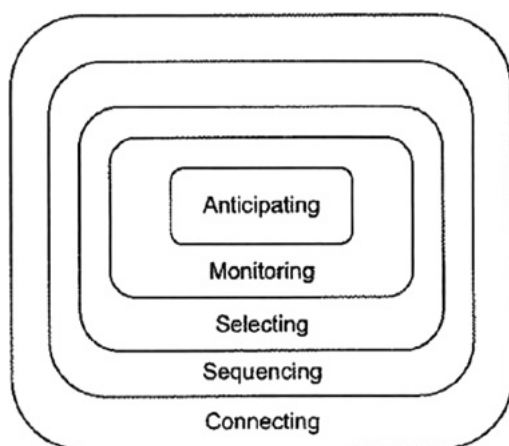
Hvilke hjelpemidler og muligheter har en lærerstudent til å forberede og planlegge ei økt med matematikk der tanken er å arbeide i tråd med den arbeidsmåten som er skissert? En modell (Smith & Stein, 2011) – «5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions» (heretter 5P) – gir lærere en modell eller et rammeverk for mer i detalj å planlegge og gjennomføre undervisning i matematikk. Denne modellen passer ifølge våre studenter idémessig godt sammen med teorien for den undervisningspraksis i matematikk som beskrives i Fosnot & Dolk (2001). Vår erfaring er at den helt klart har betydning for utviklingen av den spesialiserte matematikkunnskap (Mosvold, 2017) som en lærer trenger.

Det kan være nyttig å ha tilgjengelig en modell som senker terskelen for å prøve å arbeide på en slik måte og samtidig øker mulighetene for å lykkes. Med et knippe praktiske grep er læreren straks mer forberedt til å møte elevene og vil også ha betydelig større sannsynlighet for å reagere «riktig» i ulike situasjoner. En lærer vet at han hele tiden og i løpet av sekunder må ta avgjørelser som påvirker det som skjer videre i en undervisningsøkt. Erfaring gjør lærere gode til å ta slike beslutninger raskt og også til å se rekkevidden av beslutningene. Men for eksempel det å kunne sammenfatte en mengde ulike elevresponser i en klassesdiskusjon der det skal utkrystalliseres viktige matematiske ideer, er en faglig krevende oppgave. Improvisasjon alene er ikke det beste grunnlag å bygge på her. En av de sentrale ideene i modellen er at læreren i stedet for å ta beslutninger i løpet av sekunder kan gjøre aktive handlinger for å få mer tid til å gjøre gode valg.

De 5 praksiser (5P) for produktive matematiske diskusjoner er:

1. Forutsi sannsynlige elevresponser på kognitivt krevende oppgaver (Anticipating)

2. Observere nøye elevenes respons på oppgaven mens de arbeider seg gjennom den (Monitoring)
3. Velge ut elever til presentasjon av løsning i diskusjonsfasen (Selecting)
4. Hensiktsmessig valg av rekkefølgen på studentpresentasjonene som brukes (Sequencing)
5. Hjelp hele klassen til å knytte sammen matematikken i de ulike elevpresentasjonene og å knytte sammen studentenes presentasjoner med de sentrale matematiske ideer i oppgaven (Connecting)



Figur 6.1 Fem praksiser for produktive matematiske diskusjoner (figur hentet fra Stein et. al, 2008). Faksimile gjengitt i henhold til åndsverkloven. Bildet er ikke omfattet av bokens CC-BY 4.0-lisens, og kan ikke gjenbrukes uten tillatelse fra rettighetshaveren.

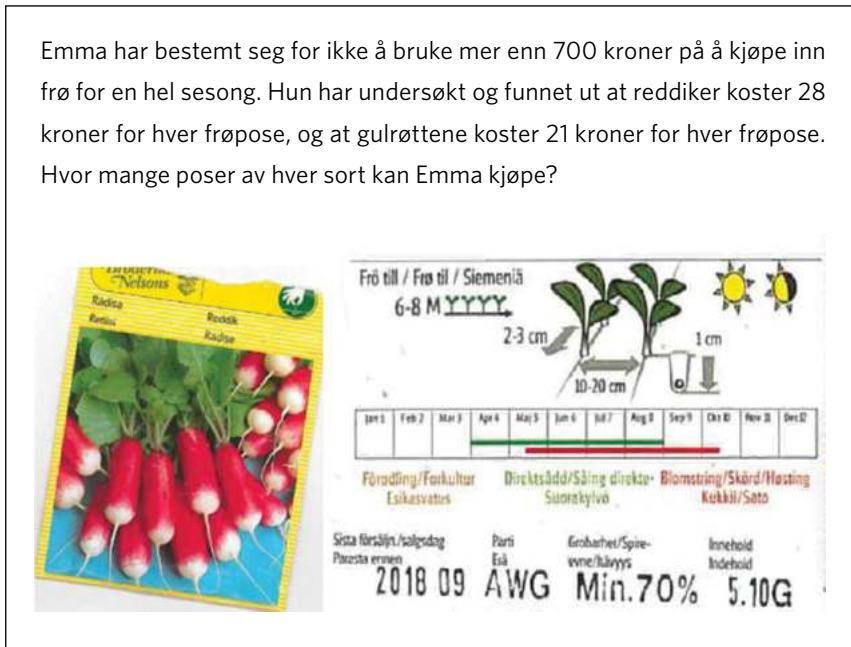
Et eksempel som ble utviklet i samarbeid med studenter på grunnskolelærerutdanningen våren 2017, kan være egnet til å illustrere dette:

Læreren legger fram følgende kontekst for en klasse på mellomtrinnet:

Min kusine Emma startet i fjor opp med servering av mat på kroa «Kort og godt». Siden Emma bor på et småbruk like ved kroa så planlegger hun å dyrke noen av råvarene selv. Hun bestemmer seg for å starte med reddiker og gulrøtter. Emma liker å planlegge grundig, og nå vil hun ha hjelp av klassen vår til å planlegge før neste sesong.

boksen fortsetter neste side

Emma har bestemt seg for ikke å bruke mer enn 700 kroner på å kjøpe inn frø for en hel sesong. Hun har undersøkt og funnet ut at reddiker koster 28 kroner for hver frøpose, og at gulrøttene koster 21 kroner for hver frøpose. Hvor mange poser av hver sort kan Emma kjøpe?



Dette er utgangspunktet for første økt (Dag 1). Læreren vet at dette er en kognitivt krevende oppgave for disse elevene. Læreren vet også at det er mulig å utvide og utvikle konteksten. Dermed er det nødvendig og viktig for læreren å investere tid i å motivere og engasjere elevene for derved å forankre konteksten hos elevene. Det er i første omgang den muntlige framstillingen som står i sentrum. Elevene skal «være i» konteksten lenge, og læreren bruker gjerne ressurser som plakater, bilder og kanskje animasjoner for å bygge opp under konteksten. I en innledende klassesdiskusjon kan elevene fritt komme med innfall, ideer og spørsmål. På dette grunnlaget har elevene noe å bygge videre på, uten at det er lagt føringer på matematikken de skal bruke. Det er ikke noen forutsetning at elevene på forhånd skal ha hatt undervisning i den formelle matematikken som kan brukes. Tvert imot er det et poeng at elevenes uformelle og intuitive tenkning er utgangspunktet for arbeidet. Elevenes evne til å tenke med utgangspunkt i det de alt kan og vet, er selve grunnlaget det bygges på. Vesentlige forutsetninger er altså at problemstillingen ved hjelp av læreren må kunne engasjere elevene, og at den må ha en forholdsvis lav terskel. Det vil ofte være slik at læreren formulerer konteksten i

dagligdags språk og gjennom noen enkle illustrasjoner. Dermed vil det ikke nødvendigvis oppfattes som om det er spesielle og avgrensede deler av matematikkfaget som er rammen for elevenes arbeid.

I den første og innledende fasen etter at konteksten er presentert, inviteres det til en felles diskusjon der alle elevene (hele klassen) deler sine første tanker og ideer i tilknytning til problemstillinger i konteksten. Avhengig av problemstillinger kan det her være nødvendig at læreren bidrar til språklige avklaringer, diskusjoner om mulige representasjoner av elevenes ideer og kanskje også ytterligere beskrivelser av konteksten.

Neste ledd i arbeidsflyten er at elevene får rimelig god tid til å arbeide med problemstillinger i konteksten. Dette betegnes ofte som matematisering («Mathematizing», Fosnot & Dolk, 2001). I denne delen er det vanlig at elever samarbeider i mindre grupper, oftest parvis og uten ytterligere felles instruksjoner fra læreren. Disse innledende elevdiskusjonene (workshop) er viktige, og de skal bidra til å bygge språk knyttet til oppdraget og til å styrke elevenes forståelse av oppdraget. Dernest er det viktig at ideer og spørsmål kommer fram. Mens elevene er i denne delen av prosessen, går læreren rundt og lytter og noterer. Læreren stiller kanskje noen spørsmål for å få avklart forhold knyttet til det som observeres, og sørger for at elevene holder seg i konteksten. Før elevene starter med arbeidet i denne fasen, har læreren gitt elevgruppene tilgang til eventuelt konkretiseringsmaterie-ll, kladdeark, plakatar og skrivesaker. Elevgruppene utarbeider skisser til løsning på problemstillingen og bruker tid på å lage en oversiktlig presentasjon av sin løsning i form av en «plakat» – gjerne i A3-størrelse.

Mens elevene arbeider, noterer læreren hvilke strategier som dukker opp i elevsamtalene. Læreren har i denne innledende fasen en viktig oppgave i det å holde elevene inne i konteksten, stille spørsmål og utfordre elevenes innledende ideer. Neste økt (Dag 2) kan starte med at læreren setter sammen to eller tre elevpar og gir dem i oppgave å dele sine ideer og løsninger. Sammensetningen kan for eksempel gjøres på grunnlag av hvilken strategi elevparene har brukt. En mulighet er å sette sammen elevpar med helt ulike løsninger. Smågruppediskusjonene er også en viktig del av forberedelsene til det som blir kalt en matematikkonferanse.

Det tredje leddet i arbeidsflyten er at elevene presenterer løsningene sine for hverandre i det som kalles en matematikkonferanse. En start på

denne delingen kan skje gjennom en «gallerirunde». Alle plakatene henges opp, og så får elevene gå og se på løsningen til de andre læringsparene. Det kan inviteres til utdypende forklaringer ved at det legges til rette for at elevene kan gå en runde, lese hverandres plakater og så klistre opp «gule lapper» på de plakatene der de finner noe de vil ha nærmere forklaring på. Elevparene får gjennom denne tilbakemeldingen en ny mulighet til å oppklare og reformulere det de har planlagt. Plakatene kan deretter bearbeides på bakgrunn av disse tilbakemeldingene. Så skal alle være med på å dele. Bakgrunnen for denne måten å arbeide på er en parallell til den måten matematikere arbeider på når nye områder av faget utvikles (Fosnot & Dolk 2001). Nye elementer i faget blir først gyldige gjennom at andre leser og setter seg inn og aksepterer det nye som legges fram. Matematikkonferansene er et sentralt element i metodikken. Formatet her er at alle elevene samles, plakatene er hengt opp, og de unge matematikerne skal bruke plakatene som utgangspunkt for å forklare hverandre hva de har tenkt. De skal få fram ideer og strategier og sammenhenger i løsningene. En løsning anerkjennes når den godkjennes av fellesskapet og løsningen holder seg og ikke svekkes tross spørsmål og innvendinger som måtte komme. Læreren leder matematikkonferansen. Dette er ofte en krevende oppgave. En typisk start på matematikkonferansen er at læreren ber et av elevparene om å dele sin løsning med klassen.

Plakatene elevene lager, vil etter vår erfaring variere mye i detaljrikdom, utforming og matematisk innhold. Læreren får derfor en viktig jobb med å trekke fram de plakatene som gir et best mulig bidrag til å få elevene til å utvikle den matematikken som ligger i konteksten. Deling av grunnleggende ideer, strategier og modeller er helt sentralt i denne prosessen.

Læreren rolle etter å ha introdusert oppgaven i kontekst er å organisere, observere, inspirere og regissere. I tillegg kommer at læreren gjennomfører såkalte *minilessons*, på norsk kortøkter. Dette er korte lærerledede økter, ofte ikke på mer enn 10–15 minutter. Det er et poeng at her samles alle elevene, og det er forventninger om full konsentrasjon. Ei slik økt kan typisk bestå av inntil et 10-talls oppgaver, og de skal gjerne bygge opp under forståelse for en eller flere av de strategier som er framme i konteksten. Oppgavene er laget slik at de henger sammen og bygger på hverandre. Du har nytte av å ha løst oppgave 1 når du kommer til oppgave 2,

og kanskje kan oppgave 3 løses ved å kombinere resultatene fra oppgave 1 og oppgave 2. Det er bygd inn en indre sammenheng i sekvensen av oppgaver, og elevene kan oppleve det som spennende å arbeide med å avdekke sammenhengene. Elevene jakter på mønster og strukturer, de er matematikere. Samtidig trener de ferdigheter innenfor en ramme styrt av læreren. Et eksempel på en kortøkt med 6 oppgaver knyttet til den konteksten som vi er inne i kan være:

$$28 \cdot 2$$

$$28 \cdot 4$$

$$6 \cdot 28$$

$$28 \cdot 12$$

$$28 \cdot 3$$

$$28 \cdot 24$$

Lærere som arbeider slik, møter nye utfordringer når det gjelder forståelse for og utøvelse av sin rolle. Dette oppsummeres ofte gjennom uttalelsen «Jeg mister kontrollen». Utgangspunktet for elevenes arbeid er altså ofte en kognitivt krevende oppgave gitt i en kontekst. Elevene står fritt til å angripe problemstillingen ut fra sine forkunnskaper. Selv om de arbeider i par, vil vanligvis en rekke ulike problemer, formuleringer, representasjoner og løsningsforslag dukke opp. Læreren kan ikke basere seg på bare å gjengi en elegant og veldefinert løsning. Læreren må raskt kunne sett seg inn i elevenes ulike formuleringer, ideer og løsningsforslag og bidra til videre utvikling av dem. Dessuten må læreren kunne lede diskusjoner der elevene er med på å se og analysere hverandres løsninger, og læreren må være så godt orientert i det matematiske læringslandskapet at han kan legge til rette slik at elevenes forståelse diskuteres, sammenfattes og løftes fram mot noe som kanskje kan bli en felles forståelse. Oppsummert kan vi si at dette gir nye elementer til innholdet i både elevrollen og lærerrollen.

Forutsi matematikken elevene vil bruke

Mange studenter og lærere vil nikke gjenkjennende når det hevdes at en lærer må gjøre utrolig mange valg i planlegging og gjennomføring av ei undervisningsøkt. Noen få av mange eksempler kan være vurderinger

knyttet til motivasjon og begrepsavklaringer, til repetisjon, til gruppedeling, til arbeidsformer, til respons på elevenes innspill og til kontroll av måloppnåelse. At det må gjøres mange valg, er nok riktig, men erfaring og rutiner gjør at mange av disse valgene som for en nyutdannet lærer kanskje syntes uoverkommelige, tross alt blir til å leve med. En lærer kan gjennom sitt forarbeid redusere kraftig det antall valg som han eller hun må ta. Dette forarbeidet er en viktig del av jobben og gjør at læreren ofte kan gi betydelig bedre støtte til elevenes læringsarbeid. Læreren kan ofte på forhånd og ut fra kunnskap om elevene, elevenes bakgrunn i matematikk og elevenes måter å representere løsninger på forutsi hvordan elevene i klassen vil løse et gitt problem.

Vi skal se på et hjelpemiddel som læreren kan bruke under hele prosessen, fra det tidspunkt oppgaven gis, og helt fram til elevenes presentasjon av løsninger. Hjelpemiddelet kommer i form av en tabell, som også kan også brukes i vurderingsarbeid og i foreldresamtaler.

For å kunne sette opp tabell 1 må læreren selv løse oppgaven. Men det er ikke nok. Læreren må også løse oppgaven på ulike måter, og han må prøve å forutse hvilke løsninger ulike elevkategorier kan komme til å finne fram til. Læreren får da tid til å finne ut hvilke strategier, modeller og grunnleggende ideer han ønsker at elevene skal arbeide med. Læreren må også vurdere elevenes bruk av ulike representasjoner og gjøre seg sine betraktninger om hva som skal vektlegges i en felles diskusjon. Det gir læreren en god mulighet til å ta del i elevenes arbeid fram mot utkast til løsning. Elevenes løsninger kan selvsagt gi overraskelser for læreren, men læreren vil på forhånd kunne forutsi det meste gjennom å utarbeide egne løsninger.

Tabell 1 viser et arbeidsskjema studentene laget på forhånd, basert på hva de antok at elevene ville kunne gjøre for å svare på den gitte problemstillingen, hvilke representasjoner de forventet å se, samt hvilke elevpar som gjorde hva.

Observere elevene mens de arbeider med problemstillingen

Vi tenker oss nå at vi er i den fasen der elevene i par eller mindre grupper arbeider med en problemstilling (workshop). Når læreren går rundt

Tabell 6.1 Læreren sitt arbeidsark

Elevstrategi	Representasjon	Elvepar
1. Gjett, sjekk og juster i jakten på en heltallsløsning der hele summen (700 kr) brukes.	Utregninger på ark	
2. Gjett, sjekk og juster i jakt på flere (alle) heltallsløsninger der hele summen (700 kr) brukes.	Utregninger og tabell	
3. En av de to variablene settes lik 0.	Utregning	
4. Elevene velger en verdi for en av variablene. Ikke sikkert at hele summen (700 kr) brukes.	Utregning	
5. Elevene trekker inn realistiske vurderinger av behov for de to råvarene. Ikke sikkert at hele summen (700 kr) brukes.	Utregning	
6 Symboliser sammenhengen ved algebra. Forenkle sammenhengen. Finne løsninger der hele summen (700 kr) brukes	Grafisk framstilling	

og observerer studentene, er oppgaven mye mer enn å skape arbeidsro. Gjennom observasjonsfasen skal læreren forsøke å kartlegge strategier og representasjoner som elevene bruker. Skjemaet brukes aktivt og har også rom for ideer som læreren ikke har tenkt på. Det er et poeng å notere hvilke elevpar som gjør hva. Dette er viktig for arbeidet i neste fase (matematikkonferansen). Men læreren bør også gå aktivt inn i diskusjoner for å få elever videre i tenkningen.

Utvelging av elever for framlegg

Etter å ha observert elevene i arbeid kan læreren velge ut elever som skal presentere sine løsninger i matematikkonferansen. Her er det ikke noe mål at alle elevpar skal få presentere sin løsning hver gang. I denne sammenheng tones «rettferdighetstenkningen» ned. Ideen om at alle skal få vise hva de har kommet fram til, gjennom en presentasjon der alle elevpar bidrar, ofres til fordel for best mulig å få fram det faglige innholdet. Kanskje blir det faglige tilstrekkelig speilet gjennom to eller tre presentasjoner. Gjennom sine observasjoner, samtaler og notater underveis i prosessen vet læreren ganske mye om dette. Det skal en betydelig grad av fagtenkning til for å holde fokus her, men over noe tid bør det kunne la seg gjøre å la alle elever få presentere.

Rett rekkefølge på elevenes framlegg

Ofte vil det være betydelige forskjeller mellom elevenes løsninger. Forskjellene kan beskrives gjennom ulike språkbruk, ulike grader av generelle argumenter, ulik grad av detaljer i framstillingen, bruk av ulike strategier og gjennom valg av ulike representasjoner i framstillingen. Her vil læren stå foran en rekke valg. Kanskje skal presentasjonen med den mest generelle løsningen få komme først? Andre ganger bør presentasjonen som er lettest tilgjengelig, komme først. Eller kanskje den som har gode figurer eller andre vellykkede representasjoner.

Knytte sammen elevenes framlegg

I det som kan beskrives som tradisjonell matematikkundervisning, vil det ofte være slik at når en er kommet fram til en løsning, så er en ferdig med en oppgave eller en problemstilling. Denne tenkningen er en del av metalæringen, som er knyttet til hva matematikk er som fag.

Hva så med Emma og konteksten vi startet på? Jo, den har vi videreutviklet – og det i flere retninger langs ulike tråder.

Tråd 1:

Kroa til Emma har spisegjester i juli, august og september. Emma vil gjerne være selvforsynt med reddiker og gulrøtter i disse tre månedene. Emma forteller at hun i gjennomsnitt serverer 100 middagsporsjoner hver dag. Hjelp Emma til å finne ut hvor mye gulrot og reddik hun trenger for å ha nok. Blir det nok frø? Hvor mange poser av hver type kan det være lurt å kjøpe?

Tråd 2:

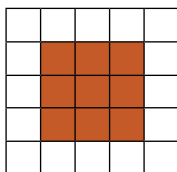
Emma har et ganske stort jordstykke like ved huset sitt. Hun vet at vi er flinke til å regne, så nå vil hun ha hjelp til å planlegge området der hun skal dyrke gulrøtter og reddiker. Hun har latt oss få en pose frø av hver type slik at vi kan lese og finne ut mer om hva som anbefales, og så kan vi lage et forslag til henne.

Hvor stort areal trenger hun for å dyrke nok gulrøtter?

På posen med reddikfrø leser hun at du bør så nye frø hver 14. dag.

Tråd 3:

Emma liker å ha det ryddig og ordentlig. Hun vurderer å kjøpe seg heller som kan legges som en ramme rundt området der hun dyrker grønnsaker. Hellene er kvadratiske og har mål $25 \cdot 25$ cm. Emma foreslår rektangulære jordarealer med bredde 75 cm. Hvor mange heller trengs det for ulike lengder på bedene. Figur 2 viser et 5-er-bed.



Figur 6.2 viser et 5-er område

Tråd 4

Du har lest at både gulrøtter og reddiker ofte angripes av insekter. Emma vil ikke sprøyte mot insekter, så hun bestemmer seg for å bruke en tynn duk. Hvor mye duk trenger hun?

Tråd 5

På frøposene vi fikk av Emma, kan vi lese at spireevnen er 85 % for gulrot og 90 % for reddiker. Hva betyr det?

Dette viser kort noen få av mange mulige utvidelser som kan gjøres. Konteksten bygges ut og kan legges opp mot de tema læreren ønsker at elevene skal arbeide med.

Oppsummering

Elever bør få møte skolefaget matematikk i mange og varierte sammenhenger og kontekster. De må også få møte varierte undervisningsmetoder. Dette kan noen ganger utfordre den tradisjonelle bruken av lærebok i faget. Lærerstudenter bør gjennom sin utdanning og sin praksis få erfaring med å tilrettelegge for ulike undervisningsmetoder i matematikk. Dette kapitlet beskriver deler av en metodikk som vi gjennom år har opplevd at gir lærerstudenter nye ideer og en bredere bakgrunn for undervisning i matematikk.

Referanser

- Alseth, B., Breiteig, T. & Brekke, G. (2003). *Synteserapport. Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering – matematikkfaget som kasus*. Notodden og Kristiansand: Telemarksforskning og Høgskolen i Agder.
- Alseth, B., Nordberg, G., Røsseland, M. (2008). *Multi 7b Grunnbok*. Oslo: Gyldendal.
- Bjerke, A.H., Kroknes, T.-A., Svingen, O.E.L. (2015). *Matemagisk 6A*, Oslo: Aschehoug.
- Bue, T. (1964). *Matematikk for 6. skoleår*. Oslo: J. W. Cappelens Forlag
- Carlsen, M. og Fuglestad, A.B. (2010). Læringsfellesskap og inquiry for matematikkundervisning. *Tidsskriftet FoU i praksis*, 4(3), 39–60.
- Fosnot, C.T. (2007). *Field Trips and Fund-Raising, Introducing Fractions*, Heinemann
- Fosnot, C.T. og Dolk, M. (2001). *Young mathematician at work: Constructing Multiplication and Division*. Heinemann.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education. China lectures*. Dordrecht: Kluwer.
- Grønmo L.S., Onstad T. (2012). *Mange og store utfordringer. Et nasjonalt og internasjonalt perspektiv på utdanning av lærere i matematikk basert på data fra TEDS-M 2008*. Oslo: Unipub.
- Grønmo L.S., Onstad T., Pedersen I.F. (2010). *Matematikk i motvind. TIMSS Advanced i videregående skole*. Oslo: Unipub.
- Jacob, B., Fosnot C.T. (2007). *Best Buys, Ratios, and Rates: Addition and Subtraction of Fractions*. Heinemann.
- Jensen, A.-M. og Wæge, K. (2010). *Undersøkende matematikk – undervisning i videregående skole. Kommunikasjon – motivasjon – forståelse*. Trondheim: Matematikksenteret.
- Johnsen-Høines, M. og Alrø, H. (2010). Trenger en spørre for å være spørrende? *Tidsskriftet FoU i praksis*, 4(3), 79–95.
- Kazemi E., Hintz A. (2014). *Intentional Talk. How to structure and lead productive mathematical discussions*. Portland: Stenhouse Publishers.
- KUD (2006). *Læreplanverket for Kunnskapsløftet*. Oslo. Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (2014). *REALFAG – relevante, engasjerende, attraktive, lærerike, Rapport fra ekspertgruppa for realfagene*. Hentet fra www.regjeringen.no
- Kunnskapsdepartementet (2015). *Tett på realfag. Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)*. Hentet fra www.regjeringen.no
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R.V., Roe, A. (2007). *Tid for tunge løft. Norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kværnes, L. (2010). Affektive sider ved lærerstudenters arbeid med matematikk. *Nordisk matematikdidaktikk*, 15(2), 2010.
- Lorentzen, L. (2012). *Hva er matematikk?* Oslo: Universitetsforlaget.

- Maagerø, E. og Skjelbred, D. (2010). *De mangfoldige realfagtekstene*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Mosvold, R. (2017). Studier av undervisningskunnskap i matematikk: internasjonale trender og nordiske bidrag. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 22(2), 51–69.
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole – Fornyelse av fag og kompetanser*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>.
- Pedersen, B.B., Andersson K., Johansson E. (2010). *ABAKUS Grunnbok 4B*. Oslo: Aschehoug.
- Smith, M.S. og Stein, M.K. (2011). *5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions*. New York: National Council of Teachers of Mathematics.
- Stein K.M., Engle R., Smith M., Huges E. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 313–340.
- Utdanningsdepartementet (2016). *Fag – fordypning – forståelse : en fornyelse av Kunnskapsløftet*. (Meld. St. 28 2015–2016). Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000) *Mathematics education in the Netherlands: A guided tour*. Freudenthal Institute CD-ROM for ICME9. Utrecht: Utrecht University.
- Van Galen, F. & Fosnot, C.T. (2017). *Dagligvarer. Multiplikasjon – en innføring*. Oversatt og tilrettelagt for norsk ved Gulaker D., Heggem T. & Iversen K. Bergen: Caspar forlag.
- Ånestad, G. (2011). Hvorfor endre klasseromspraksisen? *Tangenten*, 2011(1), 15–19

Utforsking med digital hjelp

Av Trygve Wicklund Skavhaug

En sentral tanke bak denne antologien er at elever kan og bør lære gjennom å være aktive i sin egen læring. Dette trenger ikke forutsette en bestemt form for pedagogikk, men det forutsetter at elevene er engasjerte. Et annet viktig poeng i antologien er at det må være rom for elevers egen utforsking i undervisning av fag. Dette kapitlet vil også dreie rundt disse tankene, men med fokus på hvordan digitale læringsarenaer og -hjelpemidler kan utnyttes i slike sammenhenger.

Innledning

Et fokus på digitale aspekter ved lærings situasjoner kan begrunnes på mange måter. Et sentralt utgangspunkt for dette kapitlet er at den digitale utviklingen har vært så gjennomgripende og omfattende i samfunnet at den på mange måter har endret hele basisen for undervisning. Marc Prensky presenterte begrepet *digital natives* allerede først på 2000-tallet (Prensky, 2001). Dagens elever og studenter lever i en digital hverdag, mens det er stor fare for at skolen, som Arne Krokan uttrykker det, kan bli en sementerende bremskloss (Krokan, 2008).

Et fokus på utforsking og engasjement kan i seg selv være et argument for å ta for seg det digitale aspektet ved lærings situasjoner. Barn og unges generelle tilnærming til digitale verktøy og hjelpemidler er nettopp slik, prøvende og utforskende. Seymour Papert kalte allerede i 1993

datamaskinen for *The Children's Machine*, basert på at en ofte kan «gjøre uten å vite», og at en kan utforske og «mekke» med den verden en møter der (Strandberg, 2008). I en nylig stor undersøkelse av IKT-bruk i den norske skolen var nettopp elevenes *utforsking* noe av det som norske lærere trekker fram som mest positivt ved bruk av IKT i undervisningen (Monitor skole, 2016).

Det digitale aspektet ved undervisning kan dreie seg om svært mye. De fysiske verktøyene er sentrale: datamaskiner, nettbrett/læringsbrett, mobiltelefoner og digitale tavler. Og like sentrale: verktøy i form av programmer eller applikasjoner (apper) som gjør at de fysiske verktøyene kan brukes til læringsarbeid, som informasjonssøk, registrering, bearbeiding og analyse av data, presentasjon, deling/kommunikasjon/diskusjon og drill/spill/simulering. For at de mange ulike elementene skal bety noe positivt for læringsarbeidet, er det imidlertid sentralt at skolen ser dem i sammenheng, og organiserer skolehverdagen ut fra dette. (Osloskolen, 2017)

I siste omgang vil mye avhenge av hvilke faglige opplegg som presenteres. Her vil hvert fag ha sin egen måte å «være digital» på (Otnes, 2009), blant annet gjennom valg av arbeidsmåter og ressurser som er faglig relevant for akkurat det faget. I dette kapitlet vil mye av materialet som presenteres og drøftes, være hentet fra samfunnsfaget, og kanskje særlig fra geografidelen. Det skyldes nok først og fremst at det er forfatterens eget fag. En undersøkelse blant norske lærere tyder videre på at samfunnsfag er et av fagene der IKT benyttes lite i undervisningen (Monitor skole, 2016) – og at det dermed kan synes å være et behov for ideer nettopp her. Forhåpentligvis vil et fokus på utforskerperspektivet gjøre at mye av det som trekkes fram, er relevant også for lesere med annen fagbakgrunn.

Utforsking og læring gjennom spill

Mange foreldre har nok opplevd at det er vanskelig å få samlet familiens tenåringer til et felles måltid dersom de er opptatt med et dataspill. Det virker som det er lite som kan være så oppslukende og engasjerende som nettopp dette. Dermed er det heller ikke overraskende at mange har tenkt tanken at undervisning i større grad enn nå bør baseres på spill eller

spill-lignende aktiviteter. Ikke minst ville dette kunne motivere mange gutter sterkere til læring, hevder Daniel Senn (Senn, 2017).

Digital game-based learning er et begrep som kanskje spesielt Marc Prensky har gjort kjent (Prensky, 2001). Prensky argumenterer i likhet med Senn for en skole som er nærmere elevenes egen digitale hverdag, og som ikke kjeder store grupper av elever. Han mener at digitale spill kan bidra til å skape et større engasjement i undervisningen. Prensky peker på indre motivasjon som et nøkkelmoment for spill (Prensky, 2006). Spillerne drives fram av utfordringer i spillet, og tilegner seg nye ferdigheter og kunnskaper etter hvert som det er behov for dem. En annen pedagogisk fordel ved mange digitale spill er at de følger prinsippet om at læringsstoffet er nært knyttet til den aktuelle virkeligheten (spillets virkelighet) (Eck, 2006). Van Eck peker likevel også på utfordringer ved digitale spill: Spill som konstrueres for læring, er gjerne spillteknisk dårlig og/eller lite spennende, mens kommersielle spill kan være utfordrende og spennende, men har et innhold som i liten grad treffer det faglige målet, eller har en slagside ved valg av innhold som gjør dem problematiske å ta i bruk.

En type spill som burde ligge godt til rette for utforskning og læring, er spill der en bygger opp sin egen verden, og underveis må løse ulike utfordringer og gjerne takle farer som truer denne verdenen. *Sim City* er et tradisjonsrikt eksempel på et kommersielt spill av denne typen. Minsung og Jungyeop (2016) legger vekt på hvordan spillet får fram den kreative geografien, samtidig som spillerne kan lære noe om byutvikling. Shaffer (2006) trekker fram den innsikten et slikt spill kan gi i byers økologi og funksjoner, men peker også på svakheter ved spillet brukt i undervisning. Det gjelder ikke minst spillerens uavhengighet av innbyggerne, han eller hun opptre mer eller mindre som diktator. Et norsk spill som *Byeni* bøter på akkurat dette, gjennom at spilleren (i sin rolle som borgermester) er avhengig av gjenvalg for å få lov til å styre byen videre. Dette spillet er presentert som et læringsspill for ungdomsskolen, med kunnskap om samfunn og demokratisk styring som viktige mål. Et slikt spill inneholder dermed også en ytre motivasjon: Når spillerne er ferdige

1 Byen er et samarbeid mellom skatteetaten og arbeidslivsorganisasjonene LO, KS, NHO, YS, Unio og Skatteetaten.

med spillet, skal de ha tilegnet seg viktig kunnskap, som de muligens vil bli vurdert etter.

Byen var et av spillene som flere ungdomsskoleelever ga en positiv vurdering i en nyere undersøkelse fra fire norske skoler (Sigurdardottir, 2016). Det var likevel andre typer som var enda mer populære, og det var spill der konkurransemomentet sto sterkt. I dette tilfellet gjaldt det særlig *Kahoot* og *Mangahigh*, som i stor grad dreier seg om quiz-aktiviteter. Ulik spillerfaring blant elevene, og problematikk knyttet til tidsbruk, var momenter som ble trukket fram når det gjaldt å utnytte mer utforskende og problemorienterte spill.

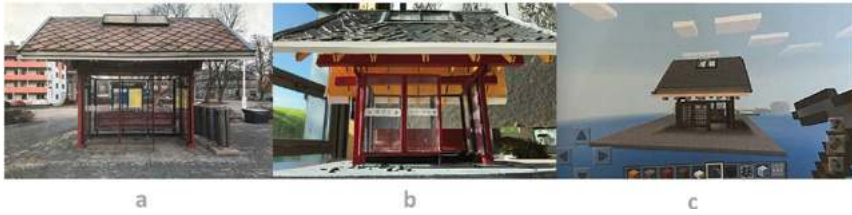
Minicraft

En undersøkelse over de mest nedlastede pedagogiske appene i Norge (Kolås, Nordseth og Munkvold, 2016), konkluderer med at svært mange av appene er av typen drill. Det er få apper som sikter mot kunnskap og ferdigheter som krever forståelse og kreativitet.

Det fins likevel unntak, som Minicraft, et spill som er en slags virtuell Lego-verden, der en konstruerer personer, bygninger og landskap ved hjelp av små og store «klosser». Spillet kan spilles både som et slags eventyrspill der en beveger seg i en Minicraft-verden («overlevelsesmodul»), og i en utelukkende kreativ modus, med bygging og konstruksjon som fokus.

Spillet er når dette skrives, det mest populære betalspillet både i kategorien eventyrspill og simulering i App-store, og det brukes i mange sammenhenger i skolen. I boka *Digital praksis i skolen* beskrives blant annet opplegg med Minicraft² i RLE for 8. klasse og i norsk og kunst og håndverk for 9. klasse (Skaug, Guttormsgård og Imsen, 2014). Her har fokuset vært henholdsvis konstruksjon av hellige bygninger som Heddal stavkirke og Hallgrimskirka i Reykjavik, og kjente byggverk som Taj Mahal og pyramidene i Giza. I tillegg til kunnskap om byggverkene og det de står for, legges det stor vekt på ferdigheter som utvikles gjennom byggingen, ikke minst kreativitet, innovasjon og evne til problemløsning.

2 Flere av elevene brukte Google Sketchup (3D-program) som alternativ i dette opplegget.



Figur 7.1 Leskur på Levanger. A = original, B = fysisk modell, C = modell i Minecraft. Foto: Ninni Anita Rotmo Olsen

Ved vår lærerutdanning (Nord universitet, Levanger) er Minecraft brukt i matematikkfaget og i kunst- og håndverk. I det sistnevnte faget benyttes det blant annet for å gi studentene en økt romlig forståelse av en tredimensjonal figur/modell (figur 7.1).

På «skattejakt»

Mobile enheter som mobiltelefoner eller nettbrett har åpnet for nye muligheter til å kombinere spill og spill-lignende aktiviteter med bruk av nærmiljøet eller uterommet generelt som en læringsarena. Dersom enhetene har innebygd GPS (gjelder alle mobiltelefoner), er det ekstra gunstig. Da er det mulig å kombinere ulike former for skjerminformasjon med brukerens nøyaktige posisjon. Dette kan utnyttes på flere måter, og vi skal se kort på noen som er aktuelle for elevaktiv undervisning.

Geocaching er en aktivitet som har mange dedikerte tilhengere over store deler av verden. Aktiviteten går i hovedsak ut på at en bruker en GPS-enhet med skjerm for å finne fram til poster eller cacher som er plassert i terrenget av andre geocachere. Det fins flere former for cacher, men de fleste kjenner nok best til fysiske cacher, eller små «skatter» i form av ulike småting som ligger i en plastboks sammen med ei loggbok. Det å orientere seg fram til cachene kan møte mål både i kroppspøving og geografi. Videre er det i en del tilfeller lagt inn samfunnsfaglig interessant informasjon om funnstedene i aktuelle apper³, informasjon som kan utnyttes i undervisning om lokalsamfunnet. En fordel med Geocaching

3 For eksempel Geocaching Norway.

brukt i undervisning er at det er en etablert aktivitet, og at geocacher er lagt ut i nærheten av svært mange tettsteder i landet vårt. En ulempe er at innholdet i stor grad er fastlagt på forhånd, og at dette nødvendigvis ikke treffer de faglige målene en ønsker.

Det er imidlertid fullt mulig å lage sine egne skattejakt- eller «Treasure Hunt»-spill. De er i utgangspunktet så enkle å lage at elever fra mellomtrinnet og oppover uten store problemer kan lage spill selv. Vi har prøvd skattejakt-programmet *TurfHunt* med samfunnsfagstudenter ved lærerutdanningen. Dette programmet kan brukes til å lage tradisjonelle natur- eller kulturstier, eller det kan gis mer preg av konkurranse (skattejakt), gjerne mellom konkurrerende grupper. I begge tilfeller plasseres et antall poster på utvalgte steder på et kart over nærmiljøet, i vårt tilfelle henholdsvis campus-området til Nord universitet og Levanger sentrum. I skattejakt-modus knyttes det oppgaver eller utfordringer til postene som deltakerne skal løse. Deltakerne vil se postene på sitt kart på mobilen, og skal prøve å finne fram til dem ved hjelp av kartet og GPS-informasjon om egen plassering. Når deltakerne kommer innenfor en forhåndsbestemt avstand fra posten, dukker utfordringen eller oppgaven opp. Deltakende lag samler poeng ved å finne poster og løse oppgaver, i vårt tilfelle i all hovedsak i form av spørsmål (quiz) om forhold ved nærmiljøet, som stilpreg på bygninger eller kunnskap om kulturminner.

Figur 7.2 er en skjermdump av den oversikten læreren/spill-lederen sitter med når deltakerne er ute og leiter etter poster og svarer på oppgaver på campus-området.

En app som er direkte sammenlignbar med islandske *TurfHunt*, er finske *Seppo*. Denne appen har et mer omfattende repertoar når det gjelder oppgaver, og gir større muligheter for elevkreativitet samt at den som styrer spillet, kan kommunisere direkte med deltakerne mens spillet pågår. Studenter ved Nord universitet har prøvd begge apper med elever på mellomtrinnet, og den kanskje viktigste observasjonen de gjorde, var den entusiasmen begge spill skapte blant elevene. For øvrig pekte studentene på at hvert spill hadde sine egne sterke sider – de mange mulighetene i *Seppo*, og enkelheten i *TurfHunt* (Grytbakk, Kippe, Sele & Sørli, 2016)



Figur 7.2 Deltakere i TurfHunt på Røstad. Skjermdump fra Observer of TurfHunt, Locatify. Gjengitt med tillatelse; ingen gjenbruk uten tillatelse fra rettighetshaveren. Bildet er ikke omfattet av bokens CC-BY 4.0-lisens, og kan ikke gjenbrukes uten tillatelse fra rettighetshaveren.

En norsk app som kan sammenlignes med de to nevnte, er *Fotspor*. I denne appen kan en lage omtrent tilsvarende «skattejakter» som i TurfHunt og Seppo, men appen er kanskje vel så godt egnet til å lage ulike typer medierike vandring eller ekskursjonsruter som elevene kan gjennomføre på egen hånd. Det kan for eksempel være en historisk vandring eller en natursti, der en knytter ulik type informasjon til de enkelte postene, som tekst, bilder eller video.

Den virkelige verden smelter sammen med den virtuelle

Skattejaktspillene som er nevnt ovenfor, kobler geografisk posisjon med ulik informasjon eller oppgaver som kommer opp på mobilskjermen. Vi skal se litt nærmere på en videreføring av denne koblingen, gjennom såkalt *augmented reality*, eller utvidet virkelighet. Begrepet har vært kjent i flere år nå, utnyttet for eksempel i form av apper som viser hvilke severdigheter, spisesteder eller fjelltopper som ligger i den retningen du holder mobilen.

Det er ikke overraskende at spillprodusenter har fått øynene opp for en teknologi som kan kombinere virkelighet og virtuell informasjon. Det virkelige gjennombruddet kom da Niantic utviklet *Pokémon Go* for Nintendo i 2016. I dette spillet kombineres spillerens geografiske posisjon og bevegelse med kjente spillmekanikker som å fange Pokemons. Selv om

den store Pokémon Go-feberen var relativt kortvarig, er det ingen tvil om at det vil komme oppfølgere som på tilsvarende måte lar brukerne møte spill i kombinasjon med den virkelige verden. Trolig vil det også komme spill som er tenkt brukt direkte i undervisning. Selv om Pokémon Go ikke var lagd med en slik intensjon, var det flere lærere som tok utfordringen på strak arm da spillet var på høyden av sin popularitet. Et eksempel er prosjektet lærere ved Strømme skole i Kristiansand gjennomførte for 5. klasse (Statped, 2017). Dette prosjektet hadde basis i matematikk, men trakk inn andre fag i flere sammenhenger. Matematikkoppgaver ble knyttet til kjente spillfigurer og spillaktivitet elevene likevel kom til å gjennomføre.

Feltarbeid med digital hjelp

I de foregående avsnittene har vi sett hvordan mobile enheter kan tas med ut i nærmiljøet og benyttes til spillaktiviteter. Det at mobiler hele tida vet hvor de er, kan imidlertid også utnyttes på andre måter, ikke minst til å registrere forskjellig type informasjon med nøyaktig geografisk posisjon. Det fins apper som utnytter mobilens mikrofon, slik at en kan registrere lyder eller lydnivå, og for eksempel lage et støykart ut fra målingene. Elever kan ta bilder eller video av kulturminner eller naturfenomener, og disse geotagges (får posisjonsdata) automatisk. Det siste kan gjerne knyttes til navigeringsapper som registrerer og tar vare på et spor av den ruta som er gjennomført, eller der vi lagrer bestemte punkt underveis.

Det en registrerer på denne måten, kan være utgangspunkt for egen analyse i ettertid, for eksempel i et etterarbeid til et feltarbeid. Eller registreringene kan deles med andre, og slik være et utgangspunkt for deres aktivitet. Mange laster for eksempel opp turrutene sine i apper som *UT.no*, slik at de kan brukes av andre turgåere. Registreringer av ruter eller spor kan også være utgangspunkt for planlegging, for eksempel ut fra barns registrering av skoleveien sin. Selv om prosjektet *Barnetråkk4* ikke bruker GPS-registrering direkte, kan dette likevel være et eksempel på hvordan slike registreringer kan utnyttes. Vi skal i fortsettelsen se nærmere på hvordan elev-/studentregistreringer og ulike temakart på mobil sammen kan utnyttes i et feltarbeid.

4 <http://www.barnetrakk.no/>

Tromsdalen i Verdal er et område som skoler i vår region har utnyttet til biologi- og geologiekskursjoner gjennom mange år, ikke minst på grunn av den store mengden kalkstein i berggrunnen, men også på grunn av de mange sporene fra istid og isavsmelting. Samfunnsfagseksjonen ved Nord universitet på Levanger har også vært en hyppig bruker av området, tidligere nesten alltid som del av en ekskursjon. De to siste årene har vi imidlertid variert dette for enkelte kurs ved å legge opp til områdestudier. Studentene har blitt delt inn i grupper, som hver har hatt ansvar for en del av det totale studieområdet. Gruppenes ansvarsområde har vi angitt på tradisjonelle kart, men for øvrig har studentene brukt mobiler eller nettbrett til oppgaveløsningen.

Vi har konsentrert oss om geologiske fenomener og kulturminner i området. Studentene har gjort seg nytte av geologiske kart fra NGU og Kulturminnesøk fra Riksantikvaren, samt appen til Miljøstatus.no. De geologiske fenomenene har delvis vært oppgitt kun som geografiske koordinater, slik at studentene har måttet orientere seg fram til dem for å kunne si noe mer om dem. Dels har vi oppgitt hvilke fenomener studentene skal leite etter, beskrive og registrere med koordinater. Når det gjelder kulturminner, har studentene brukt Kulturminnesøk⁵ for å finne fram til gravminner og andre arkeologiske spor i området. På de ulike lokalitetene har studentene tatt bilder og notert på mobil eller nettbrett, slik at de andre gruppene har hatt mulighet til å få del i det de har funnet ut, etterpå.

En av erfaringene vi har gjort oss i dette arbeidet, er at en som lærer må gjøre et minst like grundig forarbeid som ved en mer tradisjonell ekskursjon, ikke minst må deltakerne kjenne verktøyene godt før de står i terrenget. Videre er det viktig å laste ned mest mulig av kartmaterialet på forhånd, i og med at mobildekningen ikke alltid er på topp når vi beveger oss utenfor tettbygd strøk.

Å dele og fortelle

I eksemplet som nevnes ovenfor fra feltarbeid i Tromsdalen, er utveksling av funn og erfaringer en del av læringsprosessen. Vi har generelt god

5 <https://kulturminnesok.no/>

erfaring med å bruke digitale hjelpemidler til dette formålet. De tidligste erfaringene vi har gjort oss på dette området, er bruken av digitale historier som etterarbeid til feltarbeid, hovedsakelig med 5.-klasselever i Levanger (Andersen, Bjørkeng & Skavhaug, 2011). Elevene hadde ulike oppgaver i byen, for eksempel at de skulle studere et kvartal, fotografere karakteristiske elementer, og etterpå lage en digital fortelling ved hjelp av bildene.

Anita Normann (2012) har pekt på den verdien digitale fortellinger kan ha for muntlig aktivitet og det å tørre å bruke språk. Dette var noe vi også erfarte gjennom vårt arbeid. En annen erfaring var at elevene generelt var veldig engasjerte, både når de fotograferte, når de diskuterte utvalg av bilder, når de leste inn kommentarer til bildene, og ikke minst når de så fikk presentere sin historie for klassekamerater, studenter og lærere.

Overfor egne studenter har vi tenkt litt annerledes. Vi har etterstrebet en arbeidsmåte der studentene fotografierer/filmer og noterer mens feltarbeidet pågår, slik at vi kan diskutere erfaringene og funnene deres umiddelbart. Dette har vi først og fremst prøvd ut i studier av trehusbyen Levanger, bergstaden Røros og ulike bydeler i Berlin. Studentene har gruppevis hatt med seg nettbrett når de har løst sine oppgaver disse stedene, og de har brukt ulike programmer til å registrere og beskrive



Figur 7.3 Elever ivrig opptatt med sin digitale bildefortelling. Foto: Trygve Skavhaug

det de har sett og funnet ut. Vi har prøvd ut notatprogrammet *Evernote*, presentasjonsprogrammet *Keynote* og appen *Book Creator*, der kanskje sistnevnte har vært enklest å ta i bruk. Etter gjennomgangen i forbindelse med feltarbeidet har vi lagt resultatene/presentasjonene ut på Internett, i vårt tilfelle gjennom programmet/appen *Padlet*.

Video

Digitale fortellinger har mange elementer felles med det å produsere egne videoer/filmer, både når det gjelder planlegging (manus og dreiebok) og kreativitet. Likevel er video noe mer, og noe som fortjener en egen omtale. En videotjeneste som Netflix utgjorde på egen hånd omtrent 35 prosent av all internettrafikk i USA i 2016 (Sandvine, 2016). Det sier sitt om den populariteten video har som underholdningsfenomen, først og fremst. Det er likevel ikke video produsert av andre vi vil fokusere på her, men video som elevene lager selv.

Med mobile digitale enheter som nettbrett og mobiler har det blitt svært lett å produsere egen video. Opptakene kan holde svært høy teknisk kvalitet, og det fins en rekke redigeringsprogrammer for pc/mac, for redigering direkte i nettleser (f.eks. YouTubes egen redigeringsløsning) eller som apper til mobil, som gjør det enkelt å ferdigstille videoen og ikke minst dele den med andre.

Selv om det å lage video kan utløse mange positive verdier i seg selv, som engasjement, kreativitet og samarbeid, er det naturligvis viktig hvilken hensikt produksjonen har, og hva videoen handler om. Uten å gå inn på dette omfattende temaet generelt, så vil vi trekke fram litt om egne erfaringer. Vi har hovedsakelig brukt video på tre måter overfor lærerstudenter, og det er som alternativ innleveringsmåte til fagtekst, videre som trening i animasjon, og dernest som utforskning av filmspråk. Når videoen har vært brukt som alternativ innlevering, har den dels vært video tatt opp med mobil enhet, eller også desktop-video som inkluderer skjermopptak⁶, det vil si at studentene tar opp video av det som er på skjermen

6 Vi har benyttet oss av gratisprogrammet Screencast-o-matic.

til enhver tid. Slik kan de kombinere egen presentasjon for eksempel med film på YouTube⁷.

Video i form av animasjon har gjerne hatt et samfunnsfaglig tema når vi har jobbet med det i lærerutdanningen, som klimaendring. Men animasjon har vi også tatt opp i samarbeid med ulike barneskoler⁸. Temaet har variert, men det har ikke minst dreid seg om visualisering av eventyr. Video brukt for å utforske filmspråket, gjennom å lage egne klipp som settes inn i ulike ferdiglagde dreiebøker/storyboards⁹, har vist seg å være veldig populært. Det gjelder blant egne lærerstudenter, men også når våre studenter har tatt dette med seg ut i praksisfeltet.

Internett - den store utforskingsarenaen

Internett står naturlig nok svært sentralt uansett hvordan en ser på det å være digital, og spesifikt også på det å være utforskende. Dette er så innlysende at det nesten er banalt, men kanskje er det likevel verdt å stoppe opp ved. Det enorme materialet som ligger i verdensveven, de nye mulighetene til å utveksle informasjon og meninger samt den ekstreme tilgjengeligheten som blant annet mobiltelefonene har gitt, gjør i en totalsum dette til en gedigen utforskings- og læringsarena.

Det er av åpenbare grunner umulig å ta for seg hvordan alt det som er tilgjengelig av verktøy, informasjon, delingsmuligheter og kommunikasjon på Internett, kan brukes til utforsking. I fortsettelsen vil vi likevel gripe tak i noen små fliker av dette, som før med utgangspunkt i utforsking, men her med et spesifikt fokus på sammenligning i samfunnsfag.

Geografi

Det første eksemplet gjelder geografi, og bruk av digitale kart, satellittbilder og flyfoto. Google Earth er et verktøy som mange kjenner til, og bruker i undervisning (Tooth, 2015). På mange vis er verktøyet en erstatning

7 Dette egner seg for øvrig også godt som respons på andres arbeid: En kan ha innleveringen/ arbeidet i bakgrunnen, og vise direkte til steder i tekst eller bilde som en vil kommentere.

8 Noen eksempler fins på denne nettsiden: <http://ln-nt.wikispaces.com/home>

9 Et valg i iMovie.



Figur 7.4 Deler av Levanger i 1965 og 2014. COPYRIGHT © 2015 Statens Kartverk, Statens Vegvesen, NIBIO, Geodata AS. Bildet er ikke omfattet av bokens CC-BY 4.0-lisens, og kan ikke gjenbrukes uten tillatelse fra rettighetshaveren.

for globusen, men det er også mye mer. Når det gjelder å utforske, så er det ikke minst viktig at en gjennom verktøyet kan bevege seg trinnløst mellom ulike steder og mellom ulike målestokker, fra jorda sett på avstand og ned til at det er mulig å skille ut enkeltelementer som bygninger og vegetasjon. Mange steder er det til og med mulig å dukke ned på gateplan, gjennom modusen Street View. Som blant andre Andersen (2015) peker på, så gjør alt dette at Google Earth er et utmerket verktøy for sammenligning. En kan sammenligne bybilder direkte i Street View, en kan studere arealbruk mellom ulike steder, og en kan ikke minst studere utvikling over tid. Ved å veksle mellom satellittbilder fra ulike årstall kan elevene for eksempel se hvordan isbreer har endret størrelse de siste tretti årene, eller hvordan jordbruk og bebyggelse har vokst fram på bekostning av Amazonas' skogsområder, eller hvordan sjøer som Aralsjøen eller Tchadsjøen har minsket i størrelse i samme periode.

Overfor lærerstudenter har vi tatt i bruk et annet verktøy som egner seg kanskje enda bedre for å utforske norske forhold, nemlig *Norge i bilder*¹⁰. Dette verktøyet inneholder en rekke gode ortofoto

10 www.norgebilder.no

(målestokkriktige flyfoto) over norske områder, i noen tilfeller helt fra tidlig 1950-tall. Flyfotoene gjør det mulig å se detaljer som ikke kommer fram gjennom bildene i Google Earth, og som kan vise endringer over mer enn seksti år¹¹. Det kan være brua som tidligere lå en annen plass, eller hvilke deler av landskapet som har grodd igjen, eller har blitt åpnet opp gjennom nydyrking. I dette verktøyet kan en sømløst veksle mellom flyfoto fra valgte årstall, noe som gjør det enklere å vurdere endringene på detaljnivå. (Figur 7.4)

Historie

Sammenligning over tid leder naturlig over i historiefaget, der bilder kan være kilder ikke bare til å studere endringer av bygninger og kulturmiljøer, men også blant annet av levemåte og folkeliv. Vi vil likevel slå et slag for en annen kildetype i det neste eksemplet, nemlig historisk statistikk. De norske folketellingene som er digitalisert, og for den saks skyld kirkebøker og andre tilsvarende kilder, gjør det mulig å la elever jobbe både med kildeproblematikk innenfor faget og med kunnskap om levemåte i fortida. Noen vil kanskje innvende at det er problematisk å bruke disse kildene fordi de ikke uten videre er tilrettelagt for databehandling. Og det er ikke sikkert at oldefar er registrert i kildene med det navnet eleven kjenner¹², eller at yrket han har, er gjenkjennelig for ungdom i dag. Likevel kan kanskje en del av de ukjente betegnelse som dukker opp, nettopp være utgangspunkt for interessante diskusjoner. Hva er en «føderådsmann» eller et «fattiglem», og hva kan betegnelser som dette fortelle om det sosiale systemet i Norge på denne tida?

Erfaringer med samfunnsfagstudenter i lærerutdanningen er at interessen for egen familie- eller gårdshistorie kan være en god vei inn i materialet. Dermed kan søk på familienavn eller gårdsnavn være en grei måte å starte på. Men dersom en stopper der, har en latt gode muligheter til å

11 Venstreklikk i bildet, og velg deretter Sammenligne bilder. Velg så to årstall som skal sammenlignes.

12 Digitalarkivet har i nye utgaver av nettsidene gjort det mulig å få treff på mange flere skrivemåter av navn enn før. Et navn som Gjertrud har for eksempel bortimot 170 ulike varianter av skrivemåter, så da skjønner en utfordringene som ligger i å søke etter personer med det navnet. (<http://blogg.digitalarkivet.no/>)

studere en historisk epoke gå fra seg. Det store hamskiftet er et begrep de fleste kommer borti når de tar for seg endringene i bygdesamfunnet på slutten av 1800- tallet og begynnelsen av 1900-tallet. I og med at vi har tilgang til digitaliserte folketellinger fram til 1910, er det mulig å studere dette i praksis på kommunenivå, for eksempel ved å sammenligne yrkestilknytning for personer i folketellingene fra 1875 og 1910. Hvor mange er det som på en eller annen måte er knyttet til jordbruket, og hvilke nye yrkesgrupper er det som har dukket opp i 1910? En ambisiøs måte å gjøre dette på er å gå gjennom oversikten over alle innbyggerne i en kommune, og skrive inn yrkesinformasjon for eksempel i et regneark. Kanskje kan det likevel være en idé å begrense utvalget gjennom for eksempel å velge et par vanlige manns- og kvinnenavn fra tida det gjelder, som Ole og Anna, og så gå gjennom yrkesbetegnelsene for alle med disse navnene i de to folketellingene. Navn er gjerne noe som engasjerer i seg selv, men uansett vil en kunne få fram interessante forskjeller når det gjelder yrkestilknytning mellom de to tidspunktene, forskjeller som elevene finner fram til på egen hånd – de utforsker et kildemateriale.

Samfunnskunnskap

Når det gjelder statistikk generelt, beveger vi oss i noen grad over i samfunnskunnskapsdelen av skolens samfunnsfag, selv om statistikken ofte kan være like interessant både for geografi- og historiedelen av faget. Utforsking og statistikk burde i utgangspunktet henge nøye sammen, men det kan likevel ofte være tungt å komme i gang med arbeid med tall. Her vil vi gi noen få eksempler på nettsteder som kanskje vil gjøre det noe lettere å gi seg i kast med å forske på statistikken, og avslutningsvis presentere et eksempel på en inspirerende undersøkelse som en femteklasse har gjennomført.

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste har en rekke eksempler på sine nettsider om hvordan en kan jobbe med skolevalgsundersøkelsen, ut fra ulike problemstillinger. Et veldig aktuelt eksempel dreier seg om å arbeide ut fra samfunnsfagets *utforskeren* med temaet fordommer. Dette er et eksempel som kan gi en god forståelse ikke minst av hvor viktig det er å kjenne temaet godt før en begynner å gå konkret inn i et

datamateriale (NSD, udat.) Selv om eksemplene først og fremst er rettet mot bruk i videregående skole, vil det likevel være gode tips å hente her for den som underviser på ungdomstrinnet.

Det kan ofte være vanskelig å vite hvordan en skal få noe fornuftig ut av datasett. Hans Rosling har gjennom nettstedet Gapminder¹³ vist at det går an å gjøre statistikk visuell og meningsfull. I Gapminder Tools er det mulig å forske på mange sammenhenger som kommer tydelig fram når de uttrykkes gjennom en «levende» graf eller kart. Dersom en vil at elevene skal arbeide enda mer selvstendig med internasjonal statistikk, er et nettsted som Google Public Data Explorer¹⁴ velegnet. Nettstedet byr på tilrettelagt statistikk fra blant annet Verdensbanken. Ellers er tilrettelagt statistikk et stikkord for Statistisk sentralbyrås *Statistikkbanken*. Her er nasjonale og lokale datasett, enheter og variabler tilrettelagt slik at brukeren hjelpes på vei til å få fram meningsfulle resultater. Og resultatene kan enkelt presenteres i form av ulike diagramtyper, eller kart dersom det er aktuelt. Det bør være mulig for elever i ungdomsskolen å mestre arbeidet med datamaterialet på dette nettstedet, og ikke minst hvordan materialet kan presenteres i form av tabeller og grafikk.

Utfordringen når det gjelder denne formen for utforskning, er nok først og fremst at motivasjonen kanskje ikke kommer av seg selv. Et undervisningsopplegg bør derfor dreie seg om sentrale problemstillinger i samfunnet, som kan diskuteres, og som betyr noe for dem som skal arbeide med dem.

Det siste poenget er minst like aktuelt dersom en ønsker å la elevene lage statistikk ut fra egne undersøkelser. Et godt eksempel på et slikt arbeid er opplegget som 5. klasse ved Fosslia skole gjennomførte i 2017, om forelskelse. Her gikk klassen først sammen i grupper og kom fram til viktige spørsmål å stille om dette temaet. Deretter ble selve undersøkelsen utformet i MS Forms, og delt på Facebook. Prosjektet fikk etter hvert så stor oppmerksomhet at NRK Supernytt stilte opp for å lage reportasje¹⁵. Selv om ikke alle undersøkelser kan ha slike ambisjoner, viser prosjektet at statistikk kan oppleves som spennende dersom bare temaet er det.

13 <https://www.gapminder.org/>

14 <https://www.google.com/publicdata/directory>

15 NRK Supernytt, 14.2.2017 (<https://tv.nrk.no/serie/supernytt/MSUB02003217/14-02-2017>)

Oppsummering - Et lite bidrag til puslespillet

Dette kapitlet ble innledet med spill som utforsnings- og læringsmulighet, før det beveget seg over til bruk av mobile enheter i felt, videre til digital fortelling og presentasjon på ulike vis, for til slutt å ende opp med å se på sammenligning ut fra ulike samfunnsfaglige perspektiver, som en veldig liten del av det Internett kan brukes til når det gjelder elevenes egen utforskning. Fokuset kunne vært på mye annet som hadde vært like relevant. Men det som er tatt opp i dette kapitlet, er noe vi har et forhold til ved samfunnsfagseksjonen på Levanger, og noe vi i større eller mindre grad har prøvd ut enten med elever i grunnskolen, eller overfor egne studenter. Dette får derfor være vårt lille bidrag til det store puslespillet av digitale erfaringer og ideer som kan brukes for å fremme utforskning og elevens egen aktivitet for å tilegne seg kunnskap og ferdigheter gjennom undervisningen.

Rerferanser

- Andersen; H.P. (2015). En ulik verden – sammenligninger i geografiundervisningen. I R. Mikkelsen & P.J. Sætre (red.) (2015), *Geografididaktikk for klasserommet*, Cappelen Damm Akademisk.
- Andersen, H.P., Bjørkeng, S.O. og Skavhaug, T.W. (2011). Tettstedet som læringsarena. I T.L. Hoel, T.M. Guldal, C.F. Dons, S. Sagberg, T. Solhaug og K. Wæge (red.), *FoU i Praksis 2010*. Rapport fra konferanse om praksisrettet FoU i lærerutdanning, 57–67. Trondheim: Tapir.
- Van Eck, R. (2006). Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless, *EDUCAUSE Review*, vol. 41, no. 2 (<http://er.educause.edu/articles/2006/1/digital-gamebased-learning-its-not-just-the-digital-natives-who-are-restless>)
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2006). Overview of research on the educational use of video games. *Nordic Journal of Digital Literacy* 03 / 2006 (Volum 1) (https://www.idunn.no/dk/2006/03/overview_of_research_on_the_educationaluseof_video_games)
- Grytbakk, R., Kippe, A., Sele, M., Sørli, M. (2016). Skattejakt med bruk av Seppo og Turfhunt. Prosjektoppgave i IKT for lærere. Nord universitet (upubl.).
- Kolås, L., Nordseth, H., Munkvold, R. (2016). Learning with educational apps – A qualitative study of the most popular free apps in Norway 2016. I *15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, ITHET 2016, 8.-10. 9. 2016, Istanbul, Turkey 2016 ISBN 978-1-5090-0777-6 s. undefined NORD.

- Krokan, A. (2008). Oppvekst i det digitale nettsamfunnet. <http://www.krokan.com/arne/oppvekst-i-det-digitale-nettsamfunnet/>
- Minsung, K. & Jungyeop, S. (2016). The Pedagogical Benefits of SimCity in Urban Geography Education, *Journal of Geography*, 115(2) (<https://doi.org/10.1080/00221341.2015.1061585>)
- Monitor skole (2016). <https://iktsenteret.no/monitor/monitor-skole-2016>
- Normann, Anita (2012): Det var en gang ei jente som ikke ville snakke engelsk. I Haug, Jamissen, Ohlmann (red.) (2012), *Digitalt fortalte historier*. Cappelen Damm
- NSD (udat.). Utforskeren – et eksempel. (<http://samfunnsveven.no/laering/metode/utforskeren/>)
- Osloskolen, utdanningsetatens nyhetsrom (2017) (<https://aktuelt.osloskolen.no/larerik-bruk-av-laringsteknologi/digital-skolehverdag/forskning/>) Publ. 26.04.17
- Otnes, H. (red.) (2009). *Å være digital i alle fag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon* (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001) (<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>)
- Prensky, M. (2006). *Don't Bother Me Mom, I'm Learning!* St. Paul, Minn.: Paragon House.
- Shaffer, D.W. (2006). *How computer games help children learn*. Palgrave Macmillan.
- Sigurdardottir, H. (2016). Domesticating digital game-based learning. *Nordic Journal of Science and Technology in Education* 4(1).
- Skaug, J.H., Guttormsgaard, V.L., Imsen, Ø. (2014). Minecraft i klasserommet. I T.H. Giæver, M. Johannesen, L. Øgrim, (2014), *Digital praksis i skolen*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Sandvine (2016). Global Internet Phenomena (<https://www.sandvine.com/resources/global-internet-phenomena/2016/north-america-and-latin-america.html>)
- Senn, D. (2017). En analog skoledebatt på bærtur. *Dagbladet* 13. juli 2017 (<https://www.dagbladet.no/kultur/en-analog-skoledebatt-pa-baertur/68497485>)
- Statped (2017). <http://www.statped.no/fagomrader-og-laringsressurser/finn-laringsressurs/teknologitema/Pokemon-Go-en-inngang-til-laring/>
- Strandberg, L. (2008). *Vygotsky i praksis. Blant pugghester og fuskelapper*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Tooth, S. (2015). Google Earth as a Resource. *Geography*, vol. 100, del 1.

KAPITTEL 8

Estetikk i fag - musikk, matematikk og naturfag

Av Kai Lennert Johansen og Randi Skaugen

Alle elevene i 6. klasse står konsentrert ved siden av pultene sine og klap- per taktfast med begge hendene på lårene. Det flyter en suggererende, fast, rytmisk puls gjennom rommet. Læreren står foran dem, og leder an det hele. Så roper hun taktfast ut: «2 ganger 6 er?» Etter kun ett lærslags «ten- kepause» stemmer elevene i: «12!» Læreren lar ikke tiden gå fra seg, og allerede på neste lærslag kommer neste spørsmål: «3 ganger 6 er?» Og slik jager de rytmisk gjennom 6-gangen denne matematikktimen, skjønt når de kommer et stykke uti 6-gangen, vet læreren erfaringsmessig at elevene kanskje trenger et par lærslags tenkepause før de kommer med svaret. Men pulsen, tempoet, må være der hele tiden. Intensiteten, spenningen og viljen hos elevene til å mestre, den er der også. Læreren har skjønt at det å bruke musikalske strategier der hun tar i bruk både rytmiske, klanglige og melo- diske elementer i matematikktimene i tillegg til de tradisjonelle læringsme- todene, bidrar både til variasjon i undervisningen og til økt motivasjon, mestringsvilje, engasjement og læring hos de 19 6.-klassingene.

(Basert på observasjon i en 6. klasse)

I dette kapitlet ønsker vi å si noe meningsfullt om estetikk og læring og å argumentere for verdien av å benytte estetiske innfallsvinkler og arbeids- metoder i alle grunnskolenes fag. Vi vil hovedsakelig ta utgangspunkt i

fagene musikk, matematikk og naturfag, og beskrive hvordan en gjennom å aktivere følelser, det sanselige og det kroppslige, kan skape opplevelser og innlevelse hos elevene, og derigjennom økt læring.

Vi vil hevde at estetiske arbeidsmetoder kan skape engasjement og motivasjon hos elevene, samtidig med at de tilegner seg økt faglig forståelse og nye kunnskaper.

Om estetikk, erkjennelse og læring

Det var den tyske filosofen Alexander Gottlieb Baumgarten som på midten av 1700-tallet innførte estetikken som en selvstendig filosofisk vitenskap. Hans bok *Aesthetica* (1750) var en reaksjon mot rasjonalistene, der fornuft, logikk og abstrakte begreper og symboler var enerådende. Baumgarten mente at estetikken var en erkjennelsesvei på linje med den rasjonelle logikken, en annen måte å møte livet på (Bale og Bø-Rygg, 2008). Begrepet estetikk kommer av det greske ordet «aisthesis», som betyr «oppfattelse ved hjelp av sansene» (Haabesland og Vanvik, 2000). «Etymologisk betraktet er derfor estetisk erfaring en før-kognitiv, sanselig erfaring, en innsikt som er åpnet for gjennom sanseiaktakelse», skriver professor Edvin Østergaard i sin artikkel *Naturfag og kunst: Berøring med verden* (Østergaard, 2013, s. 13). Begrepet oppfattes og brukes forskjellig i ulike miljøer.

I dagligtale kan vi ofte høre uttalelser som «konserten var en estetisk opplevelse», og i det ligger det gjerne at musikken var vakker og grunnlag for ren nytelse, en sanselig opplevelse. Vi kjenner også estetikkbegrepet som «læren om det vakre og skjønne i kunsten», som når vi lar oss fascinere av et maleri eller lytter intenst til et stykke musikk. Da handler det om ett eller annet objekt eller en form som vi sanser på en eller annen måte. Sansningen av dette objektet eller denne formen gir oss en opplevelse av meningsfullhet, også gjerne av glede og tilfredsstillelse, og ofte også en eller annen form av erkjennelse. Vi lar oss berøre i større eller mindre grad, for det er berøring det samlet sett handler om.

Estetikk er da også gjerne definert som «den kunnskap som kommer gjennom sansene» (Store norske leksikon). Dette innebærer at begrepet ikke bare eksisterer i kunstsammenheng, men faktisk også i vår hverdag,

generelt sett. Estetikken er en del av livet, der det kan handle om å se det vakre i fargene i fjellet om høsten, se skjønnheten i bevegelsene når et lite barn tar sine første vaklende skritt, eller nyte en stille solnedgang. Slike opplevelser gir oss gjerne en følelse av skjønnhet, av varme og ro – men det trenger ikke nødvendigvis å være slik. Det estetiske kan også være det motsatte av vakkert – noe heslig, for eksempel. Poenget er at det vi opplever, utløser følelser i oss. Vi snakker derfor her om en bred forståelse av begrepet estetikk. Det estetiske befinner seg i møtet mellom oss og et estetisk objekt, der vi som subjekter er estetisk innstilt, der vi åpner sansene våre for inntrykk. Opplevelsen av objektet utløser følelser hos oss, og vår oppfattelse og fortolkning av objektet vil i vesentlig grad påvirkes av våre erfaringer, forventninger og kulturen vi lever i. Og la oss forfølge denne tanken et skritt videre:

Austring og Sørensen definerer i sin bok *Æstetik og læring. Grunnbok om æstetiske læreprosesser* estetikk slik: «Æstetik er en sanselig symbolsk form, der rummer en fortolkning af os selv og verden, og som kan kommunisere fra, til og om følelser» (Austring & Sørensen, 2006, s. 68). Med utgangspunkt i denne definisjonen vil estetiske opplevelser være nær knyttet til menneskets indre følelsesliv, og også til en kroppslig erkjennelse. Estetikk vil forstått slik handle om å erkjenne og forstå gjennom sans- og følelser erfaringer. Og denne erkjennelsesveien er ikke bare en uerstattelig erkjennelsesvei til utvikling av en rekke ferdigheter, men også til tilegnelse av en særlig følelsesmessig og kroppslig forankret viten. Vi tar inn opplevelser gjennom alle våre sanser, bearbeider dem og lagrer dem inni oss. Det innebærer at vi kan knytte den estetiske erkjennelsen til kunnskap og læring, slik Baumgarten, som tidligere nevnt, hevdet. I praksis innebærer dette at det følelsesmessige og det kroppslige må integreres i det kognitive. Estetikk og læring har følgelig klare forbindelser.

Tre ulike læringsmåter

Siden hovedtemaet for dette kapitlet er estetikk i fag, og da kan vi tenke oss i alle fag i skolen, kan det være fruktbart å ta utgangspunkt i Austring og Sørensens tanker om tre grunnleggende læringsmåter (Austring & Sørensen 2006):

Den *empiriske* læringsmåten handler om det kroppslige og sanselige. Denne læringsformen handler om at vi lærer gjennom sansenes møte med våre omgivelser, vår verden. Det er slik barnet møter og utforsker sin verden; ved å se på den leiken det har fått, lukte på den, smake, føle, utforske leiken på alle mulige måter. Denne læringsmåten bruker vi også i undervisningssammenheng. Når vi skal lære å spille et instrument, må vi først kjenne på det, bli kjent med den fysiske utformingen av instrumentet, prøve alle spillemulighetene, ja, kort og godt utforske instrumentet så langt vi kan. Vi skaffer oss derved en fysisk viten om instrumentet. På samme måte i naturfag: Elevene må få føle, lukte, smake og kjenne på fisken, blomsten eller kongla. De må få se på vannet, smake på det, lukte, føle, utforske, eksperimentere og leke med vannet. Slik erkjenner elevene vannet på ulike måter, de skaffer seg en viten, eller empiri, om vann som fenomen.

Den *diskursive* læringsmåten tar utgangspunkt i det teoretisk-representative møtet med verden. Her handler det om logisk tenkning, analyse og diskursiv språkbruk. Da lærer vi eleven å reproducere skalaøvelser, harmoniske progresjoner og å gjenskape melodier på instrumentet. Vi lærer dem om vannets kretsløp, om nedbørmengder og om vannets fysiske egenskaper. Årsakssammenhenger, logikk og kronologi innenfor et bestemt felt eller en diskurs er her utgangspunktet. Dette er den vitenskapelige tilnærmingen til verden. Vi kategoriserer, studerer, måler effekter og kommer fram til konklusjoner. Det er våre kognitive ferdigheter vi først og fremst da tar i bruk.

Den *estetiske* læringsmåten bygger på den empiriske, men nå er vi i en prosess der vi bearbeider og kommuniserer våre opplevelser gjennom aktivt skapende estetisk virksomhet. Elevene behersker etter hvert det grunnleggende ved instrumentet, de kan spille på det, og etter hvert kan de improvisere melodisk, rytmisk og kanskje harmonisk. Vannet kan inspirere elevene til å lage «vannmusikk», lage et maleri eller et dikt. Denne læringsmåten innebærer at vi bearbeider og kommuniserer våre opplevelser gjennom aktivt skapende estetisk virksomhet. Denne læringsmåten er kroppslig og sanselig helhetsorientert. Vi fortolker våre følelser og opplevelser, og vi kommuniserer på denne måten om oss selv og verden. Nå handler det om ulike fortolkningsmuligheter, om vår evne

til undring, og om hva som først og fremst appellerer til hjertet og følelsene våre. Vi kan faktisk like gjerne kalle dette en kreativ eller kunstnerisk læringsmåte, for noe av kunstens funksjon er nettopp å forsøke å røre ved følelsene våre, forsøke å provosere og forføre oss og gi oss rom for ulike tolkningsmuligheter.

Gennem sin æstetiske virksomhed bearbejder individet sine kropslige forankrede indtryk af verden og omskaber disse til kropsligt forankrede æstetiske udtryk.

(Austring & Sørensen, 2006, s. 91.)

Disse tre læringsmåtene er basert på ulike utviklingstrinn, men når de er etablert, virker de sammen. De vil i praksis kunne bygge på hverandre og fungere i en og samme læringsprosess. Det vi ser som viktig, er at barn og unges læring styrkes gjennom å bruke *både* en mer utforskende, vitenskapelig og ikke minst en kunstnerisk tilnærming i læringsprosessene, uansett fag.

Den estetiske læringsmåten beskjeftiger seg som vi ser med følelseslivet vårt og det kroppslige, og er basert på aktivitet og opplevelse. Musikalsk læring er som eksempel i stor grad preget av kroppslig erfaring og viten, på samme måte som dans er.

Noe av det spennende og utfordrende ved denne estetiske læringsmåten er helhetsorienteringen og muligheten for å bruke den innenfor ulike fag eller fagområder, ikke bare innenfor det som i skolesammenheng er definert som praktisk-estetiske fag, i fag som musikk og kunst og håndverk. Nei, denne læringsmåten kan som nevnt vel så gjerne brukes i fag som matematikk, naturfag og andre skolefag. For her handler det også om å utvikle elevenes kreative evner, deres evne til å eksperimentere, utforske og skape nye sammenhenger.

Den franske filosofen Maurice Merleau-Ponty utviklet begrepet *den levende kroppen*. Erfaringen av å eksistere i verden er noe mennesket først og fremst *har, gjør* og *er* som kropp. Kroppen er ikke bare et redskap og et objekt for erkjennelsen, den er også personlighetens subjekt, og det er gjennom kroppen bevisstheten tar form (Merleau-Ponty, 1994).

Fra det musikkfaglige feltet kan det være interessant å trekke inn musikeren, læreren og forfatteren Christopher Small sitt etter hvert så populære begrep *musicking*. Med det ønsker han å vise at musikk ikke er

et objekt i seg selv, men en prosess eller aktivitet der hele mennesket er involvert (Small, 1998).

Aktivitet var ikke minst filosofen, psykologen og pedagogen John Dewey opptatt av. «Learning by doing» er et slagord vi kjenner igjen, for Dewey klargjorde at mennesket er et handlende vesen som lærer ut fra sine handlinger. Læring skulle ikke være et produkt av mekanisk kunnskapstilegnelse, men derimot av elevaktivitet. Men det er viktig å ta med at Dewey mente at læring gjennom erfaring lå i selve uttrykket for erfaring, og at språklig kommunikasjon og refleksjon over erfaring var drivkraften til læring. Interessant i vår sammenheng er at han også så på kunst som en særdeles viktig erfaringsform. Undervisning skulle ikke bare være preget av det vi har kalt den diskursive læringsmåten, av innlæring av døde fakta. Kunnskaper og ferdigheter skulle integreres i elevenes liv som hele mennesker. Han var også – i likhet med psykologen Lev Vygotskij – opptatt av læring som et sosialt fenomen, det at vi lærer gjennom samhandling.

Vygotskij så mennesket som et kulturvesen, og la grunnlaget for et sosiokulturelt læringssyn, der hovedpoenget er at læring og utvikling skjer i et sosialt samspill, i en interaksjon mellom mennesker (Lyngsnes og Rismark, 2014).

Estetisk læring og praksis

Et slikt helhetlig eller holistisk syn på læring som vi her forsøker å markedsføre, er på mange måter i tråd med eldre tiders mesterlæring, enten det var innenfor håndverk, kunst eller musikk. Svensen lærte ved å gjøre, være nær kropp og følelser. Han lærte gjennom iakttagelse og imitasjon, eksperimentering, utforskning, bearbeiding og estetisk produksjon. Samtidig lærte han gjennom språk, regler og analytisk og logisk tenkning. Hele veien var det snakk om å være nær læringsobjektet, om å *gjøre* og *være* i virkeligheten. Denne måten å tenke læringsprosess på utfordrer oss til å tenke mer helhetlig, til å tenke ut over det enkelte fags iboende muligheter og mer i retning av tematisk tenkning på tvers av fag. Især i Finland finner vi temaområder på tvers av fag, og der vektlegges betydningen av å lære seg å forstå hva estetiske opplevelser betyr for elevenes livskvalitet (Utbildningsstyrelsen, 2004).

Gjennom ulike kurs for lærere i ulike deler av landet har jeg prøvd ut forskjellige ideer, gjort observasjoner og staket ut strategier og metoder for hvordan musikk kan brukes i matematikkundervisning, på samme måte som han har brukt matematikk som utgangspunkt i musikkundervisningen med studenter gjennom mange år. Utgangspunktet har vært de mange sammenhengene vi kan finne mellom disse to fagene. Det kan handle om sammenhenger mellom brøk og noteverdier, om struktur, mønstre og geometri i sanger, sangleker og danser og musikk vi komponerer eller lytter til.

Eksempler fra matematikkundervisning

I 2016 kom *Musikk i matte og matte i musikk* ut på det norske markedet (Johansen, 2016), basert på forfatterens erfaringer med elever, lærere og studenter. Boka har som primært mål at læreren skal kunne bruke musikk i matematikkopplæringen, og er laget for lærere som ikke nødvendigvis har musikk som fag, men som har lyst til å søke nye veier i matematikkopplæringen og er nysgjerrige på hvordan musikk kan være en spennende og supplerende innfallsvinkel. Med utgangspunkt i ulike læringsteorier, ikke minst Deweys og Vygotskijs teorier, presenterer boka en metodikk i grunnleggende regneopplæring som baserer seg på musikkens elementer: rytme, melodi, klang, dynamikk og form. Tanken er at jo flere sanser hos elevene som engasjeres, jo raskere og bedre vil innlæringen gå. Noen elever lærer best ved syn, noen ved hørsel og andre ved berøring/bevegelse/aktivitet. Tenk bare på hvordan barn oppfører seg når de hører musikk: De begynner veldig lett å danse og bevege seg. For dem er dette naturlig, men dette læringsfortrinnet slipes ofte vekk etter hvert som vi blir eldre. Mye matematikk kan for eksempel læres mens vi beveger oss rytmisk. Det er også mye matematikk i musikk.

Her er et utsnitt fra boka som handler om tall og bevegelse (side 7):

Tall og bevegelse

Vi må ta på alvor at elevene ofte trives bedre med å gå, stå og bevege seg enn å sitte stille ved pulten gjennom en hel time. Barn er fysiske, og fysiske læringsaktiviteter kan brukes i alle fag, også matematikkfaget.

Om elevene skal lære tallet 6, vil de tradisjonelt lære dette gjennom å skrive, tegne og telle. Men motivasjonen og energien kan fort falle ...

- Opp og stå ved pultene! Lytt godt etter når jeg spiller på ¹⁶triangelet (eller bjellekransen):
- Kan dere *gå på stedet* like mange skritt som jeg spilte? (Store bevegelser!) Tell opp rytmisk: Klar, ferdig, gå! Spør enkelte elever om hvor mange skritt de gikk. Riktig svar? Vi prøver igjen!
- Andre bevegelser elevene kan svare med, f.eks.:
 - gå med museskritt,
 - hoppe
 - sette seg på huk
 - gå rundt seg selv
 - klappe seg på hodet
 - strekke armene i været

Variert mellom å la elevene svare som hel klasse og enkeltvis. Om det er plass for det, kan du be dem samle seg i grupper slike at det blir 6 øyne eller 6 hender i hver gruppe!

Når elevene skal arbeide med de grunnleggende regneferdighetene, trenger de ikke bare lære å skrive tall og skrive ned svar på addisjons- og subtraksjonsoppgaver. Læreren kan eksempelvis la tallene være representert av lyder.

Sentralt i matematikkopplæring i dag, både i grunnskole og høyskole/ universitet, er å bygge opp begrepsmessige strukturer der elevene lærer å *forstå* oppgavene de skal løse, ikke bare lære *hvordan* de skal løses. Det får være en kompetent matematikklærers oppgave. Bruk av de musikalske elementene handler mer om på en måte å styrke den instrumentelle læringen i tillegg til det å gi elevene gode musikalske opplevelser. Samtidig kan vi ha i bakhodet noen av de planleggingsprinsippene som ligger i det å variere aktivitetene og konkretisere læringsinnholdet på ulike måter, og tenke motivasjon, individualisering og samarbeid.

16 Triangelet er ikke alltid like lett å spille presist på, men det har en fin klang. La det henge i en piperenser heller enn i en tynn tråd. Da har du bedre kontroll.

Her følger noen flere eksempler fra *Musikk i matte og matte i musikk*:

Hvor mange?

Denne oppgaven handler om elevenes oppfattelse av riktig antall spilte toner/klanger. Det betyr at du utfordrer elevene ved å spille x antall toner på for eksempel bjellekransen. Spill gjerne tallet flere ganger med pause mellom slik at elevene får tid til å tenke seg om.

- Hvor mange toner spiller jeg på bjellekransen? Lytt og tell inni deg!

Elevene kan få svare på ulike måter. De kan rekke opp handa og svare på vanlig vis, men helst kan de få svare ved å klappe eller spille svaret på annen måte. Du kan også la elevene komme fram enkeltvis og spille riktig antall toner på bjellekransen eller det instrumentet du har spilt på.

(s. 5)

Addisjon

Du kan også bruke både lyd og bevegelser som representasjon for symboler. Symbolet +, og at to tall skal adderes, kan for eksempel uttrykkes ved å legge armene opp foran brystet og i kryss over hverandre, som en X, altså ved en bestemt bevegelse.

- Klapp 4 ganger, legg armene i kryss (eller spill en tone), og klapp 2 ganger. Hva blir svaret? Elevene må da svare med å klappe riktig antall ganger, enten en og en, eller alle samtidig etter at du taktfast har telt opp $1 - 2 - 3$.

(s. 22)

Vi kan slik utnytte de musikalske elementene i matematikkopplæring: rytme, puls, tonehøyde, klangfarge, dynamikk, form og musikalsk stemning. Og den samme tilnærmingen kan vi bruke også i norskopplæringen så vel som i andre fag. En utfordring vil unektelig være at læreren tross alt bør ha en viss musikkkompetanse.

Et møte mellom kunstfag og vitenskapsfag

I overordnet del av den nye læreplanen for grunnopplæringen, verdier og prinsipper for grunnopplæringen, sies det: «Skolen skal la elevene utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang, og la dem få erfaring med å se muligheter og omsette ideer til handling. (...) Elevene skal lære og utvikle seg gjennom sansning og tenkning, estetiske uttrykksformer og praktiske aktiviteter» (Utdanningsdirektoratet, 2017). Dette harmonerer godt med tankene om en estetisk læremåte.

Skaperglede, engasjement og utforskertrang er en del av opplæringens verdigrunnlag. Respekt for naturen og miljøbevissthet er også en del av dette verdigrunnlaget, og her sies det at «Skolen skal bidra til at elevene utvikler naturglede, respekt for naturen og klima- og miljøbevissthet». Elevene skal få «... oppleve naturen, og se den som en kilde til nytte, glede, helse og læring». Opplevelse – både knyttet til kultur og natur – er også et element i den overordnede delens prinsipper for læring, utvikling og danning. Blant annet sies det her at «Danning skjer også gjennom opplevelser og praktiske utfordringer i undervisningen og skolehverdagen». Opplevelse og estetisk læringsmåte framheves slik som en viktig del av både dannelsesoppgaver og utdanningsoppgaver.

Hvilke muligheter for læring ligger det så i å la kunst og vitenskap møtes? Hvordan kan en vektlegging av opplevelse og estetiske erfaringer berike undervisningen i så vel naturfag som kunstfagene? Disse spørsmålene stiller komponist og forsker Edvin Østergaard i en artikkel i *Bedre skole* (Østergaard, 2014). Han er også opptatt av at elevene skal utdannes for en bærekraftig utvikling. Til det behøver de ikke bare naturfaglig kunnskap, men også konkret, sanselig erfaring med naturen og omverdenen, skriver han.

Østergaards tanker er i tråd med den australske professoren Ann Bamfords forskning. Mest kjent er Bamford for sin rapport *The Wow-factor*, utarbeidet på oppdrag for UNESCO i 2006, der hun ved å gå inn i læreplanene i mer enn 40 land undersøkte hvilket rom kreativitet og estetiske fagområder hadde. Hun belyser i undersøkelsen blant annet hvordan kunstfagene bedrer elevenes forhold til skolen og til læring i andre fag. Hun sier at land som tar kunst og kultur på alvor, også er de samme landene som skårer høyt på PISA-undersøkelsen (Bamford, 2008).

Naturfagundervisningen i norsk skole har tradisjonelt vært preget av den empiriske læringsformen – vi innhenter kunnskap om verden omkring oss ved utforsking av natur eller fenomener – og av den diskursive læringsformen – vi analyserer, drøfter og konkluderer. Naturopplevelser har også hatt sin naturlige plass i undervisningen, for eksempel i form av ekskursjoner til naturområder, leirskole eller ute-skole. Vi skal lære *om* natur i natur, sies det. Ofte vil det likevel være slik at det er de rasjonelle/funksjonelle og målbare aspektene ved naturen som vektlegges. De estetiske uttryk-

Har du sett mykheten i blikket hos den tøffe fjortenåringen når han får være med på ringmerking av fugler, og for første gang får holde en levende fugl i hånda? Eller hørt jubelen i stemmen hos seksåringen som forteller om sommerfuglen som landa på lua hennes? Da vet du noe om hvilken betydning natur og naturopplevelser kan ha for mennesket.

kene ved naturen blir sjelden fokusert. Vi studerer bladene på ospa for å lære oss å skille osp fra andre trær, men glemmer å glede oss over de vakre formene, den skjøre lyden av skjelvende ospeblad når et lite vindpust stryker over trekronene, fargespillet om høsten – inntrykk vi kan ta med til timene i kunst og håndverk. Vi lytter til fuglesangen for å lære oss å kjenne igjen bokfinken eller gulspurven, men glemmer å nyte skjønnheten i det jublende koret som møter oss en tidlig vårmorgen. Noen vil kanskje hevde at disse sanseopplevelsene får du jo «med på kjøpet» når du er ute. Til en viss grad kan det sikkert stemme, men samtidig er det slik at vi faktisk må lære oss å bruke sansene – vi må lære oss å oppleve. Her kan kunstfag og naturfag sammen bidra til å øve opp vår evne til å *sanse* – ikke bare registrere, men aktivt ta inn over oss og glede oss over de rike sanseopplevelsene som naturen kan gi.

Når vi spør mennesker om hva de setter pris på når de er ute i naturen, er et av svarene som går igjen, at de setter pris på stillheten. Dikteren Hans Børli skriver at denne stillheten ikke er fravær av lyd, men at den er fravær av lyd som ikke hører naturlig hjemme i omgivelsene. Slik beskriver han det i den korte teksten «Den levende stillhet»:

Det er rart med stillheten i skogen, den er aldri et fravær av lyd, aldri tom og skremmende, slik den kan bli det i lukkede rom. Du hører trærnes mjuke riksing i vinden,

en korsnebb fløyter sin vemodige tone, og hakkespetten trommer lydt på en tørrhal, – men summen av det hele er likevel stillhet, en stor ro som kjærtegner trommehinnene dine og lar deg høre livet brenne i deg som suset av flammen på et lys. Denne levende stillheten er en stor og dyp verdi. Vi kan være glad vi lever i et land hvor det enn så lenge finnes rom nok, klingende lydrom av avstand rundt stillhetens klare tone.

(Børli, 1988, s. 126)

Kan vi lære oss å lytte til stillheten? Vi mennesker er sosiale vesener, og når vi er samlet vil vanligvis de lydene vi selv lager gjennom samtale eller lek være i fokus. Det kan derfor være utfordrende å få en gruppe barn til å sitte stille og lytte. Enkle forsøk med studenter viser at også de har problemer med å være helt stille lenger enn ca. ett minutt dersom de sitter samlet. For å kunne konsentrere seg om lydene i naturen er det viktig å ikke sitte for tett sammen, og det er viktig å vite at konsentrasjonen har et formål – det må knyttes til en bestemt oppgave. Et enkelt eksempel kan være å sette opp en tidslinje, der vi markerer de lydene vi har hørt. («Vi hørte rasling i bladene på trærne hele tiden! Helt i starten hørte jeg en fugl som sa tsjikk! Og så var det noen som hosta! Det var en fugl som fløy ut fra treet jeg satt under ...»). En slik enkel tidslinje kan være et utgangspunkt for mange ulike aktiviteter. Klarer vi å etterligne lydene med stemmen vår og lage et lydpartitur? Eller kanskje vi kan lage et dikt om lydene? Mulighetene er mange, men sentralt er at en slik aktivitet bidrar til å øve opp evnen til å lytte og evnen til å oppleve.

Tilsvarende aktiviteter kan benyttes for å trene opp alle sansene våre. Vi kan bruke luktesansen for å gjenkjenne den gode lukta av nyslått gress eller den litt stikkende lukta fra knuste heggblad, vi kan bruke følesansen for å kjenne forskjell på de ru bladene av lønn og de dunmyke bladene av lind. Kan den stikkende lukta og det dunmyke bladet inspirere oss til å lage en fortelling eller et lite dikt? Kan lukt synges? Kan mykhet tegnes? Hvilket eventyr gjemmer seg i lys- og skyggevirkningene i en skogbunn? Felles for slike aktiviteter er at de hjelper elevene til å fokusere på sine sanseinntrykk, og på de tankene og følelsene som skapes i oss når vi bruker sansene aktivt. Den estetiske læringsmåten kan bidra til å motivere og stimulere nysgjerrigheten. Og gjennom å oppleve og skape utvikles både språk, symboltenkning og evne til å kommunisere.

Det å oppøve evnen til rik sansing er kjernepunktet i det vi kaller fenomenologisk naturfagundervisning. Fenomenologien kan sies å utgjøre en motvekt til en «tradisjonell» naturvitenskap som distanserer og abstraherer menneskets møte med verden. En naturfagundervisning som ensidig fokuserer på den empiriske og den diskursive læringsmåten, kan føre til en fremmedgjøring der naturen bare er et objekt for studier; der vi mennesker står «på utsiden» som betraktere. Den estetiske læringsmåten kan, i samspill med empirisk og diskursiv læringsmåte, bidra til å motvirke tendensen til en slik fremmedgjøring. Gjennom opplevelse og estetiske uttrykk kan vi, slik Østergaard uttrykker det, «finne tilbake til det umiddelbare i vår sanselige forbindelse til naturen» (Østergaard, 2011, s. 319). En slik tilnærming kan også være et ledd i en helhetlig læring der elevene får ta i bruk «hele seg», og der de får en mer helhetlig oppfattelse av verden. Intervjuer av lærere som jobber med uteskole ved skoler som har gode resultater på nasjonale prøver, viser at disse lærerne framhever holistisk læring som et hovedmål ved uteskole (Skaugen og Fiskum, 2015).

I den nye læreplanens overordnede del framheves respekt for naturen og miljøbevissthet som en del av opplæringens verdigrunnlag. Og i tillegg er bærekraftig utvikling ett av tre tverrfaglige temaer i utdanningsløpet. Elevene skal «utvikle kompetanse som gjør dem i stand til å ta ansvarlige valg og handle etisk og miljøbevisst». Til tross for at vi i dag har omfattende kunnskap om ulike miljøutfordringer, oppleves utdanning for bærekraftig utvikling ofte som et vanskelig tema. Hvordan utdanner vi miljøbevisste mennesker? Et mulig (men langt fra utfyllende) svar kan være å vektlegge en følelsesmessig samhørighet med den naturen vi er en del av (Østergaard, 2013). Louise Chawla gjennomførte en sammenlignende studie mellom miljøaktivister i Norge og i Kentucky, USA, for å finne ut hva som motiverte dem (Chawla, 2006). Felles for begge land var at positive naturopplevelser i barndom og ungdom var den viktigste motivasjonsfaktoren, i tillegg til gode rollemodeller. Her kan naturfaget kanskje sies å ha et særlig ansvar ved å vektlegge estetikk og opplevelse i møtet med naturen.

Utforskning og skaping er som tidligere nevnt sentrale begreper i ny overordnet del av læreplanen, og kreativitet framheves som en viktig kompetanse. I naturfag skal elevene få trening i og kunnskap om den

naturvitenskapelige arbeidsmåten (se også kap. 11), og elevene skal få trening i og kunnskap om teknologi og design. Kreative løsninger på ulike tekniske utfordringer og estetisk utforming av et ferdig produkt er viktige elementer i arbeidet med teknologi og design. Her er et samarbeid med for eksempel kunst og håndverk naturlig. Men en estetisk arbeidsmåte kan også berike og styrke mange andre deler av naturfaget, til tross for (eller kanskje på grunn av) store ulikheter mellom vitenskapsfagene fysikk, kjemi og biologi, og kunstfagene. Den naturvitenskapelige arbeidsmåten er preget av systematiske og kontrollerbare observasjoner og eksperimenter, der ny kunnskap utvikles gradvis over lang tid. Men også i naturvitenskapen er fantasi og kreativitet vesentlige elementer i utviklingen av nye ideer. I naturvitenskapen må kreativitet og rasjonalitet arbeide sammen. (Kind og Kind, 2007). Ved å gi elever erfaring med både estetisk/kunstnerisk og naturfaglig arbeidsmåte kan kontrasten mellom de to gi økt forståelse av naturfagenes egenart (Østergaard, 2013).

Kreativ naturfagundervisning bygger ikke nødvendigvis bare på den naturvitenskapelige kreativiteten. Den kan også ses på som en undervisningsform som gjør læringen mer interessant og spennende, eller som en undervisning *for* kreativitet der økt kreativitet er målet (Ødegaard, 2013). En slik undervisning kan åpne for nye ideer, nye svar på en problemstilling. Ved å gi elevene mulighet til å eksperimentere og prøve ut nye ideer, for eksempel ved å bruke utforskende undervisning som arbeidsmetode (se kap. 9), åpner vi samtidig for at elevene får utvikle sin fantasi og kreativitet – kompetanser som er viktige for å løse framtidens utfordringer (Sinnes, 2015).

Interessant er det i denne sammenhengen å ta med et sitat av professor Eirik J. Irgens fra hans artikkel «De beste blant oss» om hva godt kunnskapsarbeid innebærer

... godt kunnskapsarbeid forutsetter både rasjonell tenkning og en estetisk, kunstnerisk forståelse av verden, men at det rasjonelle og strukturelle perspektivet med røtter i naturvitenskap og matematiske fag har oppnådd en dominans i utdanning så vel som i arbeidslivet. Dette fører til en uheldig enøydhed. Konsekvensen er en kunnskap om verden som er mindre rik, mindre realistisk og mindre praktisk. Å utvikle kunnskap som trekker veksler på flere forståelsesformer, er derfor en utfordring som høyere utdanning må ta på alvor (Irgens, 2011, s. 24).

Om vi holder oss til definisjonen om at en estetisk læringsmåte bygger på empiri, og at elevene får bruke denne empirien sammen med sine egne opplevelser, følelser og hele kroppen, og videre bearbeide denne totale viten gjennom aktivt skapende estetisk virksomhet, vil vi kunne bringe estetikken og estetiske arbeidsmåter inn i alle skolens fag. Da kan elevene få bearbeide lærestoffet på en mer helhetlig måte, og de får ta i bruk «hele seg», i tråd med Deweys teorier. Med tanke på de yngste skolebarna blir ikke minst leken viktig, slik det også er uttrykt i ny overordnet plan: «For de yngste barna i skolen er lek nødvendig for trivsel og utvikling, men også i opplæringen som helhet gir lek muligheter til kreativ og meningsfylt læring» (Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen, 2017, s. 6)

Fagkunnskap og mere til

Fagkunnskap, eller kompetanse i fagene, som overordnet del av læreplanen kaller det, er viktig i skolen. Det er vi enige om, og det må gjelde i alle fag. Elevene trenger nyttig kunnskap i sin allmennutdanning, men ikke all kunnskap er tuftet på teoretisk hode-forståelse. Den kunnskapen og de erfaringer elevene kan lære gjennom å bruke hele kroppen, er klart underprioritert i dagens skole. Her kan vi tenke på undervisning der elevene får utfolde seg fysisk, ikke bare gjennom kroppsøvingsfaget, men også gjennom dans, drama og fri bevegelse – for eksempel gjennom lek og aktivitet i naturmiljøet. Videre kan vi tenke på undervisning der de får bruke hode og hender i samspill innenfor kunst og håndverk, og også på at de får musisere, spille, synge og komponere, og bruke ører og hode ved å lytte aktivt, der de får brukt alle sansene sine. Her dreier det seg, i tillegg til egenutfoldelse, om formidling av kulturkunnskap: det å gi barn og unge et kunnskaps- og erfaringsgrunnlag i alle fag for også å kunne være aktive kulturmennesker gjennom hele livet. Ja, for å bære kulturarven videre i dannelsens lys, for å si det med store ord. Ingen bør kunne velge seg vekk fra store dannelsesområder som kunst og kultur. Selv i et globalt næringsliv er musikk, kunst og kultur døråpnere og kontaktskaper, både gjennom utøvelse og via kunnskaper om egne og andre lands musikk, litteratur, malerkunst og så videre.

Det vi imidlertid vet, er at de estetiske fagene er blitt lavere prioritert i norsk skole etter innføringen av Kunnskapsløftet i 2006. Det er især «basisfag» som matematikk og norsk som nå prioriteres. En viktig årsak til denne utviklingen er norske elevers relativt svake resultater på internasjonale tester (f.eks. PISA), og frykten for at vi ikke utdanner mennesker som i tilstrekkelig grad kan bidra til et bærekraftig og konkurransedyktig samfunn. Dette underbygges av Ann Bamford, som fra november 2010 til mai 2011 reiste på kryss og tvers i Norge på vegne av Nasjonalt senter for kunst og kultur i opplæringen. I sin rapport påpeker hun også at grunnskolelærerutdanningen i større grad bør inkludere opplæring i estetiske fag og estetiske arbeidsmåter (Bamford, 2010–2011). Men det blir stadig færre universiteter og høyskoler som tilbyr etter- og videreutdanning i estetiske fag, og færre lærere får med seg estetisk kunnskap og erfaringer i sin grunnutdanning.

For en del år siden gjorde jeg en undersøkelse om musikkfagets stilling i ungdomsskolen og intervjuet i den sammenheng en rekke lærere i trøndelagsregionen. En av musikk lærerne refererte en kollegas utsagn i forbindelse med et musikkprosjekt elevene arbeidet med: «Nå må vi bli ferdige med dette musikkprosjektet og komme tilbake til det vi egentlig skal holde på med her på skolen!» Utsagnet kan gi grunnlag for ulike refleksjoner omkring pedagogisk fagsyn og menneskesyn, og ikke minst for å spørre: Hva er dette «egentlige»? Og hva er læring?

Hvor representativ denne uttalelsen er for andre faglæreres holdninger i ungdomsskolen, skal her være usagt, selv om flere av informantene kom med sitater med et tilsvarende meningsinnhold. Uttalelsen gjenspeiler uenkelig noe sentralt i skoledebatten om de estetiske fagenes rolle og betydning i forhold til det vi kaller basisfag (er ikke de estetiske fagene det?) og grunnleggende ferdigheter. Det vil handle om ulikheter i kunnskapssyn og holdninger til musikkfaget og andre estetiske fag. Etter vår oppfatning handler det også om en manglende innsikt i og forståelse for hvilken egenverdi disse fagene representerer og kan ha for utvikling av barn og

Skolen er ikke livet, og livet innretter seg ikke etter skolen; det er skolen som skal innrette seg etter livet.

Karen Blixen

unges kreativitet, engasjement, glede og mestringsfølelse, og for deres kulturelle forståelse og utvikling for å gjøre dem til «gagns menneske». Og som Albert Einstein en gang sa: Ikke alt som telles, teller, – og ikke alt som teller, kan telles!

Oppsummering: det estetiske som mål og middel

Kunstforskere som eksempelvis John Dewey, Elliot Eisner og Bruce Acher ser alle på estetiske kunnskaper og opplevelser som en nødvendig forutsetning for en utvidet erkjennelse av vår omverden. Å lære gjennom estetiske arbeidsmåter handler enkelt sagt om å bearbeide og kommunisere opplevelser gjennom aktivt skapende virksomhet. Denne læringsmåten står ikke i motsetning til andre læringsmåter, som den empiriske og den diskursive læringsmåten, der logisk tenkning dominerer. Alle disse læringsmåtene burde inngå i alle fag.

Men vi underviser likevel ikke først og fremst i musikk og kunst og håndverk for at elevene skal bli bedre i andre fag.

Professor Øivind Varkøy er en av de som har problematisert mål-middel-tenkningen i legitimeringsdebatten, og hevder i sin bok *Hvorfor musikk?* at musikkfagets instrumentelle funksjon (som redskap for å nå andre mål, f.eks. skape trivsel eller bli flinkere i språk) er en lede-tråd i alle fagplanene siden Forsøksplanen av 1960 (Varkøy, 2015). Hans synsmåter er interessante, uten at vi vil følge dem til fulle her. Vi mener at musikkfagets legitimitet ikke primært ligger i å gi elevene en variasjon i hverdagen og en pause fra andre mer kognitivt krevende fag. Elevene skal få musikkundervisning fordi det her er tale om verdifulle opplevelser og kunnskaper for elevene som mennesker. Den samme argumentasjonen kan benyttes for alle estetiske fagområder. Men estetiske fag kan samtidig være fag fylt av kunnskap, gode sosiale opplevelser og glede. Slik kan estetiske fag og estetiske arbeidsmåter være et virkemiddel i alle fag, der de gjennom opplevelse og skapende aktiviteter kan bidra til å stimulere elevenes motivasjon, nysgjerrighet og lærelyst, og hjelpe oss å utdanne de skapende og kreative mennesker vi trenger for å møte framtidens utfordringer.

Jeg er en stor nok kunstner til å bruke fritt av min fantasi. Fantasi er viktigere enn kunnskap. Kunnskap er begrenset. Fantasi omslutter verden.

Albert Einstein

Referanser

- Austring, B.D. og Sørensen, M. (2006). *Æstetik og læring. Grunnbok om æstetiske læreprosesser*. København: Hans Reizels Forlag.
- Bamford, A. (2008). *Wow-faktoren, globalt forskningskompendium, om kunstfagenes betydning i utdanning*. Oslo: Musikk i skolen.
- Bamford, A. (2010/2011). *Arts and cultural education in Norway*. Bodø: Nasjonalt senter for kunst og kultur i opplæringen.
- Børli, H. (1988). *Med øks og lyre*. Aschehoug. Oslo.
- Bale, K. og Bø-Rygg, A. (2008). *Estetisk teori. En antologi*. Universitetsforlaget. Oslo.
- Chawla, L. (2006). Learning to Love the Natural World Enough to Protect It. *Barn* 2 2006: 57–78. Norsk senter for barneforskning.
- Haabesland, A.Å. og Vanvik, R.E. (2000). *Kunst og håndverk: hva og hvorfor*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Irgens, E.J. (2011). «De beste blant oss». I E.J. Irgens og G. Wennes (red.), *Kunnskapsarbeid – om kunnskap, læring og ledelse i organisasjoner*. Oslo: Fagbokforlaget.
- Johansen, K.L. (2016). *Musikk i matte og matte i musikk*. Oslo: Norsk Noteservice as.
- Kind P.M. og Kind V. (2007). Creativity in Science Education: Perspectives and Challenges for Developing School Science. *Studies in Science Education* 43(1), 1–37
- Lyngsnes, K. og Rismark, M. (2014). *Didaktisk arbeid*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Merleau-Ponty, M. (1994). *Kroppens fenomenologi*. Dansk oversettelse ved Bjørn Nake. Oslo: Pax forlag.
- Skaugen, R. og Fiskum, T.A. (2015). «How Schools with Good Academic Results Justify Their Use of Outdoor Education» *International Education Research*, 3(4), 16–31.
- Utbildningsstyrelsen, Föreskrift 1–3 (2004). *Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen 2004*. Vammala. Finland.
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen.pdf>
- Varkøy, Ø. (2015). *Hvorfor musikk*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

- Ødegaard, M. (2013). Kreativitet i naturfag. *Naturfag 1*(13), 24–26
- Østergaard, E. (2011). Naturfaglærerens doble blikk. Fenomenologiske perspektiver på elevers naturkunnskap. *Norsk pedagogisk tidskrift*, 4, 314–326.
- Østergaard, E. (2013). Naturfag og kunst: Berøringer med verden. *Utdanningsforskning.no*. (Publisert 02.10.2013 – *Bedre skole*).

Hvordan skape motivasjon for matematikk?

Av Mona Reitan Rosenlund og Dag Tore Forstrøm Gulaker

Matematikk som skolefag er i kraft av sitt forholdsvis høye timetall i grunnskole og videregående skole et omfattende fag. Et element i begrunnelsen for det høye time-tallet er at faget blir ansett som viktig for samfunnet. Gjennom en rekke oppslag i media har det blitt reist problemstillinger knyttet til matematikkfaget i skolen. Vi vet at for mange nåværende og tidligere elever blir skolefaget matematikk assosiert med nederlag, oppgaver som ikke inngår i noen sammenheng, og manglende interesse. Spiralprinsippet har invitert til et fragmentert fag der sentrale mål har vært å lære algoritmer og metoder. For mange elever har dette svekket motivasjonen for å lære matematikk. Det har gjennom forskning blitt dokumentert at det fins andre utgangspunkt for undervisning og læring i matematikk. Matematikk kan bli et fag preget av egenaktivitet og initiativ, av fantasi og av deling.

I dette kapitlet skal vi se på motivasjon som grunnlag for elevenes arbeid med matematiske problemstillinger. Vi vil at elever skal være med på å oppdage indre strukturer i matematikken, og at de også kan være med på å finne og beskrive matematikken i sammenhenger som betyr noe for dem. Vårt utgangspunkt her er en praktisk situasjon som kanskje kan gi økt motivasjon for læring i matematikk.

En dag ved sjøen

Matematikk i skolen har sterke tradisjoner knyttet til regning og oppgaveløsning, og faget er kjent som et stillefag. Matematikkundervisningen bærer preg av å være fragmentert, og det legges lite vekt på å skape sammenhenger.

Undervisningsformer som har sitt utgangspunkt i lek og kreativitet, har liten plass, spesielt i ungdomsskolen. I den grad det forekommer, er det ikke observert at slik lek og utforsking er særlig målrettet i sammenheng med å lære matematikk (Alseth mfl., 2003). I dette spenningsfeltet mellom utforsking og tradisjonell undervisning får vi ofte et dobbelt problem. «Den tradisjonelle undervisningen har kanskje mistet noe når det gjelder oppsummerende forklaring og lærerstyrt klassesamtale, og de nye, mer lekpregede og utforskende aktivitetene mangler kanskje fokus på læringsmålene. Da er det kanskje grunn til bekymring for elevenes læringsutbytte» (Kjærnsli, 2004, s.50). Hvordan kan vi utnytte lekpregede aktiviteter til å bli noe mer enn en tur der vi lufter matpakken og leker haien kommer?

Grisetang er en vanlig tangart ved kysten i hele Norge. Denne brunalgen har fått sitt navn etter bruken algen har hatt som grisefø. Tangtypen har også vært brukt som gjødsel både i hagebruk og i økologisk landbruk. Grisetang brukes dessuten til produksjon av tangmel og tangekstrakter (Ruenes, 2009). Som eksempler på mer eksotiske produkter med utgangspunkt i tang kan nevnes tangpesto, tangrom og tangmandler. Altså mange og ulike bruksområder.



Grisetang. Foto: Dag Tore Forstrøm Gulaker. Bildet er ikke omfattet av bokens CC-BY 4.0-lisens, og kan ikke gjenbrukes uten tillatelse fra rettighetshaveren.

Kan grisetang også gi elevene erfaringer med algebra? Og hvordan kan lærere bruke et slikt utgangspunkt til å øke elevenes motivasjon for matematikk generelt og algebra spesielt? Dette var en av utfordringene da en gruppe lærere var samlet i fjæra for å utforske muligheter for å koble matematikk til fenomener utenfor klasserommet. Utgangspunktet for utfordringen var følgende tekst som ble presentert for lærerne:

Grisetang kan vi finne mange steder, og hovedskuddene kan bli inntil to meter lange. Vi tenker oss tangen som ett hovedskudd og med flere sideskudd. I likhet med blæretang har også grisetang flyteblærer. Grisetang vokser to år før den første flyteblæra dannes det tredje året. Deretter dannes det en ny flyteblære langs hovedskuddet hvert år. Avstanden mellom flyteblærene varierer fra 5 til 10 cm.

Hvilke algebraiske sammenhenger kan lærere og kanskje elever finne med dette utgangspunktet? Her har vi en kontekst som det kan investeres tid i å utvikle verbalt, og som det er mulig at lærerne og elevene er i over tid. Konteksten kan gi muligheter for å utforske ulike matematiske sammenhenger. Lærerne kan finne ulike tangskudd og stille en rekke spørsmål med utgangspunkt i dem.

- Hvor gammel er denne? Beskriv hvordan vi finner det ut.
- Kan vi finne en som er 14 år?
- Hvis den har tre flyteblærer, hvor gammel er den da?
- Hvor lang/gammel er den lengste vi kan finne?
- Stemmer det som er oppgitt om avstanden mellom flyteblærene?

Det vil ganske sikkert dukke opp ulike representasjoner når elever skal rapportere om funn som er gjort ut fra denne konteksten. Bruken av en slik kontekst kan bidra til å øke elevenes motivasjon. Dette kan gi et bedre grunnlag for læring. Lærere som bruker flere undervisningsmetoder, og som åpner for samarbeid og involvering av elevene, har elever som oppnår bedre resultater (Strategi for ungdomstrinnet, 2012). En lærer som har forberedt bruken av denne konteksten med sine elever, vil kanskje bare ha tenkt at den utfordringen elevene ville velge, var å prøve å bestemme hvor gammelt et bestemt hovedskudd er. Dette gjør at konteksten på langt nær utnyttes fullt ut. I denne sammenhengen er lærerens

undervisningskunnskap en avgjørende faktor (Shulman, 1986). Undervisningskunnskap utvikles gjennom erfaring, men studier viser (Mosvold, 2017) at det ikke nødvendigvis er slik at lang erfaring resulterer i økt undervisningskunnskap. Et rammeverk for hvordan lærere kan lede produktive matematiske diskusjoner (Stein, Engle, Smith og Huges, 2008), kan kobles til utvikling av den spesialiserte matematikkunnskapen en lærer trenger. Vår erfaring er at vi oppnår en betydelig merverdi ved å kombinere kontekster som tar utgangspunkt i praktiske situasjoner med rammeverket der det er vekt på lærerens ledelse av produktive matematiske diskusjoner. Første trinn i denne prosessen anvendt på denne konkrete konteksten med grisetang er at læreren – gjerne sammen med andre lærere – tenker nøye gjennom hvilke løsninger og representasjoner elevene kan tenkes å komme fram til (anticipate, se kap. 6). Tre nærliggende forslag blant forslagene fra elevene vil trolig være knyttet til verbale formuleringer (retorisk algebra), tabeller og bruk av symboler. Å forutse ulike elevresponsen på en slik problemstilling er viktig for læreren, og det er i neste omgang viktig for elevene. Som i all problemløsning har det betydelig verdi både å oppleve og å vite at en problemstilling kan møtes på ulike måter. Læreren er dessuten gjennom et slik grundig forarbeid på en helt annen måte forberedt på hva som kan dukke opp, og kan dermed inspirere og veilede elevgrupper til videre innsats, til å stå i konteksten over tid, til deling av funn og observasjoner og dermed til økt mestring. Kort sagt: økt motivasjon og økt kompetanse.

Matematisk kompetanse

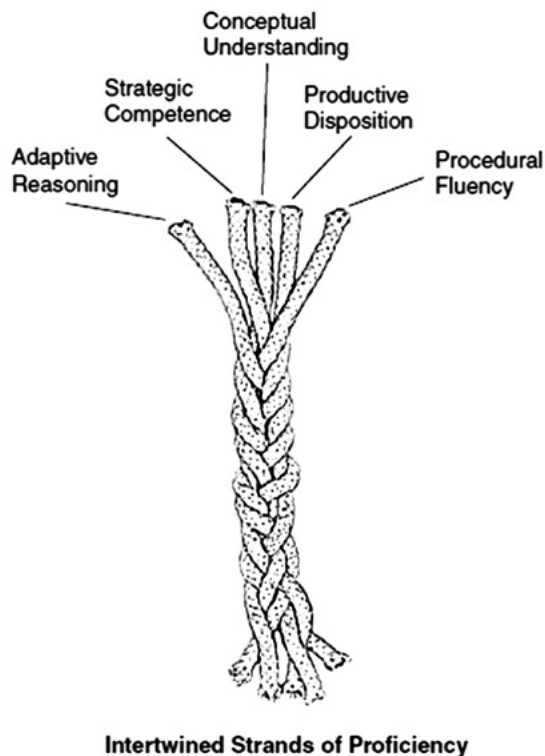
«Dybdelæring» har kommet tungt inn i debatter om skolen og skolen i framtiden og er stadfestet i ny overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen. «Skolen skal gi rom for dybdelæring slik at elevene utvikler forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag, og slik at de lærer å bruke faglige kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente sammenhenger» (Kunnskapsløftet. Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen, 2017). Dybdelæring er læring der elever relaterer nye ideer og begreper til tidligere kunnskap og erfaringer (Sandvik, 2016). Dybdelæring står i kontrast til overflatelæring, det vil si at dybdelæring er knyttet til elevens faglige tilpassede progresjon. I læreplan

for matematikk er det forventet at eleven skal kunne bruke kunnskaper i nye situasjoner. Evnen til å anvende kunnskaper i nye situasjoner krever at elevene har mer enn oversikt over usammenhengende fakta. For å komme videre må elevene få trening i å se sammenhenger. Dette krever planlagte og tilrettelagte oppgaver samt innsats over tid, noe som igjen vil føre til dybdelæring (Kunnskapsdepartement, 2014). I beskrivelsen av dybdelæring kommer det varige med kunnskapen fram, og typisk er også at kunnskap i denne sammenhengen ofte organiseres på tvers av fag og i systemer av relaterte begreper. Dette brukes deretter til å vise og motivere for at ny kunnskap kan og bør bygges opp med utgangspunkt i det elevene kan og vet fra før. Elevene skal få anvende både de teoretiske og de praktiske kunnskapene sine, de skal kunne reflektere over egen læring, og dessuten skal de kunne kommunisere med andre. Overordnet del sier at dybdelæring i fag innebærer å anvende kunnskaper og ferdigheter på ulike måter, slik at elevene over tid kan mestre forskjellige typer faglige utfordringer individuelt og i samspill med andre (Kunnskapsløftet. Overordnet del -verdier og prinsipper for grunnopplæringen, 2017). Ut fra den gitte konteksten med grisetang vil det i tråd med tenkningen av dybdelæring åpne seg flere veier videre. Kunnskap om ulike bruksområder for tang gir retning for videre undersøkelser og elevenes evne til å stille spørsmål og til å undersøke. Hvor mye grisetang høstes det? Hvilke grunnstoffer fins i tang? Hvilke næringsstoffer? Hvor mange kilo tang trengs det til en kilo tangmel? Kan tang og alger bli viktige som proteinkilde om noen år? Mulighetene er mange, og tverrfaglige perspektiver er absolutt aktuelle. Overflatelæring gjennom mange og detaljerte læringsmål har preget læreplaner over tid og invitert til denne type læring. Mantraet nå er rydding i læreplanen med fokus på grunnleggende kunnskap og sentrale elementer i faget. Dette kjenner vi nå fra arbeid med fagets kjerneelementer. Matematikkens kjerneelementer er det elevene må lære for å kunne mestre og anvende faget (Utdanningsdirektoratet, 2017).

Hvilken type kompetanse skal eleven oppnå?

Kompetanse i matematikk handler om å ha kunnskap om, å forstå, utøve, anvende, og kunne ta stilling til matematikk og matematikkvirksomhet i en mangfoldighet av sammenhenger der matematikk inngår eller kan komme

til å inngå. Dette impliserer naturligvis en mangfoldighet av konkret viten og konkrete ferdigheter innenfor diverse områder (Niss og Højgaard Jensen, 2002). Her deles altså kompetansebegrepet i to hoveddeler, den ene er at elevene må ha kompetanse i det å kunne spørre og svare i, med og om matematikk. Det betyr at elevene må kunne stille spørsmål og ha blikk for den type svar som kan oppnås. I tillegg må de være i stand til å svare på slike spørsmål. Elevene må også kunne forstå, bedømme og frambringe argumenter for svar på matematiske spørsmål. Den andre delen er at elevene må kunne håndtere symbolspråket og kunne bruke redskaper i matematikk. Det vil si at de må være i stand til å håndtere ulike representasjoner av matematiske problemstillinger. De skal også kunne håndtere diverse tekniske hjelpemidler for bruk i matematikk. For å forenkle og visualisere matematikkkompetanse kan en se for seg tråder (se figur 9.1) som flettes inn i hverandre.



Figur 9.1 Hentet fra boken *Adding it up. Helping Children Learn Mathematics* (2001). Gjengitt med tillatelse; ingen gjenbruk uten tillatelse fra rettighetshaveren. Bildet er ikke omfattet av bokens CC-BY 4.0-lisens, og kan ikke gjenbrukes uten tillatelse fra rettighetshaveren.

Productive Disposition kan på norsk sammenfattes som engasjement, og motivasjon for matematikk kan bygges opp gjennom en kobling til engasjement. Engasjement innebærer (NOU 2015:8, s. 56) å kunne se matematikk som fornuftig, nyttig og verdifullt, og inkluderer å ha tro på at det er mulig å bli kompetent i matematikk, samt at innsats bidrar til læring. I overordnet del til ny læreplan heter det: «Skolen skal la elevene utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang, og la dem få erfaring med å se muligheter og omsette ideer til handling» (Kunnskapsløftet. Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen, 2017).

Motivasjon

Mange av oss har fra tid til annen hatt en følelse som vi beskriver ved å si at vi er motivert. Denne følelsen er ofte knyttet til læring, mestring eller en eller annen form for belønning. Mange har også opplevd elever som blir så engasjert i en problemstilling at de snakker om det i friminutter og tar det med hjem og engasjerer voksenpersoner.

Motivasjon beskrives ofte som en indre tilstand som forårsaker, styrer og opprettholder atferd. Motivasjonen avgjør hvilke valg elever tar, hvilken innsats de legger i oppgavene, og hvilken utholdenhet de har når de eventuelt støter på vansker som krever større innsats enn vanlig. Definisjon gitt av Skaalvik og Skaalvik (1996) hevdet at motivasjon er en drivkraft som har betydning for atferd, både for retning, intensitet og utholdenhet.

Motivasjon ses vanligvis på som en situasjonsbestemt tilstand som påvirkes av elevenes verdier, erfaringer, selvvurderinger og forventninger. Tilrettelegging av læring og utforming av læringsmiljøet har stor betydning for elevenes motivasjon. Det vil si at læreren har mulighet til å påvirke elevenes motivasjon, gjennom sitt didaktiske arbeid (Skaalvik og Skaalvik, 2013).

Et klassisk skille går mellom indre og ytre motivasjon. Vi kan starte med å tenke oss et linjestykke. I den ene enden har vi indre motivasjon, der en aktivitet i seg selv gir belønning nok. Det er vanlig å referere til indre motivasjon når eleven deltar i en aktivitet og finner glede i selve aktiviteten. Indre motivasjon relateres til den følelsen eleven får inni

seg under handlingen. Indre motivasjon er et naturlig resultat av å oppsøke og overvinne utfordringer når vi forfølger personlige interesser og utvikler våre ferdigheter (Ryan og Deci, 2017; Ryan, 2012). Vi kan si det slik at aktiviteten er et mål i seg selv, slik at individet tar del i aktiviteten for aktivitetens egen skyld.

I den andre enden av linjestykket har vi ytre motivasjon, der vi egentlig ikke er mest interessert i aktiviteten, men bryr oss mer om hvilken gevinst aktiviteten gir. Aktiviteter kan altså plasseres på ei linje som strekker seg fra fullt ut selvbestemte aktiviteter (indre motivasjon) til aktiviteter som bestemmes fullt og helt av andre personer (ytre motivasjon). Disse to motsetningene er en forenklet måte å se motivasjon på.

Elevene kan også velge å jobbe intenst med aktiviteter selv om de i utgangspunktet ikke gir noen ytre belønning. Aktivitetene kan likevel være viktige for å nå verdsette mål (Woolfolk, Pettersson et al., 2004). For eksempel kan en elev velge å jobbe intenst med å løse en matematisk utfordring sammen med andre for å oppnå en god sosial status i gruppa. Dette er en mellomting av indre og ytre motivasjon, noe som er ganske vanlig. Det er vanskelig å forestille seg at noen bare er styrt av den ene formen for motivasjon og ikke den andre. Det er oftest innslag av begge typer motivasjon i de fleste situasjoner (Ryan og Deci, 2017). For eksempel kan elever være indre motivert for å jobbe med matematikk sammen med andre på skolen, mens de samtidig er lite motivert for oppgaver i boka som hjemmelekser i matematikk. Det kan sies slik at aktiviteter kan være indre motivert, mens det kvantitative aspektet knyttet til oppgaver som hjemmelekser i dette eksemplet bygger på en ytre motivasjon. Elever som bare løser hjemmeoppgavene for å slippe anmerkning, er ytre motivert for disse oppgavene.

Vi kan også knytte indre motivasjon til vårt eksempel med grisetang. Det er lite trolig at elevene har forhåndskunnskaper om grisetang, men de fleste har nok tidligere sett det som de nå holder i hendene og får vite at heter grisetang. Utgangspunktet her kan dermed virke krevende. Det er her læreren kommer inn. Gjennom å etablere en kontekst med innebygde utfordringer som læreren vet vil fenge elever, kan grunnlaget legges for indre motivasjon hos elevene. Dette er ikke alltid lett. Grunnlaget må være faglig kunnskap og kunnskap om elevene.

Selvbestemmelsesteori

I selvbestemmelsesteorien anses indre motivasjon som den beste, reneste og den optimale form for motivasjon. Samtidig er det viktig å huske på at i skolen møter elevene mange problemstillinger og aktiviteter som de ikke umiddelbart fatter interesse for. Det vil derfor være mye de ikke er indre motivert for å gjøre. I mange tilfeller vil det følgelig være nødvendig for læreren å ta i bruk ytre motivasjon for disse elevene. En form for umiddelbar belønning, en belønning på lengre sikt, eller en trussel om anmerkning, kan ses på som drivkraften til å utføre disse ytremotiverte aktivitetene.

Behovet for selvbestemmelse er behovet for å oppleve at vi har valgfrihet og kontroll over hva vi gjør, og hvordan vi gjør det. Vi vil at egne ønsker skal styre handlingene våre, i stedet for at de styres av ytre belønning eller press (Ryan, 2012).

Når elever tillates å velge, er det mer sannsynlig at de opplever at arbeidet er viktig, selv om det ikke nødvendigvis er morsomt. Når skolemiljøet støtter opp under dette, fremmer det elevenes interesse, kompetansefølelse, kreativitet og begrepslæring samt deres innstilling til utfordringer (Ryan og Deci, 2017).

I selvbestemmelsesteorien blir internalisering betraktet som en motivasjonsprosess der reguleringen omformes fra ytre til indre motivasjon. Internaliseringsprosessen blir motivert av de grunnleggende psykologiske behovene for *kompetanse*, *tilhørighet* og *autonomi*, og denne selvbestemmelsen gjør at internaliseringsprosessen og integrering fortsetter effektivt. Det at den sosiale sammenhengen er støttende, i motsetning til hindrende, er en forutsetning for å tilfredsstillere de tre grunnleggende psykologiske behovene, som igjen gir drivkraft til å fortsette med aktivitetene (Ryan og Deci, 2017).

Vi kan også knytte selvbestemmelse og tilhørighet til vårt eksempel med grisegang. Vi har erfart at en elev som blir bedt om å finne et tangskudd som er like mange år som eleven selv, ofte raskt vil gå inn i denne utfordringen. Hvis eleven får et sett med oppgaver – alle sammen fra konteksten med grisegang – så vil enkelte oppgaver velges ut først.

Behov for kunnskap

En elev kan spørre seg selv: «Klarer jeg dette, kommer jeg til å lykkes eller mislykkes?»

Kompetansefølelsen handler om selvsikkerhet og tro på egne evner. Elevens følelse av effektivitet i sosiale og akademiske kontekster trigger lysten til å prøve ut og utøve sine ferdigheter, både sosialt og faglig (Ryan, 2012). Noen betingelser må være til stede for at individet skal føle seg kompetent. For det første må oppgavene det arbeides med, eller aktiviteten personen involverer seg i, være av en slik forfatning eller karakter at de oppleves som utfordrende. Nivået må ikke være for lavt eller for høyt. Oppgavens eller aktivitetens mål kan betraktes som forsøk på å opprettholde, vedlikeholde og utfordre egne evner og kapasitet (Ryan, 2012).

Både selvbestemmelse og kompetanse har positiv innvirkning på motivasjon. For elever er det viktig at de utvikler relasjonell forståelse i matematikk og ikke instrumentell forståelse (Wæge, 2007). Relasjonell forståelse omtaler Skemp som det å vite hva som skal gjøres og hvorfor (Haug, 2017). Mennesker har ulikt mestringsbehov, og dette igjen gjør at følelsen av å lykkes varierer med oppgavens vanskelighetsgrad. Det gjør at det sannsynligvis vil være store individuelle og situasjonsbestemte ulikheter i hvilken effekt tilbakemeldinger har på en persons oppfatning og følelse av egen kompetanse.

Det viktige er at tilbakemeldingen fra lærer til elev er basert på belønning for prestasjonene og ikke på engasjement. Dette fordi prestasjonsbelønninger signaliserer økt kompetanse (Graham og Weiner, 1996). Dersom eleven har lyktes i aktiviteter og oppgaver av lignende art på et tidligere tidspunkt, er det rimelig å tro at en kan lykkes neste gang også. Eleven forventer at en oppgave som gis, skal kunne mestres. (Bandura, 1977). Elever synes det er morsomt og interessant å arbeide med matematikkaktiviteter når de opplever at de forstår mer, eller når de opplever en følelse av mestring (Wæge, 2007).

For at eleven skal kunne tilegne seg kunnskap i matematikk, og for at matematikkundervisningen skal være så effektiv som mulig, er lærerens forståelse av fagets egenart sentralt (Askew, 2000). Det blir viktig at læreren klarer å gjøre faget nyttig og forståelig og knytter det opp mot virkelighetsnære kontekster. Matematikk har i mange år blitt oppfattet

som mekanisk drill, pugging av formler og algoritmer, og det har påvirket undervisningen i en slik retning at mange har distansert seg fra faget (Botten, 1999).

Behov for tilhørighet

Behov for tilhørighet tenker vi ofte på som elevers ønske om å skape noe sammen med andre. Det at flere jobber mot samme mål, vil være en motivasjonsfaktor.

En rekke behov og motiver handler om å bli knyttet til andre eller inngå i en gruppe. Ungdommers mål om å opprettholde vennskap kan komme i veien for læring når vennene ikke påpeker feil eller misforståelser hos hverandre, fordi de er redde for å såre hverandres følelser (Anderson, Holland og Palincsar, 1997). I noen subkulturer kan det knyttes status til å ha dårlige karakterer, og derfor vil det være umulig å lykkes både på skolen og i vennegruppa samtidig (Ogbu, 1987; Wentzel og Pressley, 1999). Elever vil streber etter å søke forbindelser med andre og har et ønske om å føle seg som en del av den sosiale verden (Ryan og Deci, 2017). Sikre, trygge omgivelser og tilknytning til andre mennesker samt følelsen av å bli tatt vare på er med på å legge forholdene til rette for eleven i lærings situasjoner, der indre motivasjon til å utføre gitte oppgaver og aktiviteter er det sentrale (Ryan og Deci, 2017). Det er menneskelig å ønske å bli godt likt, og de fleste vil strebe etter å bli likt og godtatt i sitt miljø. Det viktigste for å få et godt læringsmiljø er at eleven har gode venner. Dette kan for mange være viktigere enn skolen i seg selv (Nordahl, 2015). Edvardsen (1995) hevder at det gir sosial belønning å gå på skole eller å studere sammen med sine venner. Dette støttes også av Buland og Havn (2000), som sier at på mange måter ønsker ungdom å være en del av gjengen samtidig som søken etter egen identitet og selvutvikling står i fokus. De hevder også at kameraters valg og vurderinger ofte er svært viktige, og at elever er redde for å skille seg ut (Buland og Havn, 2000). Det å jobbe med problemstillinger som grisetang og dets bruksområde, der en kan bygge på ulik kunnskap og erfaring, vil i større grad kunne gi flere elever følelsen av mestring. I slike oppgaver er det nyttig med ulike erfaringer, innfallsvinkler og kunnskap. Ofte vil matematikk ute kunne være av en slik art at

elevene må jobbe i grupper for å finne fram til løsninger. Denne arbeidsformen, der det etableres tilhørighet og opplevelse av å bety noe for noen, vil være sentral for elevens motivasjon for aktiviteten.

Behov for selvbestemmelse

Det siste er behovet for autonomistøtte og selvbestemmelse. Autonomistøtte vil si å ha følelse av medbestemmelse på de aktivitetene eller oppgavene som skal utføres, altså det å selv være utgangspunkt for ens handlinger. Lærere, veiledere, forelesere og andre sentrale skikkelser i lærings situasjoner er involvert eller tilknyttet elevens følelse av medbestemmelse. Dette er personer som kan være med på å fremme forslag til aktiviteter, og de kan ifølge Ryan og Deci (2017) ses på som eksterne kilder. I slike tilfeller kan eleven oppleve en følelse av selvbestemmelse. Det å få støtte og oppmuntring fra læreren til å kunne ta egne valg er eksempler på autonomistøtte. Læreren og andre elever kan også være bidragsytere. Det sier seg selv at andre faktisk kan komme med forslag som sammenfaller med ens egne verdier. Autonom ytre motivasjon er en selvbestemt aktivitet som eleven har internalisert verdien av. Det vil si at læreren kan ha motivert elevene til å lære matematikk gjennom å vise at det er verdifullt, og at dette er blitt internalisert i eleven.

Det er når man stoler fullt ut på andre i deres forslag til aktiviteter uten selv å tenke igjennom hva som skal gjøres, at man ikke vil få noen særlig følelse av selvbestemmelse i det man holder på med (Ryan og Deci, 2017). Det å bli ytre styrt av læreren eller andre vil kunne undergrave den indre motivasjonen (Skaalvik og Skaalvik, 2013). Selv om en tilfører belønning, noe som i utgangspunktet kontrolleres av andre, vil ikke motivasjonen holdes oppe til tross for at utgangspunktet er indre motivert.

Personer som deltar i aktiviteter de har en indre motivasjon for å utføre, involverer seg i større grad enn andre. Samtidig kan de oppleve en slags flyttilstand (flow) i aktiviteten sin. Eller sagt på en annen måte: De kan bli fullstendig oppslukt av aktiviteten. Elever eller studenter som er indre motivert for arbeid med matematikkoppgaver og finner glede i å løse tredjegradslikninger eller arbeide med algebra, trenger ingen ytre belønning for å fortsette med arbeidet eller aktiviteten.

Å være i flytsonen beskrives som at eleven har fått en akkurat passe utfordring med klare mål/formål og direkte tilbakemelding på aktiviteten som utføres. Dette sammen med at handling og bevissthet smelter sammen og gir full fokus og konsentrasjon over aktiviteten, med en følelsen av at tiden står stille og en lever helt i nuet. Eleven har da en følelse av å ha full kontroll over aktiviteten (Csikszentmihalyi, 2000).

Deci (1996) framhever at økt selvbestemmelse, som innebærer større valgfrihet, mer selvinitierte handlinger og større personlig ansvar er et viktig utviklingsmål. Det blir stadig tydeligere at dette er veien til å oppnå kreativitet, tankemessig fleksibilitet og selvaktelse. I utdanningssammenheng har det blitt stadig mer tydelig at økt selvbestemmelse bidrar til økt indre motivasjon og internalisering av autonomi. Dette fører til positive resultater som bedre forståelse av begreper, personlig vekst og positiv innstilling, både individuelt og for miljøet.

Behovet for selvbestemmelse vil til en viss grad kreve medbestemmelse og muligheter for valg. Elevene kan gjennom en slik kontekst som den med grisetang møte en åpen oppgave og velge å forfølge ideer i ulike retninger. De kan få forfølge sin nysgjerrighet og gjennom det gå inn i ulike matematiske områder gjennom nye undersøkelser – for eksempel hvor mye grisetang som kreves for å lage 1 kilo tangmel. Det å følge opp beregninger, ideer og elevenes utforskning vil kunne gi eleven dybdelæring.

Dersom oppgaven ikke har noen verdi for elevene, kan de føle seg amotivert når aktiviteten skal gjøres. Denne amotivasjonen er ikke en generell mangel på motivasjon, men en intensjon om å ikke utføre en bestemt aktivitet (Skaalvik og Skaalvik, 2013). Dette kan skyldes oppgaver som oppleves som verdiløse. Men det kan også skyldes manglende tro på å lykkes. Det er ofte i slike tilfeller elever stiller spørsmålet: «Lærer, når får vi bruk for dette?» Da hjelper kanskje ikke et svar om at du får bruk for det når du blir voksen ... Eller at det er viktig for videregående opplæring.

Matematikk ute?

Et av hovedtiltakene i Kunnskapsdepartementets strategi «Tett på realfag, nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)» er etablering av realfagkommuner. Kommuner som har søkt

om og kommet med i dette prosjektet, har forankret arbeidet med realfag faglig, administrativt og politisk. Kommunene har også etablert samarbeid med universitets- og høyskolesektoren og har dessuten gjerne andre lokale samarbeidspartnere.

En gruppe lærere fra en slik realfagkommune der lærerne gjennom to år har arbeidet med utforskende arbeid i matematikk og naturfag, ble bedt om å svare på to spørsmål. Det ene spørsmålet er: «Hva er matematisk kompetanse for deg?», og det andre spørsmålet er: «Hvilke deler av matematikken kan være aktuell å arbeide med ute?». Begge spørsmålene ble besvart i grupper, tilfeldig sammensatt av pedagoger fra barnehage, småtrinn og mellomtrinn. Første spørsmålet,

«Hva er matematisk kompetanse for deg?» ble besvart slik:



Figur 9.2 Ordsky basert på svarene på spørsmålet «Hva er matematisk kompetanse for deg?»

Til venstre er resultatet av det første spørsmålet, oppsummert i en ordsky. De ordene som har størst skrift, er de som forekom hyppigst i svarene. Her ser vi at lærerne mener at matematisk kompetanse handler om mengde, måling, tall, telling, størrelser, antall, sammenligning, mønster, sortering og tid. Gruppene er også inne på andre områder som de tenker er innholdet i kompetansebegrepet. Regning og formler har fått liten plass i disse pedagogenes kompetanseforståelse, mens sammenligning, mønster og mengde er mer framtrædende.

Vanligvis blir det fokusert på ulike elementer fra området fagkunnskap, noe en ser lite til i dette tilfellet. Her er fokuset mer på de indre

en har mulighet til å flytte klasserommet ut og jobbe med områder som sortering, størrelser, mønster, måling, telling og former. Det å jobbe med matematiske mønster og sortering vil kunne utvide den matematiske forståelsen gjennom å oppdage matematiske sammenhenger og strukturer.

Det som kommer fram i denne undersøkelsen, er at pedagogene definerer matematisk kompetanse på en slik måte at det er mulig å oppnå denne kompetansen ved å flytte matematikkundervisningen ut. Det vil gi større muligheter for å variere undervisningen, og gjennom det klare å motivere flere elever til å lære matematikk.

Ved å variere arbeidsformene kan det være lettere å finne flere elevers riktige nivå og bygge videre på den kunnskapen eleven har. Reikerås (2014) sier at barn har ulike kunnskapsspor, det vil si at de enkelte har ulik kunnskap og har forskjellig utvikling fram til målet. For å treffe den enkelte vil det være nødvendig å jobbe med relasjonell matematikk, og dersom de blir tvunget inn i et annet kunnskapsspor, lagt opp av læreren, kan gleden etter hvert forsvinne. Elevene får ikke oppdage kunnskapen selv. Jo større grad av ytre kontroll, desto mer vil den indre motivasjonen undergraves (Skaalvik og Skaalvik, 2013).

For at lærere skal kunne følge elevers kunnskapsspor, må de våge å gi fra seg litt av kontrollen. Spørsmålet vil hele tiden være hvor mye læreren kan overlate til elevene før læreren føler at kontrollen med kunnskapstilegnelsen er borte. Mange glemmer ofte i denne diskusjonen at det ikke er mulig å ha mer enn en følelse av kontroll over hva som skjer av kunnskapstilegnelse i en overføringsorientert undervisning.

Lærere må kunne planlegge og forberede seg på det uforberedte. Dette er det gjort rede for i kapittel 6. Dette innebærer at lærere i en slik kontekstuell oppgave, må sette seg inn i rammeverket for oppgaven. Hvor kan denne oppgaven føre? Er det andre mulige måter å finne ut dette på? Er det noe vi tar med videre og finner ut i etterkant? Følger vi opp undring og spørsmål senere, vil eleven stimuleres til aktivt å bearbeide egne forstillinger i lys av ny informasjon. Dette vil kunne resultere i ny kunnskap som gir eleven følelse av kompetanse. Wæge finner i sine undersøkelser at det er tre faktorer som påvirker elevenes følelse av kompetanse, autonomi og glede over å jobbe med matematikk. Det ene er at undervisningsoppleggene gir utfordringer, det andre er at de kan løse dette gjennom

samarbeid, og det tredje er at det arbeides med elevenes egne løsningsstrategier og metoder (Wæge, 2007).

Utforskende arbeidsmetode utfordrer derfor elevene ved at de må ta tak i egen undring og i fellesskap søke løsning på problemet. Dette vil utfordre elevene på ulike måter. Ved at problemstillingene tar utgangspunkt i elevenes nivå, vil elevene også ha større utholdenhet i mer krevende oppgaver. Det åpnes også da for å kunne gjennomføre noen rutinemessige oppgaver en kort stund, uten at dette går ut over motivasjonen. Gjennom en aktiv, utforskende arbeidsmetode vil elever kunne tilegne seg relasjonell matematikkforståelse, og oppnå økt motivasjon for faget.

Gjennom tidene har det vært ulike syn på hva som er god matematikkundervisning. Vi kan for eksempel knytte undervisningen til formidlingspedagogikken, også kalt flaskepåfyllingspedagogikk. Her betraktes eleven som passiv deltaker som skal fylles med kunnskap utenfra, oftest av læreren. Elliot Eisner (1979) betegner en slik oppfatning av undervisning som akademisk rasjonalisme. En annen mulighet er å se på undervisning og læring som noe aktivt. Aktivitetspedagogikken setter erfaringen i sentrum. Erfaring er subjektive opplevelser med en ytre objektiv verden gjennom aktive handlinger. Sånn forenes det indre med det ytre. Kunnskap blir ikke uten videre fraktet inn i eleven utenifra, men innebærer en prosess som starter innenifra. Læring er knyttet til en aktiv prosess gjennom konkrete handlinger. Modellere, undersøke og eksperimentere er aktiviteter som Dewey fant verdifulle. Kunnskapen omfatter også de praktiske konsekvensene av den, og skal elevene lære noe, må de gjøre egne erfaringer ut fra egen praksis. Uten erfaringer, heller ingen fullverdig kunnskap. Elevenes erfaringer og lærestoff velger Dewey å se på som en helhet. De er begge noe flytende, spirende og vitalt, de er begge yttergrenser som definerer en felles prosess. Denne prosessen har ingen ende. Akkurat som målet for vekst er mer vekst, hevder han at læring er en kontinuerlig rekonstruksjon av erfaring (Dewey, 1910).

Mange studier viser at elever som har svak matematisk kompetanse i tidlig alder, forsetter med å ikke mestre matematikken (Claessens, Duncan et al., 2009). Resultatene fra eksamen i grunnskolen de siste årene viser at 35–40 % av elevene fikk karakteren 1 eller 2 (Kunnskapsdepartement, 2014). I videregående skole er også matematikk et fag der mange

mislykkes, og faget bidrar til et betydelig og uønsket frafall. Kanskje har de faglige kravene elevene har møtt i undervisningen, vært for lave slik at dette er årsaken til at matematikkprestasjonene er så dårlige? Noe kan kanskje forklares i dette, for i resultatene fra TIMMS 2011 var det en større framgang i 10-åringers matematikkferdigheter. En av faktorene det ble pekt på for å forklare denne framgangen, var et tydeligere læringstrykk, det vil si at skolen, lærerne og foreldrene i større grad enn tidligere har hatt fokus på å skape gode læringsmiljø (Kunnskapsdepartement, 2014). Hvordan kan vi motivere elever til å få og beholde større interesse for matematikk som skolefag, og hva skal til for at flere opplever å lykkes i faget?

Melding til Stortinget nr. 28 har klare forventninger til hvordan opplæringen skal foregå. Her vektlegges dybdekunnskap gjennom videreutvikling av grunnleggende ferdigheter med tydelige prioriteringer og bedre sammenheng mellom fag. Utvikling av fagkompetanse gjennom aktivt å ta stilling til egen læring (metakognisjon) er sentralt. Det er også ønskelig at elever skal jobbe med tverrfaglige problemstillinger som krever kunnskaper og ferdigheter fra flere fag. Dette knyttes til å kunne utforske og skape. Kritisk tenkning, problemløsning, kreativitet og innovasjon i samspill med andre er fagovergripende kompetanse (Meld. St. 28). Læreren får da en annen betydning enn tidligere, og ansvaret for å få til et godt samspill mellom elevene og matematikkunnskapen ligger hos læreren. Læreren vil ha ansvaret for at elevene spiller på lag, og skal motivere dem og passe på at de motiverer hverandre for matematikkaktivitet. Dessuten skal læreren se den enkelte elev og dennes styrker for at samspillet skal bli best mulig. Læreren rolle blir derfor å støtte elevene med visuelle stikkord, spørsmål, forklaringer, ulike redskap, tilgjengelige informasjonskilder og samarbeid. Samspillet må omfatte å kunne håndtere og benytte ulike hjelpemidler for å motivere for matematikk-læring. Dette innebærer også lærerens forståelse av fagets egenart samt didaktiske vurderinger (Carlsen, Wathne og Blomgren, 2012).

Oppsummering

Mangel på interesse for og kunnskap om matematikk er et problem både for den enkelte elev og for samfunnet. Systematisk arbeid med å motivere

elever for faget er en langsiktig og krevende oppgave. En viktig jobb for en lærer er å legge til rette for undervisning og læring slik at alle elever får følelsen av å lykkes. Et grunnlag for å oppnå dette er at læreren kjenner elevenes interesser og ser muligheter for å trekke disse inn i undervisningen i matematikk. Å engasjere elevene kan gjøres ved at læreren lanserer kontekster med problemstillinger som oppfattes som nyttig kunnskap sett fra elevenes side. Dette kan bidra til at de føler en viss medbestemmelse, noe som er viktig for å skape indre motivasjon. Derfor bør utgangspunktet ofte være at en tar tak i problemstillinger og bruker rikelig tid på å dra elevene inn i disse.

Å bygge på kunnskap elevene allerede har, og ut fra det bygge ny kunnskap vil gi dybdelæring. Det fins et mangfold av slike utgangspunkt i alle deler av matematikkfaget. Dette er vesentlig for at elevene skal oppleve en følelse av kompetanse i faget, noe som er nødvendig for å kunne oppnå indre motivasjon. En dimensjon som kommer i tillegg, er at en slik måte å arbeide på ofte vil avdekke sammenhenger mellom ulike deler av faget, og at det også ofte blir naturlig å trekke inn andre fag. Vi har også sett at en annen læringsarena – slik som uteområdet – kan gi grunnlag for aktiviteter. Slike aktiviteter kan motivere både elever og lærere til faglig og tverrfaglig arbeid på en måte som er et viktig tillegg til andre arbeidsmåter. Dette kan bidra til positive samarbeid, som igjen kan styrke følelsen av tilhørighet i elevgruppa. Dette er også vesentlig med tanke på å skape indre motivasjon.

Utvikling av matematikkfagets didaktikk fordrer varierte arbeidsmetoder. Ved for eksempel å legge stor vekt på samarbeid om problemstillinger, som har sitt utgangspunkt i en konkret situasjon, kan vi både engasjere og motivere elever. Dette kan være en vei å gå for å utvikle matematikkopplæringen i skolen.

Referanser

- Alseth, B. mfl. (2003). *Evaluering av reform 97*. Notodden: Telemarksforskning.
- Anderson, C.W., Holland, J.D. & Pallincsar, A.S. (1997). Canonical and sociocultural approaches to research and reform in science education: The story of Luan and his group. *The elementary school journal* 97(4), s.359–384.
- Askew, M. (2000). *It ain't (just) what you do: effective teaching?* I: I. Thompson (red.), *Issues in teaching numeracy in primary schools*. Open University Press.

- Ball D., Thames M.H. & Phelps G. (2008). Content knowledge for teaching. What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Botten, G. (2009). *Meningsfylt matematikk*. Bergen: Caspar forlag.
- Buland, T. & Havn, V. (2000). *Bevisste utdanningsvalg*. Trondheim: SINTEF.
- Carlsen, M., Wathne, U. & Blomgren, G. (2012). *Matematikk for barnehagelærere*. Cappelen Damm akademisk.
- Claessens, A., et al. (2009). Kindergarten skills and fifth-grade achievement: Evidence from the ECLS-K. *Economics of Education Review*. 28(4), 415–427.
- Csikszentmihalyi, M. (2000). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Deci, E.L. (1996). Self-determined motivation and educational achievement. I T. Gjesme & R. Nygård (red.), *Advances in motivation*. Oslo: Scandinavian university press.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Lexington, MA: D C Health; US.
- Edvardsen, R. (1995). *Yrkesvalgsmotiver*. Oslo: Rapport 4. Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning.
- Eisner, E.W. (1979). *The educational imagination*. New York: Macmillan.
- Haug, P. (red.) (2017). *Spesialundervisning. Innhold og funksjon*. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Kilpatrick J., Swafford J. og Findell B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Kunnskapsdepartement (2014). *REALFAG, relevante – engasjerende – attraktive – lærerike, Rapport fra ekspertgruppa for realfagene*.
- Kjærnsli, M. (2004). *Rett spor eller ville veier? : norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Mosvold R., (2017). Studier av undervisningskunnskap i matematikk: internasjonale trender og nordiske bidrag. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 22(2), 51–69
- Niss, M. og Jensen, T.H. (2002). *Kompetencer og matematikklæring*. Kap. 4, 9 og VII B. Undervisningsministeriet/ Roskilde Universitet.
- Nordahl, T. (27.04.2015). *Sånn får vi god skole, mener skoleforskeren*. Hentet 18. august 2017 fra <http://forskning.no/samfunn-barn-og-ungdom-samfunnskunnskap-skole-og-utdanning/2015/04/sann-far-vi-god-skole-mener>
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole – Fornyelse av fag og kompetanser*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000oddpdfs.pdf>.
- Ogbu, J.U. (1987). Variability in Minority School Performance: A Problem in Search of an Explanation. *Anthropology & Education Quarterly*, 18(4), 312–334.
- Reikerås, E.K.L. (2014). Utviklingsspor av matematikk hos de yngste barnehagebarna. I V. Glaser, I. Størksen & M.B. Drugli (red.), *Utvikling, lek og læring i barnehagen : forskning og praksis*. Bergen: Fagbokforlaget.

- Ruerness, J. (2009). Grisetang. *Store norske leksikon*. Hentet 15. august 2017 fra <https://snl.no/grisetang>.)
- Ryan, R.M og Deci, E.L. (2017). *Self-determination Theory*. New York: The Guilford press.
- Ryan, R.M. (2012). *Human motivation*. New York: Oxford University Press
- Sandvik, E. (2016). Dybdelæring. *Store norske leksikon*. Hentet 18. august 2017 fra <https://snl.no/dybdel%C3%A6ring>.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand : knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Skaalvik, E.M. & Skaalvik, S. (1996). *Selvopfatning, motivasjon og læringsmiljø*. Oslo: Tano.
- Skaalvik, E.M. & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Stein, M.K., Engle, R.A., Smith, M.S., Huges, E.K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 313–340
- Strategi for ungdomstrinnet 2012, *Motivasjon og mestring for bedre læring*. Kunnskapsdepartementet.
- Utdanningsdepartementet. (2016). *Fag – fordypning – forståelse : en fornyelse av Kunnskapsløftet*. (Meld. St. 28 2015–2016). Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000ddpdfs.pdf>.
- Utdanningsdirektoratet (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnsopplæringen*. Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del--verdier-og-prinsipper-for-grunnsopplaringen.pdf>
- Utdanningsdirektoratet (2017). <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/kjerneelementgruppene/>
- Wentzel, K.R. og Pressley, G.M. (1999). Social-Motivational Processes and Interpersonal Relationships: Implications for Understanding Motivation at School. *Journal of Educational Psychology*, 91(1), 76–97.
- Woolfolk, A.E. et al. (2004). *Pedagogisk psykologi*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Wæge, K. (2007). *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning*. NTNU. Trondheim: NTNU trykk.

Utforskende skriving i skolens religions- og livssynsfag

Av Anne Kathrine Hundal, Ingvild Mestad og
Heidi Kristin Holmen

Innledning

Jeg kjenner jeg blir helt rød i ansiktet. Det koker innvendig som om jeg har satt ovenne på full styrke, og alt vannet fosser over. Høye aggressive stemmer roper mot meg. Jeg kan kjenne spyttet til en av de treffe meg i øyet. Hjernen min får lyst til å slå de folkene rett ned i bakken, men hjertet mitt holder meg tilbake. Kan de ikke bare holde kjeft og stikke av, tenker jeg. Men det gjør de ikke. De bare står der og hisser seg opp enda mer.

Tekstutdraget over er hentet fra en elevtekst som er skrevet med utgangspunkt i en bestemt scene i TV-serien *Skam*¹⁷. Teksten er skrevet som en jeg-fortelling, og eleven som har skrevet, har prøvd å forestille seg hvordan karakteren William kan ha tenkt i den korte stunda rett før og rett etter at han slår ned en annen person med ei flaske. Utdraget viser hvordan karakteren står i et etisk dilemma, og gjennom å gå inn i en rolle prøver eleven som har skrevet elevteksten, ut et standpunkt som bryter med det som kan forventes å være det sosialt aksepterte.

I dette kapitlet vil vi vise hvordan *utforskende skriving* kan brukes som et verktøy for å utvikle elevenes *egne stemmer*, særlig i tilknytning til

17 Skam er en norsk, nettbasert dramaserie for ungdom produsert av NRK P3.

KRLE-faget i skolen. I den forbindelse er vi opptatt av hvordan læreren kan legge til rette for at elevene får prøvd ut standpunkt og posisjoner i undervisningssituasjonen. I drøftingen introduserer vi begrepene *uenighetsfellesskap* (Iversen, 2014) og *safe space* (Jackson, 2014) for å vise hvilke rammer denne type aktivitet krever. I vårt kapittel har vi valgt temaer hentet fra etikkdelen av KRLE-faget. Vi ser derimot ingen hinder for å bruke en lignende inngang til andre deler av faget.

Skam-teksten er skrevet i norskfaget på skolen, men vår påstand er at den like gjerne kunne vært skrevet innenfor rammen av KRLE-faget. Under fagets hovedområde *etikk og filosofi* er en av målformuleringene etter 10. trinn at elevene skal «reflektere over filosofiske temaer knyttet til identitet og livstolkning, natur og kultur, liv og død, rett og galt» (Utdanningsdirektoratet, 2015, s. 7). De skal dessuten «reflektere over etiske spørsmål knyttet til mellommenneskelige relasjoner, familie og venner, samliv, heterofili og homofili, ungdomskultur og kroppskultur» (Utdanningsdirektoratet, 2015, s. 7). Begge målformuleringene har handlingsverbet *å reflektere* til felles. Refleksjon betyr ifølge Bø og Helle (2008) *saksrettet tenkning*, for eksempel ved at et tema «blir gjenstand for inngående ettertanke» (s. 257). Skriveoppgaver som tar utgangspunkt i tekster fra ulike medium, for eksempel en TV-serie som i eksemplet over, skaper etter vår mening en god arena for nettopp refleksjon. Slike oppgaver er en utforskende form for skriving som ikke bare gjør elevene mer aktive i sin egen læring, men de kan også bidra til dypere forståelse. Noe som er sentralt i utforskende skriving, er imidlertid at det finnes noe å utforske. Dersom læreren stiller *autentiske spørsmål*, det vil si spørsmål han selv ikke vet svaret på (Dysthe, 1995), åpnes det for at elevenes egne stemmer får komme fram. Et spørsmål som «Hva tror du hovedpersonen kan ha tenkt?» er i så måte et autentisk spørsmål.

I Læreplanverket for kunnskapsløftet gis KRLE et dobbelt formål. På den ene siden skal faget gi kunnskap om religion, livssyn, etikk og filosofi. Denne kunnskapen skal ifølge læreplanen gi elevene felles referanserammer og gi grunnlag for dialog på tvers av religion og livssyn. På den andre siden skal KRLE bidra til elevenes personlige utvikling og dannelse gjennom dialog, undring og refleksjon (Utdanningsdirektoratet, 2015).

Det betyr at det uttrykkes eksplisitt i fagplanen at faget har et personlig og subjektivt element som knyttes opp mot den enkelte elevs utvikling og danning (Haslund, 2014). Et slikt formål legger føringer for den didaktiske praksisen i skolen. Slik vi ser det, må det bety at KRLE-faget skal gi plass til elevenes egne stemmer. Det kan for eksempel bety at det skal legges til rette for at elevene får prøve ut egne tanker og trening i å ta ulike posisjoner både alene og i dialog med andre elever. Olga Dysthe (1995) bruker, med henvisning til Mikhail Bakhtin, begrepet *det flerstemmige* eller *det dialogiske klasserommet* om læringsmiljø som vektlegger interaksjon mellom elever og lærer og mellom elevene. Både skriving og samtale blir sentrale verktøy i en slik sammenheng. Jon Smidt beskriver det flerstemmige klasserommet som et sted der «de ulike stemmene som elever og lærer bærer med seg, kan møtes og brytes og sammen danne ny innsikt» (Smidt, 2004, s. 25). Vi hevder at en utforskende inngang til KRLE-faget kan gi plass til elevenes egne stemmer og ivaretas av ulike arbeidsmåter. I dette kapitlet vil vi særlig se på potensialet som ligger i elevenes skriving i KRLE.

Metodisk tilnærming

Med Læreplanverket for kunnskapsløftet ble skriving innført som en av fem grunnleggende ferdigheter, noe som innebærer at det skal skrives i alle fag på fagets premisser (Utdanningsdirektoratet, 2012). Hva det betyr å skrive på fagets premisser, er derimot ikke åpenbart. Norskfaget har tradisjonelt vært det faget som har drevet skriveopplæring. Men å overføre norskfagets skriving til de andre fagene ivaretar ikke nødvendigvis fagenes egenart. Det kan likevel være fruktbart å tenke tverrfaglig om skriveopplegg, og i dette kapitlet er det nettopp skriving som gjerne betraktes som fagspesifikk for morsmålsfaget, vi vil belyse fra et KRLE-faglig ståsted.

Elevtekster og observasjoner fra konkrete undervisningsopplegg som er prøvd ut i ungdomsskolen og i lærerutdanningen, utgjør materialet som vil støtte opp under diskusjonen. Fra hvert vårt ståsted har vi prøvd ut og gjort erfaringer i fagene vi underviser i på lærerutdanningen: norsk, RLE og pedagogikk. Her har vi fungert som *deltakende observatører*

(Johannessen, Christoffersen & Tufte, 2016). I tillegg har vi prøvd ut spesifikke, tverrfaglige undervisningsopplegg i en ungdomsskoleklasse. Da har vi fungert enten som deltakende observatører ved å gjennomføre selve undervisningsøkta, eller som *tilstedeværende observatører* som ikke deltok i samhandlinga (Johannessen mfl., 2016). Tekster som er samlet inn, samt observasjonsnotater, har i neste omgang blitt analysert med det målet å kunne si noe om utforskende skrivning som et verktøy for å utvikle elevenes egne stemmer i KRLE-faget.

Et begrep som benyttes når man kombinerer ulike metoder for å besvare ett og samme forskningsspørsmål, er *triangulering*. Metodetriangulering er et forsøk på å sikre en grundig forståelse av det aktuelle fenomenet (Denzin & Lincoln, 2000). Ifølge Denzin (1989) er det fire grunnleggende typer triangulering: 1) *Datatriangulering* innebærer bruk av flere ulike kilder til data i en studie. 2) *Forskertriangulering* betyr at flere ulike forskere deltar i studien med hvert sitt forskerblikk. 3) *Teoritriangulering* går ut på at flere teoretiske perspektiver danner utgangspunkt for tolkning av ett sett med data. 4) *Metodetriangulering* innebærer at flere ulike metoder benyttes for å studere et enkelt fenomen. I vår studie har vi i et begrenset omfang benyttet datatriangulering. Den viktigste innsikten har derimot kommet gjennom forskertriangulering ved at vi har bidratt med hvert vårt forskerblikk.

Sosiokulturelt perspektiv på læring

Tanken om det flerstemmige klasserommet kan knyttes til et sosiokulturelt syn på læring. Denne læringsteorien, og særlig den rollen språket spiller for barns læring, er en sentral teoretisk forankring for vårt prosjekt. Den russiske psykologen Lev Vygotskij, som regnes som opphavsmannen til sosiokulturell læringsteori, viste hvordan språket spiller en sentral rolle i et barns sosialiseringprosesser. Barnet utvikler identitet, interesser, kompetanse og egne synspunkter i samspill med andre, og i disse prosessene er språket avgjørende (Säljö, 2016). I vår sammenheng er Vygotskijs forståelse av forholdet mellom talespråk og skriftspråk særlig relevant. Vygotskij var opptatt av talespråket, men mente samtidig at skriftspråket står i en særstilling fordi det er forskjellig fra både

indre tale og muntlig språk. Skrivning er tale uten samtalepartner rettet til en fraværende eller tenkt person, eller ingen spesiell (Vygotskij, 2014, s. 161). Skrivning krever dobbel abstraksjon; abstraksjon fra talens språklyder og abstraksjon fra samtalepartneren. Skrevet tale må forklare situasjonen fullt ut for å være forståelig og er derfor langt mer bevisst enn muntlig tale (Vygotskij, 2014). Det har imidlertid vært en lang debatt knyttet til hvorvidt talespråket er overlegent i forhold til tenkning, eller om det tvert imot er skriftspråket som er det beste verktøyet til å klargjøre og skjerpe tanken (Dysthe, 1995). I den vestlige verden har skriftkulturen høy status, og det er den som har påvirket talen. I tillegg gjør skrivning det mulig å skape avstand til innholdet, og dermed muligheter for refleksjon. Diskusjonen om skriftspråkets overlegenhet eller underlegenhet i forhold til tale er blitt betegnet som «the great divide» (Dysthe, 1995).

Vygotskij var opptatt av språk, men hadde ikke begreper knyttet til hva det er i språket som utgjør et bindeledd mellom selvet og andre. En som har bidratt med begreper som kan være tjenlige når vi skal forstå dialoger og uttrykksformer, er Mikhail Bakhtin (Dysthe & Igland, 2001). Bakhtin kaller språklig aktivitet en *ytring*, og denne kan være både skriftlig og muntlig og må forstås både i forhold til personen som avgir den og i forhold til konteksten hvor den finner sted (Wertsch, 1991, i Imsen, 2014). Et annet sentralt begrep hos Bakhtin er *voice* (stemme), altså den snakkende bevisstheten bakom ytringen. Det er noen som vil formidle noe ut fra et bestemt perspektiv. Stemmen blir både den plattformen vi snakker ut fra, og den vi lytter med. Når vi henvender oss til andre, forholder vi oss ikke bare til vår egen stemme, men tar også hensyn til den vi snakker til. Det sentrale i Bakhtins teori er at når vi «lytter» til en ytring, blir det viktig å lytte til alle «stemmene» som gjør seg gjeldende i den. Hvem er det som snakker, og hvem er ytringen adressert til? Både Bakhtin og Vygotskij legger vekt på språkets betydning, Vygotskij som grunnlag for intellektuell utvikling og Bakhtin som element i en kulturell dialog (Imsen, 2014). I så måte kan vi si at teoriene deres utfyller hverandre.

I et sosiokulturelt perspektiv er ikke læring begrenset til skolen, men del av mange aktiviteter. Like fullt har skolen en sentral rolle og er en vei inn i samfunnets kollektive kunnskaper og innsikter. Undervisningen

kan risikere å bli abstrakt og innholdet vanskelig å koble til det eleven kjenner igjen fra sin hverdag. Dette innebærer at læreren får en avgjørende posisjon i forbindelsen mellom elevenes referanseramme og erfaringer, og de måtene å forstå verden på som er relevante i institusjonelle og mer akademiske sammenhenger (Säljö, 2016). Vi skal ta med oss det sosiokulturelle perspektivet videre når vi nå dreier diskusjonen mer spesifikt over til skriving.

Utforskende skriving

I skolens fagskriving har det etter hvert blitt vanlig å skille mellom «skrive for å lære» og «lære å skrive». Uttrykkene stammer fra *Writing across the curriculum* (WAC) og *Writing in the Disciplines* (WID), som er etablerte trender i internasjonal skrivepedagogikk. I Writing Across the Curriculum forstås skriving først og fremst som en måte å forstå og tilegne seg faget på, altså skrive for å lære. I Writing in the Disciplines ligger fokuset på det enkelte fagets skrivekultur og fagterminologi (Hertzberg, 2006).

Det som er kjernen i WAC-trenden, blir i Hertzberg (2006) omtalt som *eksplorerende skriving*. Skrivninga skal først og fremst støtte elevenes læring. Motsatsen, «å lære å skrive», benevnes som *fagspesifikk skriving*, som igjen kan sies å være kjernen i WID-trenden. Denne todelingen mellom eksplorerende skriving og fagspesifikk skriving tilsvarer langt på vei skillet mellom *tenkeskriving* og *presentasjonsskriving* (Dysthe, Hoel & Hertzberg, 2010; Hoel, 2008). Tenkeskriving innebærer skriveoppgaver som primært har funksjon som støtte for tanken, og slik skriving har som regel ikke noen andre mottakere enn skriveren selv (Hoel, 2008). Presentasjonsskriving har til hensikt at noen skal lese teksten, og skriveren må ta hensyn til blant annet rettskriving, sjanger og kontekst. Slik skriving vil gjerne være noe ulik fra fag til fag ettersom hvert fag har ulike tekst-kulturer (Hoel, 2008).

For å lære et fag er vi avhengig av de språklige ressursene vi har tilgang til gjennom å snakke, skrive og lese, jamfør det sosiokulturelle synet på læring. Læring forsterkes når man må reformulere det som skal læres, og skriving er i denne sammenhengen en viktig vei til kunnskap. Skriving kan brukes til å reformulere lærestoff, men også til å lagre kunnskap og

bekreftede at læring har skjedd. Skrivning kan dessuten være et redskap for refleksjon, for eksempel ved at elevene reflekterer over egen læring.

Hertzberg (2006) lister opp ulike oppgaver som kan regnes som enten eksplorerende/utforskende skrivning eller fagspesifikk skrivning. Oppgaver der elevene skriver for en tenkt mottaker, er i så måte en form for eksplorerende skrivning, mens såkalte *empatioppgaver* i historie eller KRLE nevnes av Hertzberg som eksempel på fagspesifikk skrivning. Forskjellen på disse to er ikke nødvendigvis veldig stor. I den førstnevnte simulerer eleven leserrollen gjennom å se for seg en tenkt mottaker av teksten. I den andre må eleven simulere både leser- og skriverrollen ved å tenke seg inn i situasjonen til en annen person (Hertzberg, 2006). Oppgaven som resulterte i elevteksten det ble referert til i starten av dette kapitlet, kan betraktes som en empatioppgave. Elevteksten er også en fiktiv, skjønnlitterær jeg-fortelling. Skjønnlitterær skrivning og personlig orientert skrivning (f.eks. i form av dagboktekster) har tradisjonelt hatt en stor plass i morsmålsfaget, både i Norge og i andre land (Berge mfl., 2005; Smidt, 2006; Igland, 2007; Solheim & Matre, 2014). Det er nærliggende å tenke at skjønnlitterær skrivning og personlig orientert skrivning også kan ha en sentral plass i skolens religions- og livssynsfag, KRLE, men da først og fremst som en utforskende form for skrivning. Med andre ord kan skrivning som normalt regnes som fagspesifikk skrivning i norskfaget, også ha en framtrædende plass i KRLE.

De siste årene har vi fått en sterkere bevissthet om at faglærere i alle fag i skolen er språklærere (Berge, 2005; Brevik & Gunnulfsen, 2012; Mestad, 2014). Dette har sammenheng med en økt forståelse for at evnen til å beherske språket på ulike områder i samfunnet er en forutsetning for å kunne delta som aktiv samfunnsborger. For den brasilianske pedagogen Paulo Freire er *literacy*, eller skriftkyndighet¹⁸, en forutsetning for å kunne ta del i samfunnsforandringer. For ham er det et viktig poeng at han med skriftkyndighet ikke først og fremst tenker på den tekniske og mekaniske dimensjonen av lese- og skriveferdigheten, men lesing og skrivning som en kreativ og kritisk prosess. Hans egne erfaringer viste at denne ferdigheten

18 Skriftkyndighet som norsk oversettelse av literacy ble først tatt i bruk av Kulbrandstad (2003).

ga mennesker større makt over sin egen situasjon og en bredere tilgang til verden (Freire & Macedo, 1987).

Utforskende skriving i KRLE

Nå som vi har gjort rede for skriving generelt og utforskende skriving spesielt, skal vi gå videre med å knytte utforskende skriving særlig til religion, livssyn- og etikkfaget. I KRLE-fagets læreplan stilles det høye krav til elevenes evne til å gjøre selvstendige vurderinger knyttet til fagets innhold. Dette kommer til uttrykk i læreplanens beskrivelse av de språklige ferdighetene det forventes at elevene tilegner seg. Når det brukes verb som «tolke», «drøfte», «reflektere over» og kunne «diskutere», kreves det elever som klarer å se faget utenfra og forholde seg selvstendig og vurderende til det faglige innholdet (Utdanningsdirektoratet, 2015). I beskrivelsen av den grunnleggende ferdigheten «å uttrykke seg skriftlig i KRLE» står det blant annet: «Skriving klargjør tanker, erfaringer og meninger og er en hjelp til å tolke, argumentere og kommunisere. Skriving i KRLE innebærer også å møte ulike estetiske skriftuttrykk og gjøre bruk av disse» (Utdanningsdirektoratet, 2015). Det er interessant at skriving i KRLE her knyttes direkte til det vi forstår med utforskende skriving. Dette betyr at det forutsettes i læreplanen at elevene får utviklet sin språklighet innenfor KRLE, og at de gjennom undervisningen får mulighet til å utforske egne posisjoner og å trene på å gjøre egne vurderinger, både når det gjelder spørsmål knyttet til religion og livssyn og etiske spørsmål (Mestad, 2014).

Camilla Stabel Jørgensen har i sin avhandling undersøkt hvordan og hva elever skriver i RLE¹⁹, og hvordan skriving bidrar til elevenes danning (Jørgensen, 2014). Hun finner i sitt materiale forholdsvis få skriveoppgaver som har som utgangspunkt at elevene skal tenke selv eller gjøre selvstendige vurderinger. I hoveddelen av oppgavene som elevene får i skolen, blir de bedt om å hente ut informasjon fra bestemte kilder, som oftest læreboka. En av konklusjonene i avhandlingen er at tekster basert på slike oppgaver i liten grad gir rom for den danninga av eleven som læreplanen forutsetter. For at elevene skal gå inn i en dannelsesprosess gjennom

¹⁹ Navnet ble endret til KRLE i 2015.

skrivning i KRLE, er det tre forhold som synes avgjørende: Elevene må skrive med utgangspunkt i et mangfold av kilder, for eksempel tekster, ekskursjoner, filmer o.l., de må være følelsesmessig engasjert i det de skriver om, og de må ha god kunnskap om potensialet i ulike skrivesjangre (Jørgensen, 2014, s. 348).

Læreplanen har altså høye ambisjoner for elevenes skrivning innenfor faget KRLE. Samtidig kan det synes som om skrivning av utforskende og vurderende tekster får forholdsvis liten plass i den faktiske praksisen i klasserommet (Jørgensen, 2014). Dette kan handle om en uklar forståelse av fagets formål. Kunnskap om religion, livssyn og etikk er et viktig mål med faget, men det er også viktig at elevene i møtet med dette fagstoffet får mulighet til å utforske egne posisjoner.

I norsk kontekst har Lars Laird Iversen vært opptatt av at det ligger en særlig mulighet i KRLE-faget for denne typen utforskning. Han ser skolen, og da spesielt KRLE-faget, som en treningsarena for demokratisk praksis (Iversen, 2014). Ifølge Iversen er ikke, slik en lett kan tro, demokratiet bygd på enighet om verdier, det Iversen kaller et *verdifellesskap*. Det som kjennetegner et godt fungerende demokrati, er tvert om at en klarer å skape samfunn der en lever sammen med uenighet. Iversen kaller dette *uenighetsfellesskap* (Iversen, 2014). Et uenighetsfellesskap finnes mellom mennesker som arbeider sammen innenfor bestemte rammer, uten at de nødvendigvis deler verdier. Det vil si at de gjerne er uenige i sentrale verdispørsmål. Iversen poengterer at for at noe skal kunne kalles uenighetsfellesskap, med trykk på både 'uenighet' og 'fellesskap', må dette fellesskapet være preget av rom for flerstemmighet, jamfør Dysthe (1995). En kan innvende at dette betyr at fellesskapet tross alt må dele noen grunnleggende verdier om hvordan vi som deltakere skal opptre overfor hverandre. Her skiller Iversen mellom prosessverdier og substansielle verdier (Iversen, 2008). Uenigheten Iversen er opptatt av, vil være om de substansielle verdiene, mens et uenighetsfellesskap forutsetter at deltakerne er enige om hvordan en snakker sammen på tvers av ulike posisjoner.

Når Iversen trekker inn skolen og KRLE-faget, er det fordi den norske skolen nettopp er et slikt uenighetsfellesskap (Iversen, 2014). Den er en av få arenaer i vårt samfunn der mennesker samles, med ulik

bakgrunn, ulike verdier og forskjellige meninger, om et felles prosjekt. Elevene utgjør uten tvil et fellesskap, men i dette fellesskapet finnes det mange ulike stemmer og ulike posisjoner. Dette gjør skolen godt egnet som demokratisk øvingsarena. I skolen er det også mulig å prøve ut posisjoner uten at det får direkte følger for livet utenfor (Iversen, 2014). Denne tanken om elevfellesskapet som et uenighetsfellesskap utfordrer den tradisjonelle KRLE-undervisningen. Er det mulig å gi plass til flerstemmigheten i religions- og etikkundervisningen og utfordre den tradisjonelle enstemmigheten?

Et slikt ideal om klasserommet som uenighetsfellesskap krever at det sosiale klimaet i klasserommet er slik at elevene tør å prøve ut og åpne opp om sine verdier. I Europarådets dokument *Signposts – Policy and practice for teaching about religions and non-religious world views in intercultural education* trekkes klasserommet som *safe space* fram som et nøkkeltema (Jackson, 2014). Her defineres et trygt klasserom som et rom der elevene uttrykker sine synspunkter og posisjoner åpent, selv om disse kan stå i konflikt med det læreren eller medelevene står for (Jackson, 2014). Det betyr at klimaet i klasserommet er preget av respekt, toleranse og anerkjennelse. Konseptet klasserommet som *safe space* kan synes som et ideal som er vakkert, men helt umulig å realisere. Mange elever vil oppleve det som risikofylt å være åpne om egne verdier og standpunkt, særlig dersom de opplever seg som en minoritet (Von der Lippe, 2012; Schihalejev, 2009). Det er derfor vanskelig å forestille seg klasserom helt uten maktstrukturer som setter grenser for åpenheten. Tross denne innvendingen tror vi tanken om klasserommet som *safe space* kan fungere som et ideal å arbeide mot. Idealet gir oss også noen redskaper som kan hjelpe oss når vi skal tilrettelegge for arbeidsmåter som utfordrer elevene til å utforske egne tanker og meninger.

I arbeidet som er gjort gjennom Europarådet, trekkes det fram noen sentrale forhold som må være på plass for å få til trygge klasserom i religions- og etikkfaget. Det er særlig tre forhold som nevnes. For det første forutsetter selve ideen at elevene er aktive i undervisningen, og at undervisningen utfordrer elevene til å ta standpunkt eller utforske egne meninger og verdier. Tryggheten trengs nettopp fordi dette er aktiviteter som kan oppleves som risikofylte, og mange vil vegre seg for å være åpne når

tema knyttet til religion og verdier kommer opp. For det andre stiller arbeidsmåten krav til læreren. Hun må ha et gjennomtenkt forhold både til sine egne verdier og sitt livssyn, og til hvordan hun gjennom sin posisjon påvirker undervisningen og elevene. Når læreren er tilrettelegger, slik det forutsettes ved bruk av de metoder vi er opptatt av, kan en fortro at læreren er tilbaketrukket og nøytral. Slik er det ofte ikke. Læreren er avgjørende for om et klasserom blir opplevd som enstemmig eller flerstemmig. Bevisst eller ubevisst legger læreren føringer for hva som er akseptabelt å hevde. Det er også viktig å understreke at selv om læreren er tilrettelegger, betyr det ikke at vi ikke trenger å stille faglige krav til henne. Forskning viser at nettopp denne måten å arbeide på krever at læreren har et sterkt faglig fundament (Jackson, 2014).

For det tredje krever denne type arbeidsmåter klare rammer for aktiviteten. I *Signposts* trekkes det fram at klare regler for hvordan elevene samhandler, gjør klasserommet tryggere og bidrar derfor til åpnere samtaler mellom elevene (Jackson, 2014). Strukturerede settinger kan gi større frihet til å prøve ut standpunkt og perspektiver. Dette har vi særlig sett i systematiske utprøvinger av filosofisk samtale. Tydelige regler for hvordan samtalen skal gjennomføres, gir elevene trygghet og større frimodighet til å hevde meninger som ikke nødvendigvis deles av de andre elevene.

Det er mange måter å arbeide på i klasserommet som kan bidra til at elevene utvikler evnen til å leve i et uenighetsfellesskap. Åpenbare arbeidsmåter er klassediskusjonen og ulike typer samtaler, men også skriving kan ha en sentral plass i dette arbeidet. Iversen skriver følgende i sin bok *Uenighetsfellesskap*:

Særlig det å uttrykke seg skriftlig åpner for å kunne arbeide i spenningen mellom flerstemmighet og endelig retningsvalg. Å skriftliggjøre deler av diskusjonsprosessen kan være en teknikk for midlertidig å skille våre roller fra ensrettende autentisitetidealene og åpne for friere ideutveksling (Iversen, 2014, s. 113).

Skriving har nettopp sin styrke i at den gir god plass til utprøving. I en tekst er det rom for å prøve ut ulike roller og ulike posisjoner. Tekster kan være resultat av spontan tenkeskriving, eller de kan være gjennomarbeidede tekster der en virkelig anstrenger seg for å gjøre sine argumenter

klare og overbevisende. I KRLE bør det være stort rom for slik skriving. Mye tyder på at skolen ikke utnytter de mulighetene som ligger i å la elevene trene på å finne sin egen stemme gjennom skriving. Vi vil derfor presentere noen mulige måter å arbeide med utforskende skriving i KRLE på. Vi tror dette kan gjøres både i arbeid med religioner og etikk og verdier. I dette kapitlet har vi likevel lagt vekten på det siste.

Tekstbasert skriving

Eksemplet vi viste til i starten av kapitlet, er i tillegg til å være en empatioppgave også en form for *tekstbasert skriving*, som vanligvis knyttes til undervisning i skjønnlitteratur. «Tekstbasert skriving skjer når elevene blir utfordret til å gå inn i den litterære teksten og i sin «responsskriving» beskrive ved å leve seg inn i hendelsene og i følelsene og tankene til en eller flere av tekstens figurer» (Skarðhamar, 2011, s. 88). Målet med slik skriving vil i en norskfaglig kontekst først og fremst være å komme dypere inn i den litterære teksten. Skarðhamar (2011, s. 88) framhever også tekstbasert skriving som en intellektuell og kreativ øvelse som gir rom for følelser og fantasi, og som stimulerer empati.

Skriving gir i tillegg alle elevene mulighet til å sette ord på tankene sine. I et klasserom vil det ofte være enkelte elever som tar ordet hyppig i klassesamtaler, mens andre forblir tause. Når elevene får mulighet til å skrive, gjerne som en del av et undervisningsopplegg som innebærer både lesing, skriving og muntlighet gjennom samtaler i grupper eller hel klasse, kan de i større grad oppleve klasserommet som *safe space*. Dysthe (1995) hevder at elevdeltaking og diskusjon ikke nødvendigvis innebærer at så mange stemmer blir hørt. «Den potensielle flerstemmigheten i klasserommet blir ikke utnyttet, den er ofte taus» (Dysthe, 1995, s. 211). Videre peker hun på tre sentrale kjennetegn på det hun kaller *dialogisk undervisning*, som er en forutsetning for å oppnå det flerstemmige klasserommet. Disse tre er *autentiske spørsmål*, *opptak* og *høy verdsetting*. *Autentiske spørsmål* er, som vi allerede har nevnt, spørsmål som læreren ikke har svaret på, for eksempel «Hva mener du om dette?». Dysthe hevder at «autentiske muntlige spørsmål og skriveoppgaver understreker at elevene er viktige medspillere i undervisningsdiskursen, og at læring er en aktiv

prosess» (Dysthe, 1995, s. 214). *Opptak* innebærer å inkorporere elevens svar i neste spørsmål og er kanskje mest knyttet til samtale. Opptak får eleven til å reflektere videre over det han selv har sagt. Man kan tenke seg opptak praktisert også i skriftlige sammenhenger, for eksempel ved at elevene skriver logg som læreren stiller nye spørsmål til. Dagens nettbaserte dialoger i form av chat gir også gode muligheter til å praktisere opptak. Det tredje kjennetegnet er *høy verdsetting*. «Når læreren understreker betydningen av det en elev sier, ved å la det inngå i den videre samtalen, signaliserer hun meget sterkt at elevens ideer og tanker er verdifulle» (Dysthe, 1995, s. 215). Dysthe hevder dessuten at læringspotensialet kan øke ved å binde sammen skriving og samtale. Vi hevder at man ved å knytte skriving til samtale samtidig bygger opp klasserommet som *safe space*. Det kan oppleves som tryggere å ta ordet muntlig når man har formulert tankene skriftlig først.

Det Dysthe (1995) kaller det dialogiske klasserommet, i motsetning til det monologiske, er et ideal som mange lærere prøver å oppnå, og i den forstand ingen ny innsikt. Likevel viser ny forskning, jamfør Jørgensen (2014), at KRLE-faget ikke nødvendigvis utnytter potensialet som ligger i elevenes skriving. Spørsmålet da er om elevene får tilstrekkelig mulighet til å utvikle sin egen stemme. I siste del av dette kapitlet skal vi presentere et konkret, tverrfaglig undervisningsopplegg vi har gjennomført med studenter i lærerutdanningen samt ei elevgruppe i ungdomsskolen. Det er utprøvinga fra ungdomstrinnet det først og fremst refereres fra. Opplegget kjennetegnes av skriveoppgaver formulert som autentiske spørsmål.

Utforskende skriving med utgangspunkt i novella «Den korte sommaren» av Ray Bradbury

Novella «Den korte sommaren» («All summer in a day») av Ray Bradbury er en skjønnlitterær tekst vi har brukt som utgangspunkt for utforskende skriving på ungdomstrinnet. Tematikken i novella dreier seg blant annet om annerledeshet, utestenging, mobbing og relasjoner, og er slik sett ideell for å «treffe» elevene der de er. Handlinga i novella foregår i en

underjordisk by på planeten Venus, og Margot og de andre barna vi møter i teksten, er ni år gamle. Slik sett skapes en viss distanse fra elevenes egen hverdag selv om hendelsesforløpet likevel vil være gjenkjennbart. «Når skriveoppgaver knyttes til en litterær tekst, kan elevene utfolde seg i en forhåndsdefinert rolle der de ikke selv er i sentrum. Poenget er ikke elevenes selvutlevering, men deres innlevelse og tekstforståelse» (Skarðhamar, 2011, s. 88ff.).

Skriveoppgaver som kan gis til novella, kan være knyttet til overskrifta (Hva tror du teksten kommer til å handle om?) eller bildet som illustrerer teksten²⁰ (Hvem er jenta på bildet?), begge som førlesingsstrategier som skal foregripe lesinga. Underveis i (høyt)lesinga kan man legge inn lesestopp og la elevene gjette hva som skal skje videre. Det er også mulig å stille refleksjonsspørsmål (Hvorfor er Margot så mye alene, tror du?) eller identifikasjonsspørsmål (Hvordan ville du følt det om du måtte flytte til en annen planet?).

Teksten nedenfor er en elevs gjetting på hva novella kommer til å handle om, med utgangspunkt i tittelen (Den korte sommaren) og et bilde som viser konturene av ei jente med ei svær sol i bakgrunnen. Jentas hode er bøyd, og den ene hånda holdes mot hodet.

Jeg tror novellen kommer til å handle om en jente som kanskje ikke har det så bra. Siden hun henger litt med hodet ser hun veldig trist ut. Det virker som hun bare går og tenker.

Eleven tolker bildet og overskrifta og prøver å forestille seg hva situasjonen er. Så langt er det lite ved dette opplegget som kan knyttes direkte til KRLE, selv om novellas tema er relevant nok i faget. I novella blir Margot, som er annerledes fordi hun har bodd på jorda, stengt inne i et skap rett før sola skal komme fram for første gang på sju år. Novella slutter åpent ved at det siste vi får høre, er at barna åpner døra til skapet der de har stengt Margot inne. En åpen slutt kan stimulere elevene til å dikte videre. Hva tror du skjer når barna slipper Margot ut? Det er også mulig å

20 Teksten kan finnes i læreverket *Saga*. På Lesesenterets nettsider ligger et ferdig utarbeidet undervisningsopplegg som er knyttet til novella, se <http://lesesenteret.uis.no/getfile.php/Lesesenteret/NyGIV/Novella%20Kort%20Sommer%20om%20strategier.pdf>

la elevene prøve ut rollen som en av hovedpersonene, enten Margot eller William, som er den gutten som leder an i utestenginga av Margot. Elevteksten nedenfor er svar på spørsmålet «Forestill deg at du er Margot. Hva tenker du i det øyeblikket du skjønner at du har gått glipp av sola?»:

Jeg blir trist og tenker at det er 7 år til neste gang jeg får muligheten til å se sola som jeg har ventet så lenge på å få se. Sint blir jeg også, på de som stengte meg inn i skapet. Jeg tenker på hvor heldige de var de som fikk se sola. De som ikke hadde ventet forgjeves i 7 år. Dette var alt jeg ville.

Elevene som deltok i dette undervisningsopplegget, kunne velge om de ville gå inn i rollen som enten Margot eller William. En annen elev har gått inn i rollen som William:

Margot, hører jeg noen sier. Ja, hvor er Margot? tenker jeg. Så sier noen andre at hun er inne i det skapet som vi låste henne inn i. Jeg får dårlig samvittighet. Hun hadde jo rett, mens vi tok feil. Nå skjønner jeg godt hvorfor hun lyser opp hver gang noen nevner sola. Jeg skylder henne en unnskyldning. Jeg angrer veldig på hvordan jeg behandlet henne, jeg var kanskje bare sjalu på at hun husket sola så mye bedre enn det jeg selv gjorde. Hun var den som virkelig trengte å se sola. Bare på grunn av oss og vår teite idé om å stenge henne inne, fikk hun ikke sett sola.

Novella «Den korte sommaren» er filmatisert, og filmen, en kortfilm på under en halvtime, ligger åpent tilgjengelig på YouTube og kan lett søkes opp om man bruker originaltittelen *All summer in a day*. Filmen er ganske tro mot handlinga i novella, men skiller seg klart fra teksten på ett punkt. Filmen slutter ikke der novella slutter, men fortsetter etter at Margot er sluppet ut. De avsluttende scenene i filmen vil av de fleste oppleves som sterke, og en ny tematikk blir tydelig idet Margot blir inkludert og omsluttet av de andre, mens William et øyeblikk er den som er alene. Til slutt aksepterer Margot Williams bønn om tilgivelse. I vårt opplegg fikk elevene se filmen etter at de hadde jobbet med teksten. Skriveoppgaven de fikk i etterkant, var: «Velg en scene du la spesielt merke til. Skriv ned dine tanker om denne scenen.» Teksten nedenfor er ett av svara:

Da jenta tok blomsterbuketten fra gutten. Jeg synes det var rart at hun tok den. Det var akkurat som om hun syntes hun fortjente den buketten. Litt rar akkurat den scenen.

Opplegget som er skissert, har blitt prøvd ut på studenter på lærerutdanningen og elever i ungdomsskolen. En vesentlig forskjell mellom disse to gruppene er at mens studentene kjente oss, kom vi utenfra og var fremmede for elevene. Med studentene la vi i tillegg til skriving opp til samtale i grupper og hel klasse, mens vi i elevgruppa kun la opp til skriving og noe samtale to og to. Å skrive kan oppleves som tryggere enn samtale, jamfør det vi tidligere har omtalt som *safe space*. Utforskende skriving er likevel en aktivitet som krever øvelse. Elevene vil i starten gjerne være på leting etter det rette svaret, og de vil kanskje ha problemer med å stenge av «sensuren» og skrive fritt. Når elevene har blitt trygge i situasjonen, kan man la skrivinga inngå som en av flere aktiviteter i et opplegg slik at det dannes «en kommunikativ kjede av handlinger» (Liberg, 2008). I et undervisningsforløp gjennomfører man gjerne en rekke ulike handlinger som står i dialog med hverandre. En innledende leseaktivitet etterfølges kanskje av en skriveaktivitet, som deretter går over i en diskusjon, altså ulike aktiviteter, men om samme tema. På denne måten forsterkes læring.

Vi observerte i ungdomsskoleklassen at samtlige elever var aktive når de fikk muligheten til å skrive. Tekstene tyder likevel på at situasjonen nok var noe uvant og utrygg i og med at vi ikke var lærerne de var vant til å ha. Likevel bærer tekstene i seg kimer til egne stemmer, stemmer som ville vært «tause» dersom samtale hadde vært eneste form for interaksjon.

Oppsummering

Vi skal gå tilbake til tekstutdraget vi innledet med. Læreren som gjennomførte opplegget, viste en scene fra Skam og ga en skriveoppgave i etterkant. Oppgaven var formulert som et autentisk spørsmål. Etter vår mening er Skam en serie som kan fungere som en utmerket inngang til en rekke tema som er svært relevante i et fag som KRLE. Alle sesongene handler om mellommenneskelige relasjoner. Klippet som ble vist i det

omtalte opplegget, er hentet fra sesong 2. I sesong 3 er psykisk sykdom og homofili to tema som peker seg klart ut, mens sesong 4 blant annet har religion som et stort og viktig tema. Å bruke Skam eller andre serier og filmer som utgangspunkt for utforskende skriving i KRLE kan være et svar på det Iversen (2014) etterlyser som et uenighetsfellesskap og elevenes utprøving av egne stemmer. Det kan også være svar på det Jørgensen (2014) hevder er avgjørende for at elevene skal gå inn i en dannelsingsprosess gjennom skriving i KRLE: at elevene må skrive med utgangspunkt i et mangfold av kilder, de må være følelsesmessig engasjert i det de skriver om, og de må ha god kunnskap om potensialet i ulike skrivesjangre (Jørgensen, 2014, s. 348).

Sist, men ikke minst, tror vi at man ved å stille autentiske spørsmål, også i skriftlig form, i større grad oppnår et klasserom som er kjennetegnet av flerstemmighet.

Referanser

- Berge, K.L. (2005). Skrivning som grunnleggende ferdighet og nasjonal prøve – ideologi og strategier. I A.J.N. Aasen og S. Nome (red.), *Det nye norskfaget*. Oslo: Fagbokforlaget.
- Berge, K.L., Evensen, L.S., Hertzberg, F. og Vagle, W. (2005). *Ungdommers skrivekompetanse*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bø, I. og Helle, L. (2013). *Pedagogisk ordbok* (3. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Denzin, N.K. (1989). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (3. utg.). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Denzin, N.K. og Lincoln, Y.S. (2000). *Handbook of qualitative research* (2. utg.). Thousand Oaks, Calif.: Sage.
- Dysthe, O. (1995). *Det flerstemmige klasserommet: skrivning og samtale for å lære*. Oslo: Gyldendal.
- Dysthe, O. og Igland, M. (2001.) Mikhail Bakhtin og sosiokulturell teori I: O. Dysthe (red.), *Dialog, samspel og læring* Oslo: Abstrakt.
- Dysthe, O., Hoel, T.L. og Hertzberg, F. (2010). *Skrive for å lære: Skrivning i høyere utdanning* (2. utg.). Oslo: Abstrakt.
- Hertzberg, F. (2008). Sjangerskriving i ungdomsskolen: Fortelling er ikke nok. I L. Bjar (red.), *Det er språket som bestemmer: Læring og språkutvikling i grunnskolen*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Hoel, T.L. (2008). *Skriving ved universitet og høyskolar: For lærer og studenter*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Igland, M.-A. (2007). «Svinaktig vanskelig?» Om skriftleg argumentasjon på ungdomssteget. I S. Matre og T.L. Hoel (red.), *Skrive for nåtid og framtid 2: Skrivning og rettleiing i høgre utdanning*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Imsen, G. (2014). *Elevenes verden. Innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Freire, P. og Macedo, D. (1987). *Literacy: Reading the Word and the World*. Westport: Bergin & Garvey Publisher.
- Haslund, I. (2014). Danning i RLE – å vise dem det store bildet. I K. Fuglseth (2014), *RLE i klemme*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Iversen, L.L. (2008). Verdifellesskap eller uenighetsfellesskap? I I. Bostad og Å. Røthing (red.). *Verdier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Iversen, L.L. (2014). *Uenighetsfellesskap: blikk på demokratisk samhandling*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Jackson, R. (2014). *Signposts – Policy and practice for teaching about religions and non-religious world views in intercultural education*. Strasbourg: Council of Europe.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. og Tufte, P.A. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Oslo: Abstrakt.
- Jørgensen, C.S. (2014). *Som du spør får du svar: en empirisk studie av skrivning i religion- og livssynsfaget*. Trondheim: NTNU.
- Liberg, C. (2008). Skrivande i olika ämnen – lärares textkompetens. I R.T. Lorentzen og J. Smidt (red.), *Å skrive i alle fag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Lippe, M.S. v.d. (2012). Young people's talk about religion and diversity: a qualitative study of Norwegian students aged 13–15. I Jackson (red.), *Religion, Education; dialogue and Conflict: Perspectives on Religious Education Research*. London: Routledge.
- Mestad, I. (2014). Å snakke om religion. Elevenes fagspråk i RLE. I K. Fuglseth (red.). *RLE i klemme*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Säljö, R. (2016). *Læring – en introduksjon til perspektiver og metaforer*. Oslo: Cappelen Damm.
- Schihalejev, O. (2009). Dialogue in Religious Education Lessons – Possibilities and Hindrance in the Estonian Context. *British Journal of Religious Education*, 2009, Vol. 31 (3), s. 277–288.
- Skarðhamar, A.-K. (2011). *Litteraturundervisning: teori og praksis* (3. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Smidt, J. (2004). *Sjangerer og stemmer i norskrommet: Kulturskaping i norskfaget fra småskole til lærerutdanning*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Utdanningsdirektoratet (2015) *Læreplan i kristendom, livssyn, religion og etikk. Kompetansemål etter 10. trinn*. Hentet fra <https://www.udir.no/klo6/RLE1-02/Hele/Kompetansemal/etter-10. arstrinn>

Utdanningsdirektoratet. (2012). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. Oslo: Utdanningsdirektoratet. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/grunnleggende-ferdigheter/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/rammeverk/>

Vygotskij, L. (2014). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Utforskende undervisning i naturfag

Fra «kokebokforsøk» til utforskende undervisning og læring

Av Kåre Haugan

Dette kapitlet vil innledningsvis gi en kort introduksjon i hva utforskende arbeidsmåter er i naturfag og hvordan metoden er forankret gjennom «Forsker- spiren» i læreplanen for grunnskolen. Utforskende arbeidsmåter er en alternativ arbeidsform i naturfag, og andre halvdel av kapitlet vil ved et eksempel belyse hvordan arbeidsmåten kan brukes for å gi grunnskolelærerstudenter et innblikk i metoden. Dette er med tanke på en overføringsverdi til studentenes egen praksis i skolen.

Hva er utforskende undervisning i naturfag, og hva sier læreplanen for grunnskolen?

Skolefaget naturfag er satt sammen av vitenskapsfagene kjemi, fysikk, biologi og geologi. Tradisjonelt har elevforsøk vært detaljstyrt med punktvis instruerende tekst og lite handlingsrom – såkalte kokebokforsøk. Frihet til å utvikle egne ideer og å forfølge disse har vært liten. I skolesammenheng er det viktig at faget framstår som helhetlig og ikke gjennomgående faginndelt (Udir, 2016). Mye av den mer tverrfaglige tilnærmingen i naturfag blir ivarettatt gjennom å jobbe med «reelle problemstillinger» i skolen der man trekker inn den kunnskapen som er nødvendig for å løse et problem eller en oppgave. Denne arbeidsmåten

gir en åpnere tilnærming til praktisk arbeid i naturfag enn det de mer tradisjonelle «kokebokforsøkene» representerer.

For norsk grunnskole er det først i læreplanen for grunnskolen av 1997 (L97) vi finner en åpen og naturvitenskapelig arbeidsmåte tydelig beskrevet: «Opplæringa skal gi elevene øvelse i naturvitenskapelig tenkemåte og arbeidsmåte. Elevene skal i økende grad utvikle evnen til undring og observasjon, til å stille spørsmål og finne mulige forklaringer på det de har observert, og gjennom kildegransking, eksperiment eller observasjon kontrollere om forklaringene holder» (KUF, 1996). Måten å jobbe naturvitenskapelig på er altså framhevet. At denne tilnærmingen er grunnlaget for og henger sammen med all kunnskapsbygging i naturfag, kommer ikke så tydelig fram. Gjennom innføring av læreplanen Kunnskapsløftet i 2006 ble dette mer tydeliggjort ved hovedområdet Forskerspiren, som er gjennomgående for hele naturfaget i skolen (Udir, 2016). Etter revidering av Kunnskapsløftet i 2013 er nå Forskerspiren i naturfag beskrevet slik: «I naturfagundervisningen framstår naturvitenskapen både som et produkt som viser den kunnskapen vi har i dag, og som prosesser som dreier seg om hvordan naturvitenskapelig kunnskap bygges og etableres. Prosessene omfatter utvikling av hypoteser, eksperimentering, systematiske observasjoner, diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling. Forskerspiren skal ivareta disse dimensjonene i opplæringen og integreres i de andre hovedområdene.» Forskerspiren skal med andre ord være gjennomgående og synlig i alle temaer og andre hovedområder i naturfaget, og den understreker tydelig en ivaretagelse av dualiteten produkt (kunnskapen vi har i dag) og prosess (hvordan naturfaglig kunnskap utvikles). Denne fagdidaktiske tenkningen er ikke noe banebrytende nytt, og Dewey skrev allerede i 1910 følgende: «When our schools truly become laboratories of knowledge-making, not mills fitted out with information-hoppers, there will no longer be need to discuss the place of science in education.»

Ny generell del av læreplanen for grunnskolen ble vedtatt 1. september 2017 (KD, 2017), og dette dokumentet framhever blant annet at skolen må gi mer rom for dybdelæring. Med dybdelæring i fag ligger det en forståelse av at skolen i større grad enn før lærer elevene å anvende kunnskaper og ferdigheter i faget for å mestre og forstå faglige utfordringer i nye

sammenhenger. Mange forskningsbidrag understreker at dybdelæring er sentralt for elevens faglige og tverrfaglige utvikling. Forskning viser også at elevene kommer bedre ut som framtidige arbeidstakere og deltakende samfunnsborgere gjennom denne læringstilnærmingen (Pellegrino & Hilton, 2012 og Meld. St. 28, 2015–2016). Dybdelæring stimulerer til problemløsningstenkning i faget, og det krever en helhetlig tilnærming og ligger naturlig forankret i forskerspiretenkningen som er nevnt over.

En helhetlig tilnærming til en slik naturvitenskapelig måte å jobbe på er utforskende undervisning og læring (IBSE – Inquiry Based Science Education) (Minner et al., 2010). IBSE kan ikke sies å være entydig definert innenfor naturfaglig undervisning, arbeidsmåten er mer en tradisjon innenfor naturfagets disipliner med en sterk forankring i den hypotetisk-deduktive forskningsmetoden (Knain & Kolstø, 2011). Flere mener at det å jobbe naturvitenskapelig best kan beskrives som *metoder og tenkemåter* (flertall) der åpenhet, fantasi og kreativitet er sentralt, og induktive strategier framtrer også som viktige i kunnskapsutviklingen (Mork & Sørvik, 2016 og Sjøberg, 2009). Det har blitt presentert flere måter å konkretisere dette på i praksis i skolen. En guide for IBSE skrevet som supplement til amerikansk naturvitenskapelig utdanningsstandard, presenterer IBSE som en femtrinns arbeidsmåte (forenklet og oversatt fra NRC, 2000):

1. Elevene engasjerer seg i naturfaglige problemstillinger.
2. Elevene framskaffer egne datasett og benytter disse kritisk til å utvikle og vurdere ulike forklaringsmodeller til problemstillinger.
3. Elevene formulerer forklaringer til de naturfaglige spørsmålene med utgangspunkt i egne data.
4. Elever vurderer sine forklaringsmodeller i lys av alternative forklaringsmodeller, spesielt med hensyn til naturvitenskapelig forståelse.
5. Elevene kommuniserer og argumenterer for sine foreslåtte forklaringer.

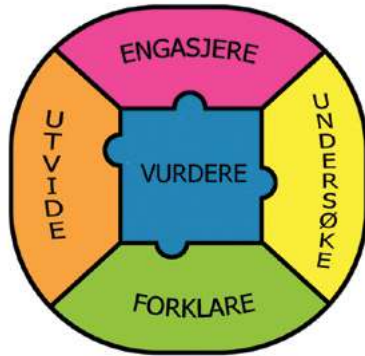
Modellen fra NRC har også en syklisk karakter, der man etter punkt fire kan reformulere hypotesen og undersøkelsen dersom ikke opprinnelig strategi fører fram. En mer komprimert trinnvis beskrivelse er gitt av

Knain og Kolstø (2011), som deler opp prosessen i tre trinn med noen utdypende stikkord til hvert trinn: spørsmålsformulering – datainnsamling – kunnskapsbygging. Denne inndelingen innebærer at arbeidet starter med formulering av et spørsmål som skal studeres. Videre arbeid går ut på å framskaffe data og informasjon for å undersøke, teste og så velge mellom mulige svar. Hypoteser og økende forståelse av teori kan utvikles etter hvert, og egen empiri kan være sentralt her. I kunnskapsbyggingen ligger det elementer som generering og vurdering av egne datasett og diskusjon av hypoteser og resultater i lys av eksisterende teori. En slik tilnærming til læring har et mye større innslag av frihetsgrader enn tradisjonelle styrte forsøk (Herron, 1971), men for å sikre god læring er det nødvendig med tett veiledning og gode støttestrukturer gjennom arbeidet («scaffolding») (Wood et al., 1976). Støtten som lærere da gir elevene, kan være å stimulere til fokus og framdrift, informasjonsinnhenting og tilrettelegging for faglige diskusjoner elevene imellom (Knain et al., 2011; Ødegaard, 2016).

I norsk sammenheng har det etter hvert kommet flere didaktiske undervisningsverktøy som er utviklet for lærere for å ivareta Forskerspiren i skolens naturfagundervisning. «5E-metoden», «Nysgjerrigper» og «Forskerfotter og leserotter» er tre slike verktøy som svarer til noe av det som Forskerspiren spør etter. De to sistnevnte er primært utviklet som verktøy for 1.-7. trinn.

5E-metoden

«5E-metoden» ble utviklet som et verktøy og støtte for lærere innenfor utforskende undervisning og fikk navnet sitt etter de engelske begrepene *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate* og *evaluate* (Bybee et al., 2006). Disse begrepene dekker trinnene i IBSE og utgjør til sammen en helhetlig læringsprosess som skissert over. Denne rammen eller metoden har blitt videreutviklet og tilrettelagt for norske lærere og så presentert på *naturfag.no* (Fiskum & Korsager, 2013). Modellen viser fem faser av undervisningen og ivaretar både lærer- og elevperspektivet i en utforskende læringsprosess. Den grafiske framstillingen som er presentert for modellen, er vist i figur 1.



Figur 11.1 Figuren er hentet fra Fiskum og Korsager (2013), og den viser til hvilken form de fem E-ene fra 5E-modellen har blitt omsatt. I denne modellen er «vurdering» sentralt og inngår som et integrerende element under trinnene «engasjere», «utforske», «forklare» og «utvide». Vurderingsperspektivet skal optimalt sett ivaretas både av lærer og elev, og tilhørende modellbeskrivelse angir mer detaljert hva både lærerens og elevenes rolle kan være i de ulike faser av arbeidet. Faksimile gjengitt i henhold til åndsverkloven. Bildet er ikke omfattet av bokens CC-BY 4.0-lisens, og kan ikke gjenbrukes uten tillatelse fra rettighetshaveren.

Modellen ivaretar viktige prinsipper for effektiv naturfagundervisning, og Fiskum og Korsager (2013) påpeker at en eller flere av fasene kan inngå i en undervisningsøkt. Naturfagundervisning kan med andre ord ha preg av å ha utforskende karakter selv om ikke alle faser alltid er ivaretatt. Dette gjør implementering av utforskende undervisning lettere, det senker terskelen for å ta metoden i bruk, og det gir også en variasjon i undervisningen som i seg selv er en styrke (Imsen, 2016).

Nysgjerrigpermetoden og Forskerføtter og leserøtter

Et annet didaktisk verktøy som har blitt utviklet, er *Nysgjerrigpermetoden*. Den er utviklet i regi av Norges forskningsråd og er primært rettet mot 1.-7. trinn. Det er utviklet både nettstøtte og en idébank som er tilgjengelig for lærere, og dette er lagt ut på *naturfag.no* (Møllhausen, 2015). Nysgjerrigpermetoden er en læringstilnærming som er delt opp i seks steg: 1. dette lurer jeg på, 2. hvorfor er det slik, 3. legg en plan for undersøkelsen, 4. ut for å hente opplysninger, 5. dette har jeg funnet ut, 6. fortell til andre. Disse seks trinnene kan gjenkjennes som en utforskende læringsprosess ved blant annet å sammenligne med 5E-metoden (Fiskum & Korsager, 2013),

ovennevnte IBSE-guide (NRC, 2000) eller Knain og Kolstøs (2011) beskrivelser av utforskende arbeidsmåter. Stegene i Nysgjerrigpermetoden er en forenklet og alderstilpasset versjon av den hypotetisk-deduktive metode, og den publiserte metoden fungerer som en veiledende guide for hvordan man kan jobbe utforskende på 1.-7. trinn (Møllhausen, 2015).

Forskerføtter og leserøtter er videreutviklet fra en amerikansk modell ved UC Berkley (Ødegaard, 2016 & Barber, 2009). Modellen er en forenkling og tilpasning av IBSE til småtrinnet (1.-7.), og kan oppsummeres i de fire slagordene «Gjør det! Les det! Skriv det! Si det!» (Ødegaard, 2016). Selve metoden blir delt inn i fire utforskende faser, som er *en forberedende fase, en datafase, en diskusjonsfase og en kommunikasjonsfase*. Disse fire fasene er lett gjenkjennbare som en utforskende strategi, og den forberedende fasen innebærer spørsmålsstilling, undring, planlegging og hypotesedanning. Datafasen består av observasjoner og datainnsamling, mens diskusjonsfasen skal frambringe forklaringer av observasjoner knyttet opp mot forkunnskaper hos elevene slik at empiri og teori flettes sammen. Avslutningsfasen blir så å kommunisere dette ut til andre. Læringsaktivitetene er tett knyttet sammen (figur 2), og de ivaretar grunnleggende ferdigheter på en god måte (se under). Også dette IBSE-verktøyet har omfattende nettstøtte tilgjengelig (naturfag.no).



Figur 11.2 Figuren symboliserer didaktisk tenkning i *Forskerføtter og leserøtter* og illustrerer at de ulike læringsaktivitetene i arbeidsmåten griper inn i hverandre og henger sammen (Ødegaard, 2016). Faksimile gjengitt i henhold til åndsverkloven. Bildet er ikke omfattet av bokens CC-BY 4.0-lisens, og kan ikke gjenbrukes uten tillatelse fra rettighetshaveren.

Grunnleggende ferdigheter og utforskende arbeidsmåter

De fem grunnleggende ferdighetene som blir omtalt i norsk skolesammenheng, er *å kunne lese, å kunne skrive, å kunne uttrykke seg muntlig, å kunne regne og å kunne beherske digitale ferdigheter*. Den politiske diskusjonen rundt disse fem ferdighetene oppsto i kjølvannet av PISA 2000, der norske elever presterte «gjennomsnittlig» (Olsen et al., 2001). Tunge skolepolitiske diskusjoner fulgte, og debatten og politiske føringer kulminerte i Meld. St. nr. 30 (2003–2004). Denne meldingen ga igjen direkte implikasjoner for læreplanen av 2006 – Kunnskapsløftet (Udir, 2016), og er nå gjentatt og framhevet i ny generell del av læreplanen for grunnskolen (KD, 2017).

Det å jobbe utforskende medfører ofte at man ivaretar læringsarbeid i alle de grunnleggende ferdighetene i en og samme læringsprosess. Trening på å *lese* fagstoff kommer når man setter seg inn i problemstillingen: Hva er kjent om problemstillingen min fra før? Et teoretisk fundament for det elevene skal jobbe med, er viktig og kan ivaretas gjennom en «førlesingsfase» (Halberg, 2014). *Skriving* kommer gjerne som en naturlig del av prosessen der «forskningen» skal resultere i et produkt der du skal formidle hva du har funnet. Dette kan være en rapport, en fortelling, en poster eller lignende. Det er vist at elever kommer bedre ut i både naturfaglige kunnskaper og lesing/skriving når dette integreres i en utforskende prosess (Fang & Wei, 2010). *Muntlige* diskusjoner innad i en gruppe skjer hele tiden der gruppa diskuterer problemet man jobber med, og elevene får trent seg på å benytte fagbegreper og rasjonell argumentasjon for å fremme sitt syn (hypotese) på temaet. *Regning* vil lett oppstå når resultater av arbeidet skal bearbeides og framlegges. Elevene kan bli nødt til å gjøre utregninger, presentere resultater i form av grafer eller tabeller og lignende. *Digitale ferdigheter* blir gjerne utviklet som en del av hele prosessen der for eksempel innhenting av informasjon, dokumentasjon (f.eks. foto, film), generering av tabeller og grafer, utregninger, presentasjon og skriving vil inngå som en naturlig del av arbeidet. Ved å integrere utforskende arbeidsmåter i grunnleggende ferdigheter vil elevene i stor grad etterligne måten forskere jobber på i virkeligheten (Mork & Sørvik, 2016). Dette er ikke en «kunstig» sammenkobling, men det

etterligner hvordan forskning og kunnskapsutvikling i naturvitenskap foregår i virkeligheten.

Hva sier forskning om utforskende arbeidsmåter?

Didaktisk forskning innenfor naturfag har vist at utforskende arbeidsmåter er en metode som bedre ivaretar læring hos elever enn mer tradisjonell undervisning (Alfieri et al., 2011; Minner et al., 2010; Rocard et al., 2007 og Wang, 2005). Arbeidsmåten er internasjonalt anerkjent som en god tilnærming til å forstå fagets teorier og arbeidsmåter, og IBSE ser ut til å fremme interesse og motivasjon hos elevene i større grad enn annen naturfagundervisning. Denne effekten gjelder på tvers av kjønn og elevens faglige nivå og gir dermed et ekstra argument for å arbeide utforskende i undervisningen. IBSE er med andre ord et godt supplement som læringsstrategi i naturfagundervisningen i tillegg til den mer deduktive, tradisjonelle læringstilnærmingen. IBSE gir også en naturlig motivasjon for å legge læringsaktiviteter til andre arenaer enn klasserommet. Dette kan være involvering av bedrifter, fagarbeidere, universiteter, lokale aktører eller foreldre, og det medfører en variasjon i læringen, noe som i seg selv er positivt (Fiskum & Husby, 2014).

Det har også blitt anført noe kritikk mot IBSE som undervisningsmetode. Hodgson (1996) påpekte at selv om forskere observerer, eksperimenterer og oppdager naturvitenskapelige sammenhenger gjennom en induktiv-deduktiv strategi, så oppdager ikke elever naturvitenskapelige sammenhenger på samme måte («law of moments»). Læringsarbeidet blir fort lekpreget og dominert av ustrukturerte aktiviteter («discovery learning»), og tydelige støttestrukturer («scaffolding») og god veiledning er nødvendig for å oppnå læring hos elevene (Bjønnes & Kolstø, 2015). Det er også påpekt at økt volum av *praktisk arbeid* ikke alltid gir uttelling i form av økt læring (Kjærnsli et al., 2007), men det er her viktig å understreke at praktisk arbeid og IBSE ikke nødvendigvis er det samme.

Undersøkelser i norsk skole har vist at man har et stykke vei å gå når det gjelder implementering av utforskende arbeidsmåter, og ivaretagelse av Forskerspiren som gjennomgående arbeidsmåte kan være mangelfull

(Haugan et al., 2017). Lærere har en oppfatning av at manglende fagkunnskap og erfaring med IBSE kan begrense omfanget av implementering av IBSE som arbeidsmåte. Større studier har vist lignende resultater der norske elever i svært liten grad får anledning til følge opp og utforske egne ideer, og manglende implementering av IBSE i klasserommet ser ut til å være en internasjonal svakhet (Kjærnsli et al., 2007). Videre har studier av norsk naturfagundervisning på 9. trinn vist at det blir benyttet lite utforskende undervisning der praktiske forsøk er grunnlaget for utforskning og naturfaglig argumentasjon (Ødegaard & Arnesen, 2010). Dialogarenaer som IBSE er viktige for begreps- og teoriinnlæring, og de er viktige for å knytte sammen teori og praksis i naturfag (Mestad et al., 2011). Norsk skole vil utvikle seg i en retning der «dybdelæring» vil bli mer framtreddende i læringsarbeidet, og utforskende læring vil være en av strategiene som er naturlig å benytte for å ivareta den læringsformen (Meld. St. 28: 2015–2016).

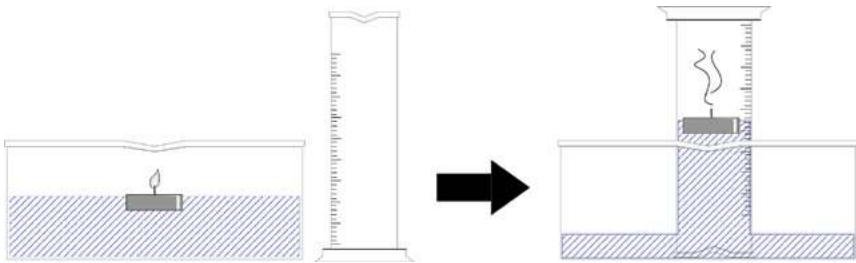
Det foreligger gode argumenter for å utvikle noe av naturfagundervisningen bort fra de tradisjonelle «kokebokforsøkene» mot en mer utforskende induktiv-deduktiv tilnærming. En forsiktig innføring og utvikling av utforskende læring i egen praksis i skolen vil være å gi eksisterende undervisning innslag av en mer praktisk og utforskende karakter – «små drypp er bedre enn de store omveltninger». Det vil derfor være en god strategi å gi klassens praktiske arbeid innslag av utforskende elementer, der man som fagperson og lærer endrer litt på det praktiske arbeidet slik at elevene gis mulighet til et dypere og mer sammenhengende læringsutbytte. En relativt enkel måte å gjøre dette på i egen praksis kan være å benytte store deler av eksisterende undervisningsopplegg og så innføre en «ukjent prøve».

Utprøving av en utforskende tilnærming på en naturfaglig problemstilling: telys og stigende vannsøyle i en lukket glassylinder

Her presenteres en utprøving av en utforskende tilnærming med avgrenset fokus på selve hypotesedannelsen og læreres veiledersrolle. Eksemplet er en studie av et naturfaglig fenomen som er lett, ufarlig og enkelt å utføre, men vanskeligere å forstå og forklare (Lawson, 2010): Et brennende telys i en lukket sylinder delvis fylt med vann fører til stigning

av en vannsøyle i sylindren (figur 3). Hva er det som gjør at vannsøylen stiger? Forsøket er godt egnet til å stimulere til undring langt ned i grunnskolen, og ideer, hypoteser og argumentasjon vil naturlig nok få forskjellig innhold alt etter hvilket årstrinn man jobber på.

«Barna må gis mer tid til å undre seg. La dem prøve seg fram selv.»
(Anders Isnes, Naturfagsenteret)



Figur 11.3 Oppsettet viser et flytende telys som brenner inne i en målesylinder (ev. krukke) som er delvis fylt med vann. Etter hvert vil lyset slukke, og vannsøylen i sylindren stiger. Aktiviteten berører sentrale tema fra LK06, som «forskerspiren», «partikkelmodellen» og «kjemisk reaksjon» (Utdanningsdirektoratet, 2016.). Faksimile gjengitt i henhold til åndsverkloven. Bildet er ikke omfattet av bokens CC-BY 4.0-lisens, og kan ikke gjenbrukes uten tillatelse fra rettighetshaveren.

I dette undervisningseksemplet ble fenomenet demonstrert av læreren i en klasse med femten lærerstudenter som ledd i å lære og erfare elementer av utforskende undervisning. Studentene var fra sju ulike land. Siden problemet her var gitt på forhånd, fikk ikke studentene selv definere hva de skulle jobbe med. I en utforskende sammenheng er dette en innledningsvis avgrensning og styring av arbeidet i klassen. Studentene ble plassert i grupper på tre, og de fikk i oppgave gjennom diskusjoner å prøve og utvikle hypoteser om hva som forårsaker stigningen av vannsøyla. I grunnskole-sammenheng kan det være greit å si til elevene at de skal formulere setninger som: *Jeg tror at ... fordi ...* Da vil de gjennom muntlig aktivitet jobbe med å formulere en mer eller mindre faglig begrunnet hypotese. Studentene hadde forkunnskaper tilsvarende naturfag første år fra videregående skole.

Målet med denne økta var å stimulere studentenes tanker og ideer og så kartlegge disse for å illustrere hvordan man som lærer kan veilede dem videre i arbeidet. Aktiviteten skulle medføre undring, og egne ideer skulle utvikles og bli utfordret i en dialog med faglige argumenter. Noen av studentenes ideer og hypoteser er angitt her med kommentarer og forslag til veiledningsretning for videre arbeid (se under). Selve økta skulle

for studentene være et første steg for å ta med seg IBSE-tenkning inn i en naturfaglig læringsprosess i egen grunnskolepraksis. I tillegg medførte arbeidsøkta generell læring om utforskende arbeid i naturfag.

I forkant av forsøket (figur 3) hadde studentene jobbet med et brennende stearinlys innstengt i et glass. Gruppene hadde derfor på forhånd klart for seg at forbrenningsreaksjonen fører til at O_2 -gass blir forbrukt og CO_2 -gass blir produsert. Stearinlyset vil slukke etter hvert som tilgangen på O_2 blir for lav. Denne kunnskapen var derfor langt framme i bevisstheten hos studentene under jobbing med dette nye problemet. Vanddamp blir også dannet under forbrenningen, men det ble ikke tydeliggjort i samme grad gjennom den innledningsvise diskusjonen. Gruppene skrev ned sine hypoteser med begrunnelser etter hvert som diskusjonene skred fram, og noen av disse er presentert under med tilhørende kommentarer:

Gruppe 1: «Vacuum because the CO_2 consumes the O_2 and CO_2 need less space that results in water rising in the jar. Because when water freezes the ice will expand, that's why we think that cold CO_2 takes more space than warm CO_2 .»

Begrepet vakuum benyttes for å beskrive undertrykk i forhold til atmosfæretrykket, noe som er vanlig i dagligtale, men feil faglig sett. Først repeterer de at når et stearinlys brenner, forbrukes O_2 og CO_2 produseres. Det er videre interessant at de bruker kjent kunnskap om at vann utvider seg når det fryser (riktig), til å predikere at den varme gassen CO_2 som dannes etter forbrenningen, også tar mindre plass enn kald CO_2 (feil). Den faglige argumentasjonen og resonnementet er solid, og studentene bør veiledes til å undersøke om deres gasshypotese faktisk stemmer. Her kan de forfølge egne ideer, noe som er et element i utforskende arbeid (Knain & Kolstø, 2011). CO_2 kan enkelt produseres i en flaske med vann/eddik/natron og samles opp i en ballong tredd over ei flaske. Gassens volum som funksjon av temperatur kan observeres ved å avkjøle og varme opp ballongen for eksempel med varmt vann / fryseskap eller lignende. Eksperimentell design bør helst utvikles av gruppa selv. Teoribakgrunn rundt gassvolum og temperatur bør også sjekkes opp av gruppa. Det beste kan være å gjøre begge deler for å styrke *læringen* hos gruppa i temaet. De får da med utgangspunkt i egne ideer lest teori og utført et praktisk forsøk.

Resultatene medfører at gruppa vil måtte revidere sin hypotese, og da er de inne i en utforskende læringsyklus.

Gruppe 2. «Maybe CO_2 takes less space than O_2 and therefore creates a vacuum when O_2 is transformed into CO_2 by the flame. And then this vacuum drags the water up into the glass.»

Begrepet vakuuum om undertrykk dukker også opp her, og de har en forståelse for at mindre gass i et gitt volum vil redusere trykket. Hypotesen inneholder ikke noe aspekt om at temperaturen kan ha noen rolle, og gruppa har en uklar idé om at gassen CO_2 tar mindre plass (pr. mol) enn O_2 , uten at en begrunnelse for hypotesen foreligger. Gruppa bør utfordres til å lese seg opp på gasser og volum for derigjennom å kunne modne og revidere hypotesen som er framstilt, før de går videre med sine undersøkelser.

Gruppe 3. «Vannet trekkes opp i beholderen fordi lyset «brenner» opp oksygenet slik at det blir et slags vakuuum. Lyset lager også varme som bidrar til vakuuum, og vakuuet stopper pga. at lyset stopper å brenne. Og vakuuet skjer når oksygenet brenner opp og det blir erstattet av vannet.»

Interessant nok dukker begrepet vakuuum opp igjen (se over). De har en klar idé om at oksygenet fjernes, men glemmer å reflektere over at CO_2 kan ha en rolle. De observerer at vannsøykla slutter å stige rett etter at lyset slukker, og konkluderer dermed med at varmen som dannes, må spille en rolle. Tanken er svært relevant og interessant, men noe umoden i sin form. Gruppa er på et interessant spor, men har problemer med å formulere seg faglig. Siste del av deres forklaring bunner i en vanlig misoppfatning om at når oksygenet blir brent opp, så «kommer det bort». De tenker ikke på at det dannes produkter i reaksjonen som kan være viktige for det observerte fenomenet. Her bør de veiledes til å undersøke (lese om) den kjemiske reaksjonen som skjer når et stearinlys brenner. De bør også oppfordres til å forfølge ideen om at temperatur («varme») og undertrykk («vakuuum») kan ha noe å si.

Gruppe 4. «We think that the candle inside the glass burns oxygene and water rises to fill the void. The reason that the water level rises in the glass – compression of cooling gases after extinguishing the candle.»

Denne gruppa er også inne på at oksyngassen «forsvinner», og vannet stiger for å fylle det som «mangler» i glasset (samme misoppfatning som gruppe 3). De er fagspesifikke på at gassene blir komprimert når lyset slukker (volumet til gassen avtar med fallende temperatur). Denne gruppa bør også veiledes til å lese seg mer opp teoretisk på den kjemiske reaksjonen og kanskje undersøke den eksperimentelt (påvise CO_2 -gass og vanndamp?). De ser ut til å ha bedre forståelse for den fysiske delen, og gruppa kan i etterkant reformulere en hypotese som igjen kan være lettere å teste ut (forfølge). Ideen om gassvolum og temperatur kan også utforskes (jf. gruppe 1).

Gruppe 5. Denne gruppa dannet seg flere trinnvise hypoteser (a-c):

- a) «The candle tries to «suck» the oxygene out of the water end therefore the water level in the glass rises. Would the candle burn longer if the water was boiling?»
- b) «The candle burns out the oxygene and creates a vacuum, the water fills the vacuum and goes up. Maybe the remaining space is not vacuum but CO_2 . The candle consumes O_2 and leaves space which the water fills.»
- c) «The CO_2 disappears into the water and O_2 is consumed by the candle. Therefore vacuum appears in the glass which is filled by the water. The candle produces H_2O and CO_2 . The water level rises because the candle produces water».

Gruppe 5 gjennomgikk en prosess der hypoteser og forklaringsforslag modnet og utviklet seg (a-c). Innledningsvis er hypotesen a) i samme gate som de andre gruppene, og de formulerer en testbar forklaring. Brenner lyset lenger dersom vannet koker? De vet tydeligvis at vannet bobler (gasser frigis) når det koker, og dette bør de utfordres til å utforske. I b) forfølger de oksygentankegangen, og de begynner så å diskutere vakuum-begrepet og innser videre at CO_2 må ha en rolle. Tankene her blir noe uferdige, og de lager så en skisse for å klargjøre problemet. Som et siste trinn blir de enige om at CO_2 må ha en rolle, og at den gassen forsvinner i vannet. Med andre ord mener de at både O_2 og CO_2 forsvinner, og det

kan forklare det observerte undertrykket. De kan her veiledes til å sjekke ut hvordan CO_2 kan samvirke med vann (løse seg i / reagere med). De kan også bli spurt om hvordan det vil gå om vannet på forhånd er metta med CO_2 (Farris e.l.). Her kan egne ideer forfølges og eksperimenter settes opp. Denne gruppa var den eneste som vurderte om dannelse av vann kunne ha noen rolle i vannstigningen. Dette er også en idé som de bør veiledes til å utforske nærmere. Gruppa diskuterte også at de startet med kalde gasser inne i målesylindren og at reaksjonen etter hvert produserte varme gasser. Dette var et spor de ikke formulerte noe på, men gruppa kunne gjerne bli oppfordret til å jobbe videre også med det sporet. Alt i alt kan man si at gruppe 5 var i gang med en svært god utforskende læringsprosess der det var flere ideer det kunne vært naturlig å jobbe videre med for å belyse problemet med den stigende vannsøyla.

Oppsummerende kommentarer

Den innledende arbeidsøkta her var starten på en naturlig utforskingssyklus der elever gjennomgår en idérunde med diskusjoner, leser seg opp, forfølger egne ideer, prøver dem ut (eksperimentelt), vurderer, tester på nytt (utvider), konkluderer og publiserer. Det er viktig med klare rammer og veiledning fra lærerens side for å oppnå progresjon og læring i arbeidet («guided scaffolding») (Bjønnes & Kolstø, 2015; Wood et al., 1976). Diskusjonene i gruppene hadde svært ulike forløp, og den grunnleggende ferdigheten muntlighet er i denne innledende utforskningsfasen (idéfasen) sentral og en fin arena for begrepsinnlæring. Begrepet vakuum ble benyttet av flere grupper for å beskrive undertrykk, og det bør man som lærer rydde opp i underveis eller i etterkant. Gruppe 1 utviste et svært interessant resonnement der de utviklet en prediksjon fra kjent kunnskap (vann ekspanderer når det fryser) til det ukjente systemet (gassen). Selv om dette faglig sett ble feil, er strategien klassisk naturvitenskapelig, og dette kan trekkes fram i plenum for å illustrere måten å jobbe på.

Det er viktig at eksperimenter for å sjekke ut hypoteser designes av gruppa selv, men med veiledning og støtte fra lærer. Det å kunne lage avklarende forsøksoppsett er en viktig lærings- og treningsbit i et slik undervisningsopplegg. Gjennom arbeidet blir gruppene veiledet inn i

ulike strategier for å jobbe med problemet, men det er viktig at alle gruppene blir styrt mot å lese seg opp på naturfaglige sider ved selve fenomenet for å styrke gruppas naturfaglige kompetanse (den kjemiske reaksjonen, gasser, volum, temperatur ...). Det ligger mye læring i å lese seg opp for å løse et problem. Få reflekterer over vanddampen som dannes når stearinlyset brenner. Det kan skyldes at studentene ikke hadde dette helt klart for seg under diskusjonen, men det ville nok i større grad dukket opp som tema for hypotesedannelsen ved lesing om selve forbrenningsreaksjonen. Man kan også se at gruppene havner på helt ulike refleksjonsnivå (jf. gruppe 2 og 5), og det blir dermed naturlig med ulike strategier for gruppene med hensyn til videre arbeid.

Den allment aksepterte forklaringen på fenomenet er at under forbrenningen vil de produserte gassene CO_2 og H_2O få økt bevegelsesenergi på grunn av den økende temperaturen. Det gjør at gassvolumet øker litt, og noe gass vil slippe ut av målesylinderen ved bunnen. Lyset slukker på grunn av oksygenmangel, systemet avkjøles, og bevegelsesenergien til gassmolekylene i cylinderen avtar. Trykket i cylinderen avtar, og væskesøykla i cylinderen stiger inntil det eksterne atmosfæriske trykket og det indre gasstrykket i cylinderen er like stort. Noe CO_2 vil også løse seg i og til en viss grad reagere med vann, og i tillegg vil litt H_2O gå fra gassfase til væskefase, men disse bidragene er neglisjerbare med hensyn til å forklare stigningen av vannsøykla.

Utprøvinga av undervisningsopplegget med stearinlyset og den stigende vannsøykla illustrerer ett element av utforskende læring. Problemstillingen er gitt, og arbeidet er av den grunn innledningsvis avgrenset. Videre prosess med begrunnet hypotesedanning er imidlertid åpen og viser hvordan studentene tenkte. Påfølgende innspill fra veileder støttet opp om studentenes egne ideer slik at disse kan forfølges og utvikles. Hypotesene til studentene er så vidt forskjellige og på så ulike refleksjonsnivå at videre arbeid for gruppene nødvendigvis må få ulike retninger. Denne presenterte studien viser med andre ord hvordan en oppstart på en utforskende prosess kan arte seg.

Det ligger en overføringsverdi i denne arbeidsøkta gjennom at studentene selv får ta del i og erfare en utforskende læringsprosess. Ved presentasjon av et naturfaglig fenomen som ikke har klare og enkle forklaringer,

må studentene ta i bruk egen kunnskap og erfaring for å utvikle hypoteser i dialog med hverandre. Veiledning og diskusjoner rundt forskbarheten av hypotesene peker ut kursen mot en videre jobbing med problemet. En slik eksemplarisk måte å jobbe på fører til at studentene får en kortere vei å gå dersom de selv skal benytte denne arbeidsformen i sin egen kommende praksis (Trna, Trnova og Sibor, 2012).

Når man skal implementere utforskende undervisning med yngre elever, må problemstillingene selvsagt tilpasses nivået som elevene er på. En god ressurs og idébank for 1.-7. trinn er i så måte nettsidene *naturfag.no* (Møllhausen, 2015). Et viktig faktor å passe på er at hypotesene må være forskbare. Det vil si at det må være mulig å forske seg fram til sammenhenger, og hypotesene må være testbare. Det må ikke være slik at man enkelt kan slå opp i ei bok eller på internett og finne svaret på spørsmålet. Her har lærere en viktig veiledrolle for å føre elevene på riktige spor gjennom diskusjoner.

Referanser

- Alfieri, L., Brooks, P.J. og Aldrich, N.J. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of educational psychology*, 103(1), 1–18.
- Barber, J. (2009). *The seeds of science / Roots of reading. Inquiry framework*. Hentet 22.11.2016 fra http://scienceandliteracy.org/sites/scienceandliteracy.org/files/biblio/barber_inquirycycle_pdf_54088.pdf
- Bjønnes, B. og Kolstø, S.D. (2015). Scaffolding open inquiry: How a teacher provides students with structure and space. *NorDiNa*, 11(3), 223–237.
- Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Scotter, P.V., Powell, J.C., Westbrook, A. og Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instruction model: Origins and effectiveness*. Office of Science Education, NIH. Report. Hentet 23.11.2016 fra https://www.bscs.org/sites/default/files/_legacy/BSCS_5E_Instructional_Model-Executive_Summary_o.pdf
- Dewey, J. (1910). Science as subject-matter and as a method. *Science*, 31 (787), 121–127.
- Fang, Z. & Wei, Y. (2010). Improving middle school students' science literacy through reading infusion. *Journal of educational research*, 103 (4), 262–273.
- Fiskum, K., og Korsager, M. (2013). *5E-modellen i utforskende undervisning*. Hentet 04.11.2016 fra <http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2049135>.
- Fiskum, T.A. & Husby, J.A. (2014). *Uteskoledidaktikk – ta med fagene ut*. Oslo: Cappelen Damm.

- Haugan, K., Korssjøen, S.G. & Skarpnes, K. (2017). Åtte naturfaglæreres forståelse av og erfaringer med utforskende arbeidsmåter og Forskerspiren ni år etter innføring av den norske nasjonale læreplanen Kunnskapsløftet (LK06). *NorDiNa*, 13(1), 66–80.
- Halberg, H. (2014). Førlesing utenfor klasserommets fire vegger. I T.A. Fiskum & J.A. Husby (red.), *Uteskoledidaktikk – ta med fagene ut*. Oslo: Cappelen Damm.
- Herron, M.D. (1971). The nature of scientific inquiry. *The school review*, 79 (2), 171–212.
- Hodson, D. (1996). Laboratory work as a scientific method: three decades of confusion and distortion. *J. curriculum studies*, 28 (2), 115–135.
- Imsen, G. (2016). *Lærerenes verden – innføring i generell didaktikk*. (5. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- KD (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Hentet 30.11.2017 fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen.pdf>
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R.V. & Roe, A. (2007). *Tid for tunge løft. Norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Knain, E., Bjønnes, B. & Kolstø, S.D. (2011). Rammer og støttestrukturer i utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S.D. Kolstø (red.), *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Knain, E. & Kolstø, S.D. (2011). Utforskende arbeidsmåter – en oversikt. I E. Knain & S.D. Kolstø (red.), *Elever som forskere i naturfag*. Oslo, Universitetsforlaget.
- KUF (1996). Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartement. *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*, s. 206–207.
- Lawson, A. (2010). *Teaching inquiry science in middle and secondary schools*. London: SAGE publications.
- Mestad, I., Knain, E., & Kolstø, S.D. (2011). Begrepslæring gjennom snakk og skriving. I E. Knain & S.D. Kolstø (red.), *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Meld. St. nr. 28 (2015–2016). *Fag – ferdypning – forståelse*. Hentet 20.03.2017 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/sec1>
- Meld. St. nr. 30 (2003–2004). *Kultur for læring*. Hentet 08.11.2016 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-030-2003-2004/-id404433/>
- Minner, D.D., Levy, A.J. og Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction – what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of research in science teaching*, 47(4), 474–496.
- Mork, S. & Sørvik, G.O. (2016). Utforskende arbeidsmåter og grunnleggende ferdigheter i naturfag. I Ødegaard, M., Haug B.S., Mork, S.M. & Sørvik, G.O. *På forskerfotter i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Møllhausen, M. (2015). *Nysgjerrigpermetoden*. Hentet 7.11.2016 fra <https://nysgjerrigper.no>
- NRC (2000). National Research Council. *Inquiry and national science educational standards*. Washington DC: National Academy Press. Hentet 24.02.2016 fra <http://www.nap.edu/catalog/9596/>
- Olsen, R.V., Kjærnsli, M., Lie, S., Roe, A. & Turmo, A. (2001). *Godt rustet for framtida? Norske 15-åringers kompetanse i lesing og realfag i et internasjonalt perspektiv*. Rapport nr. 4. ISSN: 1502-2013. Universitetet i Oslo. Hentet 24.11.2016 fra <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/pisa/publikasjoner/publikasjoner/godt-rustet-for-framtida.pdf>
- Pellegrino, J.W. og Hilton, M.L. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills for the 21st century*. Washington DC: The national academic press.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henrisson, H. og Hemmo, V. (2007). *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussel: European Commission: Directorate-General for Research.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse – en kritisk fagdidaktikk*. (3. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk forlag.
- Trna, J., Trnova, E. og Sibor, J. (2012). Implementation of inquiry-based science education in science teacher training. *Journal of educational and instructional studies in the world*, 2(4), 199–209.
- Utdanningsdirektoratet (2016). *Kunnskapsløftet. Læreplanverket for grunnskolen*. Hentet 17.04. 2018. <https://www.udir.no/klo6/NAT1-03>
- Wang, J. (2005). *Evaluation of Seeds of Science / Roots of Reading Project. CREEST report*. Berkley: University of California.
- Wood, D., Bruner, J.S. og Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *J. Child. Psychol. Psychiat.*, 17: 89–100.
- Ødegaard, M. (2016). Forskerföttermodellen. I Ødegaard, M., Haug B.S., Mork, S.M. & Sørvik, G.O. *På forskerfötter i naturfag*. Oslo: Universitetsforlag.
- Ødegaard, M. & Arnesen, N.E. (2010). Hva skjer i naturfagklasserommet? – resultater fra en videobasert klasseromsstudie. *NorDiNa*, 6 (1), 16–32.

Utforskning uten klare svar

Av Hans Petter Andersen

Dette kapitlet har som målsetting å vise tilnærminger til hvordan en kan jobbe med utforskende arbeidsmåter, der elevenes evne til kritisk vurdering er viktigere enn å komme fram til klare svar. Det vil omfatte eksempler fra enkle læringsstrategier som kan brukes på barnetrinnet, til utforskning av mer komplekse tema som etniske konflikter og globale ressursproblemer. De fleste av eksemplene er hentet fra samfunnsfag.

Innledning

I kapittel 1 tok vi opp noen viktige vitenskapsteoretiske forskjeller som har betydning for utforskende arbeidsmetoder i skolefagene. Vi pekte på at det går et hovedskille mellom realfagene, som er bygd på en positivistisk forskningstradisjon, og de humanistiske fagene, som er fundert på en hermeneutisk (fortolkende) tradisjon. I en forenklet framstilling av dette skillet vil noen påpeke at realfagene er opptatt av å komme fram til klare svar, mens de humanistiske fagene jobber med ulike fortolkninger av virkeligheten. Som vist gjennom flere kapitler i denne boka kan det stilles spørsmål ved om det finnes et slikt entydig skille mellom fagene. Som tidligere nevnt er det nå i naturfag vanlig å operere med allment aksepterte forklaringer som er gyldige inntil de blir utfordret av nye teorier.

Også innenfor samfunnsvitenskapene finner vi mange allment aksepterte forklaringer. På den andre siden er det vanskeligere å komme fram til klare hypoteser. Forklaringer står derfor ofte mot hverandre, og evnen til kritisk drøfting blir derfor spesielt viktig. Likevel er det også i

samfunnsfag mange spørsmål som kan besvares med et klart fasitsvar. Det er gjerne koblet opp mot faktakunnskaper. Når skjedde unionsoppløsningen med Sverige? Hva heter hovedstaden i Belgia? Hva er navnet på de to store politiske partiene i USA? Det er allmennkunnskap som enten elevene allerede kan eller raskt kan finne ut ved hjelp av oppslagsverk i bøker eller på nett. Innenfor samfunnsfagenes didaktikk betraktes slike faktaspørsmål som å være på et lavt taksonomisk nivå (Børhaug mfl., 2014; Mikkelsen, 2015). Det er fakta som kan være av mindre betydning dersom de ikke brukes i en større sammenheng. Derimot legges det vekt på å få fram elevenes evne til kritisk vurdering. Spesielt gjelder det i situasjoner der meninger, teorier eller fakta peker i motsatte retninger.

Dette kommer klart til uttrykk i det nye hovedområdet *utforskeren* i læreplan for samfunnsfag. Her legges det blant annet vekt på at elever skal kunne diskutere ulike syn, ha forståelse for andres tenkesett og handlinger, og utvise kildekritikk ved å skille mellom meninger og fakta. Dette er formulert noe ulikt i kompetansemålene etter 4., 7. og 10. trinn. Som et eksempel har vi her valgt å trekke fram følgende kompetansemål etter 10. trinn: «vise korleis hendingar kan framstillast ulikt, og drøfte korleis interesser og ideologi kan prege synet på kva som blir opplevd som fakta og sanning» (LKO6). Evnen til å vurdere ulike fakta og meninger er derfor i mange sammenhenger viktigere enn å komme fram til et entydig riktig svar. Det betyr ikke at en hypotetisk-deduktiv arbeidsmåte er lite egnet i samfunnsfag. Mye samfunnsvitenskapelig forskning er basert på en slik tilnærming, og erfaringer fra prosjektet Nysgjerrigper viser at elever kan komme fram til relativt entydige svar også på samfunnsfaglige spørsmål.

Andre deler av samfunnsfaget befinner seg klarere i en ren hermeneutisk tradisjon. Det gjelder spesielt historiefaget, som er basert på våre fortolkninger av fortida. Historien som elevene møter i læreboka, oppfattes nok som virkeligheten. Særlig der framstillingen er preget av mange faktaopplysninger, illustrasjoner og diskusjon av årsaksforhold. Lærebokforfatteren har sikkert også jobbet mye med å gjøre framstillingen så virkelighetsnær som mulig. Likevel blir det en representasjon av virkeligheten (Lund, 2016). På samme måte er det i geografifaget. Forfatterne må ha gjort et utvalg av fakta. Til og med kart som mange oppfatter som

en direkte gjengivelse av virkeligheten, er et produkt preget av forenklinger og bestemte valg når det gjelder innhold og kartografisk framstilling (Sætre, 2015a). Det finnes mange eksempler på at kart er brukt som et geopolitisk maktmiddel opp gjennom tidene (Harley, 1988).

Empirisk og teoretisk grunnlag

Kapittelet er i stor grad basert på erfaringer gjort ved utprøving av ulike typer utforskende arbeidsmåter i grunnskolelærerutdanningens samfunnsfag, og har til dels vært knyttet opp mot lærerstudentenes praksisopplæring. Erfaringene er gjort gjennom flere år og med ulik grad av systematikk. De kan grupperes slik:

- 1) Utprøving av læringsstrategier basert på konseptet *tren tanken* (TT) i perioden 2010–2017.
- 2) Bruk av hovedområdet *utforskeren* i undervisning i ulike emner i samfunnsfag. Erfaringene er i hovedsak knyttet til studieåret 2016–2017.
- 3) Mer usystematiske erfaringer høstet gjennom to tiår med undervisning i miljø- og samfunnsfaglige emner i lærerutdanningen.

Det mest omfattende erfaringsmaterialet er knyttet til utprøving av TT-strategier i fagundervisning og praksisopplæring. *Tren tanken* kan betegnes som oppdragsbasert gruppearbeid (Nolet, 2015), der læreren definerer og strukturer læringsarbeidet. Det vil si at læreren har en sentral rolle i å utvikle materialet, som kan bestå av kart, bilder og kortfattet tekstmateriale. *Lite å lese, mye å tenke* er et viktig prinsipp i *tren tanken*. Selv om læreren legger premissene, er dette derfor likevel en undervisningsform som innebærer mye tankevirksomhet, aktivitet og samarbeid for å løse oppdraget. Fagmiljøet som har jobbet med *tren tanken*, har utviklet et sett av læringsstrategier. Noen av disse har etter hvert blitt mye brukt både i lærerutdanning og skole. Disse strategiene bygger på metakognisjon, der intensjonen er at elevenes tenkning over egen læring skal være en viktig del av læringsprosessen (Bjørshol & Nolet, 2017; Lund, 2016; Nolet, 2015; Lund, 2013; Leat, 2001).

Ved Nord universitet er *tren tanken* brukt systematisk i undervisningen i samfunnsfag siden 2010. Først har studentene fått trening i metodikken i fagundervisningen. Deretter har de fått i oppdrag å bruke TT-strategier i sin undervisning i praksisopplæringen. Erfaringene er dokumentert gjennom innleveringsoppgaver og presentasjoner på refleksjonsseminarer i etterkant av praksis. Vurderingene fra både studenter og praksislærere har i stor grad vært svært positive. Mange av oppleggene har skapt stort engasjement blant elevene. Det har vært mange gode eksempler på en god integrasjon mellom bruken av TT-strategier og den øvrige undervisningen i et tema. Noen av strategiene har egnet seg spesielt bra i starten for å skape nysgjerrighet rundt et tema, mens andre har kunnet inngå i oppsummeringen av temaet.

Utforskeren ble introdusert som hovedområde i samfunnsfag ved revisjonen av læreplanen i 2013. Et sentralt prinsipp i læreplanen er at elevene skal arbeide med kompetansemålene i *utforskeren* samtidig som de arbeider med mål fra andre hovedområder. Vi så etter hvert behovet for at studentene burde få høste konkrete erfaringer med hvordan dette kunne konkretiseres opp mot samfunnsfaglige temaer. Fra høsten 2016 har vi derfor jobbet systematisk med dette både i undervisning og skriftlige oppgaver for studentene. Flere av de metodiske oppleggene bygger på ideer fra britisk fagdidaktisk litteratur. Spesielt har *Geography Trough Enquiry* av Margareth Roberts (2013) vært en viktig inspirasjonskilde. Selv om boka primært er rettet mot geografi, kan mange av metodene anvendes i andre fag. Mens utforskende arbeidsmetoder i norsk skole gjerne knyttes til ulike typer prosjektarbeid med mange steg, har Margareth Roberts en videre forståelse av utforskning som også omfatter arbeidsmåter av kortere varighet. Hun mener det er en tilnærming som kan brukes i svært mange typer undervisning. Det sentrale i tilnærmingen er at læreren gjennom spørsmål og tilrettelegging av læremidler og kilder får elevene til å jobbe kritisk og selvstendig med å konstruere sin egen kunnskap. Det handler egentlig om at all undervisning i stor grad bør være preget av undring og utforskning. Det kan være så grunnleggende som at læreren i stedet for å starte undervisningen med et tema i læreboka, heller stiller noen sentrale spørsmål som elevene kan jobbe ut fra.

Som supplement til det mer systematiske utviklingsarbeidet koblet opp til bruk av *tren tanken* og *utforskeren*, bygger gjennomgangen i dette kapitlet også på erfaringer i lærerutdanningens samfunnsfag og praksisopplæring som i mindre grad er systematisert. Det gjelder blant annet den omfattende satsingen på tema- og prosjektarbeid som ble gjennomført i skole og lærerutdanning i forbindelse med innføringen av Læreplanverket (L97) i 1997. Prosjektarbeid kan i høy grad klassifiseres som en utforskende arbeidsmetode. Den forutsetter imidlertid at elevene formulerer en tydelig problemstilling, og at de skal komme fram til relativt klare svar på denne problemstillingen.

Et annet erfaringsmateriale er knyttet til undervisning om miljø og utvikling. Miljøundervisning var et stort satsingsområde på 1990-tallet med *natur, samfunn og miljø* som obligatorisk studieenhet i allmennlærerutdanningen. Flere av målsettingene i rammeplanen for enheten forutsatte en relativt enhetlig forståelse av miljø- og ressursproblemer. Dette kunne være en utfordring for faglærerne, som enten hadde bakgrunn i naturvitenskap eller samfunnsvitenskap. Det gikk relativt greit å jobbe ut fra en felles forståelse når det gjaldt lokalt miljøvernarbeid i skolen, for eksempel kildesortering eller energiøkonomisering. Mer krevende ble det når det gjaldt globale miljø- og utviklingsproblemer. Ikke minst var det tilfellet med temaer relatert til den globale befolkningsutviklingen. En undersøkelse av lærerstudenters skriftlige arbeider avdekket at de hadde et svært pessimistisk syn på denne (Andersen & Benjaminsen, 2002). Senere har mer systematiske studier ved geografimiljøet ved NTNU vist at også mange lærere i dag har en del av de samme synspunktene. Vi vil komme nærmere inn på dette i diskusjonen nedenfor.

Enkle oppgaver med flere svar

En trenger ikke jobbe med store kompliserte «uløselige» problemer for å gi elevene trening i å forholde seg til ulike svar. TT-strategien *en skal ut* er et godt eksempel på dette. I denne øvelsen får elevene presentert et sett av svaralternativer der de skal forkaste et av svarene. Øvelsen kan brukes i undervisningen i flere fag og i mange temaer. Det kan være dyr, planter, elver, land, kjente personer, historiske begivenheter eller samfunnsfaglige

begreper, for å nevne noe. Oppgaven kan presenteres i flere varianter – som ord, setninger, bilder eller tall. En del kjenner tilsvarende opplegg fra underholdningsprogrammer på TV, der deltakerne får presentert bilder av fire personer hvorav en skal ut. Her har altså programlederne lagt opp til at deltakerne skal komme fram til et riktig svar. Riktig svar med begrunnelser gis også på kortene i et eget *tren tanken*-spill som er utviklet for bruk i grunnskolens samfunnsfag (Eliassen mfl., 2006).

En skal ut har vært en av de mest vanlige TT-strategiene som lærerstudentene har brukt i sin praksisopplæring. Øvelsen er av relativt kort varighet og kan lett innpasses som en naturlig del av den øvrige undervisningen om et tema. I forberedelsen av oppgaven har studentene som regel tenkt ut et begrunnet svar. Mange har imidlertid erfart at elevene kommer opp med svar som er like relevante som det de selv har tenkt ut. Den samme erfaringen har vi gjort i fagundervisningen for studentene.

For å vise dette mer konkret tar vi her tak i et eksempel som er brukt i geografiundervisningen, der studentene får presentert følgende fire europeiske byer, hvorav en skal ut:

- Hamburg
- Liverpool
- München
- Rotterdam

Her er det opprinnelig tenkt at München skal ut, fordi byen ligger langt inn i Tyskland og dermed ikke er en stor havneby. En del resonnerer seg fram til dette. Et like vanlig svar er Liverpool. Det begrunnes med at Liverpool er den eneste byen som ikke ligger på kontinentet. Dette må sies å være et like riktig svar. Et annet svar kan komme fra fotballinteresserte studenter og elever som vil ha ut Rotterdam, fordi de tre andre byene har kjente fotballag.

Ulike kilder gir ulike svar

Guinness rekordbok har i mange tiår vært en av de mest solgte bøkene i verden. Det kan være et tegn på at vi mennesker har en naturlig nysgjerrighet

for hva som er størst, lengst, høyest eller best. I flere fag i skolen skal det arbeides med å gjøre sammenligninger, der rangering etter størrelse kan inngå. I skolens geografifag lærer elever at Mount Everest er verdens høyeste fjell, og at Sognefjorden er Norges dypeste fjord. Dette er faktakunnskap det hersker liten tvil om. Ser elevene på et verdenskart, er det heller ingen tvil om at Russland er verdens største land. Det vil si at det har størst landareal. Går elevene inn på statistikk og undersøker andre sentrale forhold som befolkningsmengde eller økonomisk produksjon, faller Russland fort nedover på rangstigen. Vi kan derfor ikke entydig fastslå hva som er verdens største land.

Men hva med verdens største by? Det må det vel være mulig å fastslå så lenge en forholder seg til variabelen innbyggertall? Dette var bakgrunnen for en oppgave som ble introdusert for to grupper av lærerstudenter. De fikk utdelt en liste med 25 av verdens storbyer som de skulle prøve å rangere uten å bruke hjelpemidler. Oppgaven bygde på en læringsstrategi som Margareth Roberts (2013) har kalt «intelligent guesswork». Det innebærer at studentene resonnerer seg fram til et svar på bakgrunn av sin egen forforståelse og kunnskap om det temaet de undersøker.

De fleste av studentene rangerte enten Beijing, Shanghai, Dehli eller Mumbai på topp. Dette kan nok forklares med at disse storbyene ligger i de to mest folkerike landene i verden. Studentenes forforståelse av det globale bosettingsmønsteret ledet dem til å rangere kinesiske og indiske byer på topp, mens latinamerikanske megabyer som Mexico City og São Paulo ble rangert langt ned.

Etter å ha jobbet med dette en stund ventet studentene på fasitsvaret. Noen ble tydelig skuffet da de ble presentert for tre ulike fasiter som sprikte mye. De tre kildene 1) ssb.no, 2) forskning.no og Wikipedia viste til dels vidt forskjellige innbyggertall og ulik rangering. Noen av forskjellene kunne tilskrives ulikt årstall for folketallet. Det viktigste er nok likevel at det ble brukt ulike måter for å avgrense en by. Forholder en seg til de administrative bygrensene, blir innbyggertallet ofte betydelig mindre enn når en tar med hele den funksjonelle byregionen. Avgrensning av byregioner kan igjen være problematisk. I enkelte områder er flere storbyer vokst sammen i store konurbasjoner, der det er vanskelig å avgjøre

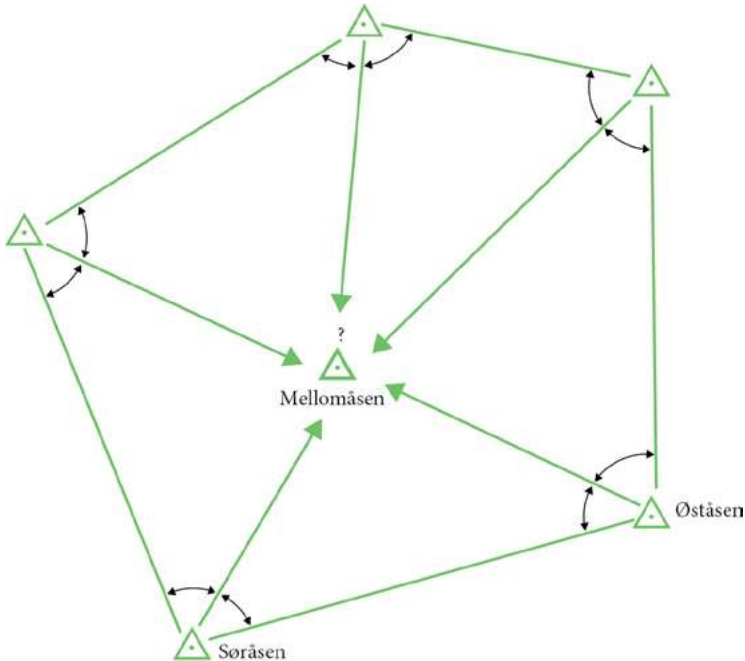
når den ene byen slutter og den andre starter. Det er blant annet tilfellet med Tokyo og New York.

I samfunnsfag finner vi mange tilsvarende eksempler på statistikk som kan sprike i mange retninger. Regning som grunnleggende ferdighet innebærer derfor i stor grad å kunne tolke tallmateriale kritisk. Presentasjon av ulike fasiter kan være en måte å trene elevenes evne til kritisk tolkning av tall på.

Kombinasjon av arbeidsmåter. Metodetriangulering

Når en skal belyse et fenomen der en er usikker, slik som i eksemplet med verdens største byer, kan en også kombinere ulike metoder og tilnærminger i studiet av fenomenet. Vi kan ved hjelp av digitale kartressurser som Google Earth gå inn å se på byenes utbredelse, bygningsmasse og infrastruktur. Vi kan undersøke statistikk når det gjelder økonomisk inntekt, produksjon, næringsliv og trafikkmengde, for å nevne noen viktige variabler. Samfunnsgeografer ser også på byers samhandling og maktstrukturer i forhold til andre deler av verden, og har kommet fram til at den globale økonomien styres av en mindre gruppe «verdensbyer» (de Blij, 2009). New York er en av disse verdensbyene, og det er mulig at elever gjennom å kombinere ulike arbeidsmåter og vurdere ulike kilder opp mot hverandre kunne ha kommet fram til at New York er verdens største og viktigste by.

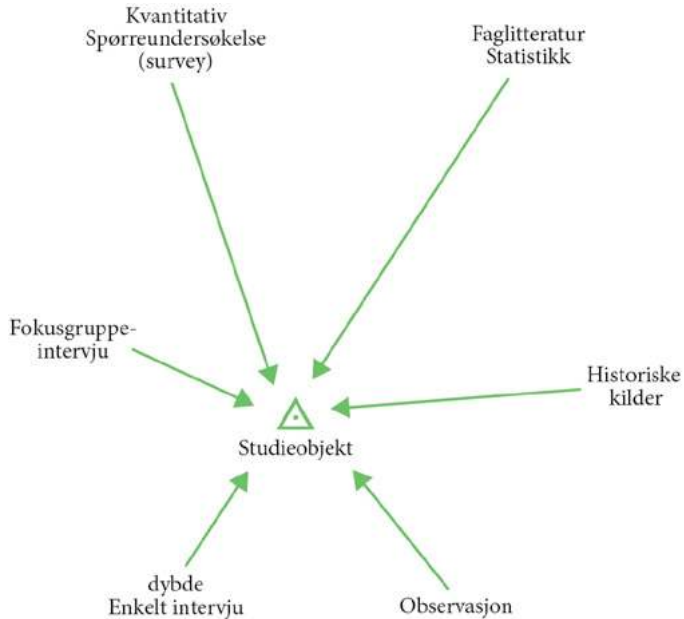
Av og til brukes betegnelsen *metodetriangulering* om undersøkelser der en bruker flere metoder i studiet av et fenomen. Begrepet er lånt fra landmåling og kartografi, der triangulering er et svært viktig grunnlag for all kartproduksjon. Dersom en kjenner beliggenheten til to punkter, kan en i landmåling bestemme beliggenheten (koordinatene) til et ukjent punkt ved å måle vinklene mellom punktene. Koordinatfestingen av det ukjente punktet blir bedre desto flere kjente punkter en bruker i beregningen (se figur 12.1). Hele Norges land er faktisk målt opp ved vinkelberegninger ut fra noen få nøyaktig målte basislinjer (Harsson og Aanrud, 2016)



Figur 12.1 Triangulering i terrenget: Ved å måle vinklene mellom to kjente og et ukjent punkt (Mellomåsen), kan beliggenheten (koordinatene) til det ukjente punktet bestemmes. Desto flere kjente punkter en kan bruke, desto sikrere blir koordinatene til Mellomåsen.

Overfører vi prinsippet om triangulering til forskningsprosessen, kan vi si at desto flere metoder og kilder vi bruker i utforskningen av et fenomen, desto bedre forståelse av fenomenet får vi. Metodetriangulering er nå blitt et innarbeidet begrep i flere samfunnsvitenskapelige metodebøker (Grønmo, 2016; Halvorsen, 2008). Det vil si at en kan kombinere ulike kvantitative og kvalitative metoder som spørreundersøkelse, kartlegging, observasjon, dybdeintervju og dokumentanalyse (se figur 12.2). En viktig innvending mot bruk av metodetriangulering er at det er arbeidskrevende, og at det er bedre å jobbe grundig med en metode enn å jobbe overflatisk med flere.

I skolen derimot kan det være lærerikt for elevene å få jobbe med flere metoder i utforskningen av et tema, en problemstilling eller en hypotese. Det gjelder enten det er et forskningspreget prosjektarbeid eller et mer vidt definert temaarbeid. Eksemplet vi skal gå inn på i teksten nedenfor, faller klart inn under sistnevnte kategori. Det handler om hvordan ei gruppe studenter planla og gjennomførte et spennende og variert



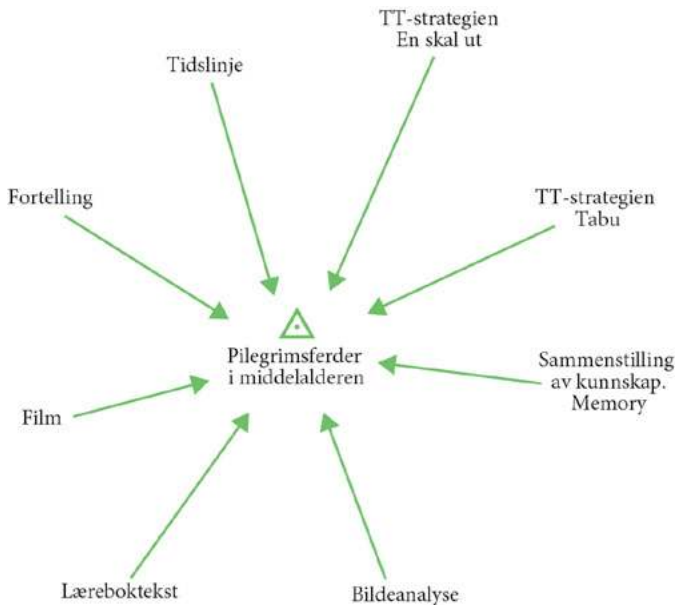
Figur 12.2 Metodetriangulering i samfunnsvitenskap: Desto flere metoder en bruker, desto sikrere slutninger kan trekkes om studieobjektet en studerer.

undervisningsopplegg om middelalderen i en klasse på 5. trinn. Det er viktig å nevne at dette ikke ble planlagt ut fra prinsippene om metode-triangulering, men at disse er brukt for å analysere opplegget i etterkant.

Den sentrale føringen fra faglærer i samfunnsfag var at studentene skulle bruke en eller flere TT-strategier. Dette hadde studentene lagt opp som et stasjonsarbeid for elevene, der de enkelte stasjonene var stoppesteder på ei tenkt pilegrimsrute fra Bjørgvin til Nidaros. I virkeligheten gikk pilegrimsruta gjennom deler av skolens kjellerkorridorer. Opplegget startet med en filmsnutt om pilegrimer. Deretter leste en av studentene en fortelling om pilegrimene i middelalderen. Oppdraget som elevene skulle utføre, inngikk som en naturlig del av fortellingen. Etter å ha blitt inndelt i grupper og fått utdelt pilegrimspass, kunne reisa begynne ved at gruppene gikk til hver sin stasjon og så fortsatte til neste. På en stasjon var det lagt inn kort med *en skal ut* (se tidligere eksempel). På en annen skulle elevene jobbe med sortering av kort ut fra kunnskapen de allerede hadde om middelalderen. Det ble en såkalt *memory-øvelse*. Ved en tredje stasjon jobbet de med en fortelling der det manglet ord. På den fjerde skulle de arbeide med TT-strategien *tabu*. Den går ut på at en elev får i oppdrag å forklare

et begrep eller egennavn, men der det er tabu å bruke de mest opplagte ordene i forklaringen. Både begrepet og tabuordene står på det utdelte kortet. For eksempel skulle de forklare Bjørgvin uten å bruke ordene by og Bergen. Elevene viste stort engasjement på alle stasjonene langs ruta. Til slutt ble det gjennomført en felles samtale om hva de hadde lært.

Ut fra faglærers og praksislærers vurdering var dette et variert og lærerikt opplegg. Også en del andre studenter hadde gode opplegg knyttet til samme tema, men brukte andre tilnærminger. Mange studenter velger å bruke bilder i undervisningen om temaer med eldre historie, enten det er steinalderen, vikingtid, middelalderen eller renessansen. Spesielt TT-strategien *bildet fra minnet* har skapt stort engasjement i klasserommene. Øvelsen går ut på at læreren deler inn elevene i grupper på 3–4, der hver elev skal opp og se på bildet i en avgrenset tid (1 min.) og så gå til gruppa si for å tegne og forklare. Deretter følger neste elev på gruppa, som går gjennom den samme øvelsen. Dette skaper ofte mye diskusjon i gruppa, og er et godt eksempel på sosiokulturell læring. I figur 12.3 er derfor denne øvelsen tatt med som en aktuell metode som kan inngå i en metodetriangulering i undervisningen om middelalderen.



Figur 12.3 Metodetriangulering i klasserommet: Desto flere metoder læreren bruker i undervisningen om et emne, desto bedre læringsutbytte burde elevene få.

Det kan hevdes at det blir feil å bruke begrepet metodetriangulering når en beskriver et vidt definert temabasert undervisningsopplegg om middelalderen. Må en ikke forutsette at det i det minste er formulert en tydelig problemstilling eller hypotese som skal styre elevenes utforskning? Blir det ikke feil å bruke det samfunnsvitenskapelige begrepet metodetriangulering når det egentlig bare handler om variasjon i undervisningen? Vi vil her gå inn på to motargumenter som svar på disse spørsmålene. For det første har samfunnsforskerne brukt et begrep fra landmålingen som metafor på en tilnæringsmåte i forskningen. Metodetriangulering kan like gjerne brukes som metafor på variert undervisning. Dernest har forskeren og læreren samme overordnede mål: bedre innsikt og mer sikker kunnskap om et tema. For forskeren innebærer det å kvalitets sikre forskningen. For læreren innebærer det å forbedre og sikre elevenes læringsutbytte.

En rotete verden – messy geography

Skolen vektlegger orden. Elever lærer allerede fra første skoledag å rydde opp etter seg og sette ting på plass. I barneskolen får de ansvar som ordenselever, mens de senere i skoleløpet får egne ordenskarakterer. Systematikk og orden preger også mye av undervisningen og lærestoffet som elevene møter i skolen. De unge elevene skal formes til å bli ansvarsbevisste deltakere i en ordnet og planlagt voksenverden.

Men er denne verdenen så planlagt som vi vil ha det til? Nei, mener geografididaktikeren Stephen Pickering (2013). For barn kan samfunnet virke uoversiktlig. Det kommer blant annet til uttrykk i landskapet og de fysiske omgivelsene som omgir oss. Det bebygde miljøet er preget av ulike epoker med utbygginger, som alle er påvirket av ulike trender og moteretninger. Noen utbygginger er vel planlagt, mens andre kan virke mer preget av spontanitet. Landskapet rundt oss er derfor et resultat av lag på lag med historie, som gir grunnlag for mye interessant utforskning der elevene kan komme fram til ulike forklaringer på hvordan miljøet er formet. Barn har dessuten andre opplevelser og forståelser av omgivelsene. Mens voksne kan se på et nedlagt industriområde som forsøpling, kan barn se på det samme området som en spennende arena for opplevelser og

utforskning. Pickering bruker begrepet *messy geography* for å beskrive en rotete og uordnet omverden, og bruker det som en didaktisk tilnærming til studie av både det lokale og globale samfunnet. Han drister seg til å mene at elever kan ta utgangspunkt i sitt eget rotete soverom, og trekke paralleller mellom dette og omverdenen, enten det gjelder studiet av nærmiljøet eller komplekse samfunnsproblemer som global oppvarming og klimaendringer (se også Catling og Pickering, 2010).

I feltstudier kan det være viktig å bruke ulike sanser for å observere mangfoldet av elementer i omgivelsene. Det vil si impulser vi får både gjennom lyder, lukt og synsinntrykk. Dette kan delvis dokumenteres digitalt ved bruk av mobiltelefon, nettbrett eller filmkamera. Deretter kan en sette dette sammen i presentasjoner i PowerPoint, Photo Story eller som egen film. Det kan også dokumenteres ved hjelp av mer analoge hjelpemidler som kart og logger. Som etterarbeid kan notater fra kart og logger brukes for å utarbeide tegninger i form av mentale kart fra løypa som deltakerne vært igjennom. Nell Seal (2016) bruker begrepet *messy map* for å beskrive slike mentale kart der elever/studenter fritt kan skildre inntrykkene fra ruta de har gått.

I samfunnsfagundervisningen har vi prøvd ut noen av disse tankene i felt på våre studieturer til to så vidt forskjellige byer som Røros og Berlin. På Røros fikk studentene i oppdrag å bruke ulike sanser til å observere fenomener i bybildet. Noen hadde fokus på det store mangfoldet av skilt, noen var opptatt av bygninger, mens andre kartla lukt, lyder og vindretninger. Etter gjennomført feltrute satte studentgruppene seg ned og utarbeidet flotte og fantasifulle kartsisser av Røros. I tillegg ble feltruta dokumentert med bilder og film.

Noe av den samme tilnærmingen ble valgt på en bygeografisk feltdag i Berlin. Denne byen har jo helt andre dimensjoner og et mye større mangfold av elementer som kan observeres. Feltdagen sammenfalt med 1. mai, som i deler av Berlin er preget av både folkefest, demonstrasjoner og stort politioppbud. For studenter som hadde feltoppgave i kjernen av dette området, ble det sterke opplevelser mellom folkefestens spontanitet og ordensmaktens overvåking av situasjonen. Andre studenter hadde roligere studieområder og kunne konsentrere seg om de mer visuelle uttrykkene i gatekunsten. Berlin har et markert innslag av kunst på husvegger,

gjerder og andre åpne flater, som restene av den tidligere Berlinmuren ved East Side Gallery. Samtidig er byen preget av mye graffiti. Men hvor går egentlig grensa mellom den «ordentlige» veggkunsten og den spontane graffitien som mange opplever som vandalisme og forsøpling? Paula Richardson (2017) har en interessant diskusjon om dette, og mener det kan være kilde til spennende feltbaserte undervisningsopplegg.

Undervisning om konflikter og kontroversielle spørsmål

Så langt har dette kapitlet tatt opp utforskende undervisningsstrategier som kan lede fram til ulike svar og fortolkninger, uten at det trenger å være sterke motstridene meninger om de svaralternativene en kommer fram til. Mange samfunnsspørsmål er imidlertid preget av sterk uenighet om både fakta og verdigrunnlag. Uenigheten kan i mange tilfeller utvikle seg til konflikter av ulike typer og alvorlighet. Her skal vi ta opp både noen teoretiske perspektiver og noen erfaringer med undervisning om konflikter og kontroversielle spørsmål.

Evnen til kritisk vurdering av kontroversielle spørsmål er en sentral del av skolens demokratiopplæring. Det inngår i utviklingen av elevenes *politiske kyndighet* (Solhaug & Børhaug, 2012). Med dette menes blant annet elevenes evne til å forstå maktforhold mellom ulike aktører og interessegrupper, og hvordan dette påvirker oppfatninger og meninger som uttrykkes i den politiske debatten. Det omfatter derfor også evnen til å forstå egne oppfatninger og formulere egne standpunkter. Studier viser at mange elever synes det er vanskelig å forstå politiske prosesser (Solhaug & Børhaug, 2012). Mange politiske saker kan være svært komplekse. En del samfunnsproblemer har heller ingen klare løsninger. Begrepet *wicked problems* blir brukt til å forklare en del komplekse konflikter og problemer i samfunnet der det er vanskelig å komme fram til entydige løsninger (Roberts, 2013). Ofte vil forsøk på å løse dem føre til nye, uforutsette problemer. Begrepet ble opprinnelig brukt av byplanleggere, men er nå også anvendt på andre områder. Blant annet er det blitt brukt om den globale oppvarmingen. Dette er av enkelte blitt kalt et *superwicked problem* fordi det er uenighet om både omfang og

løsninger, og i tillegg mangler vi gode overnasjonale styringsorganer (Roberts, 2013).

Det er mange måter å jobbe med konflikter og kontroversielle spørsmål på i undervisningen. Flere fagdidaktiske innføringsbøker anbefaler rollespill (Sinnes, 2015; Sætre, 2015b; Børhaug mfl., 2014; Koritzinsky, 2014). En del organisasjoner som jobber med informasjonsarbeid overfor skoler, bruker rollespill. FN-sambandet er en av disse. De har utviklet flere gode rollespill om Sikkerhetsrådets arbeid med internasjonale konflikter. På deres nettsider finner vi også rollespill om blant annet menneskerettigheter, terrorisme, arbeidskonflikter, klimaforhandlinger og forvaltning av regnskog (www.fn.no).

I tillegg til å jobbe med ferdig utviklede rollespill bør elevene også trenes til å jobbe selvstendig med kildegranskning. I hovedområdet *utforskeren* står arbeid med kritisk vurdering av kilder og drøfting av ulike argumenter, påstander og fakta sentralt. Flere av kompetansemålene legger vekt på at elevene skal trenes til å bruke og vurdere ulike kilder i arbeidet med temaer der det er ulike oppfatninger, og der det kan være krevende å skille mellom fakta og påstander (Kunnskapsløftet, 2013).

Men hvordan bruker vi *utforskeren* i praksis? Ved samfunnsfagstudiet ved lærerutdanningen i Levanger fikk studentene høsten 2016 i oppgave å bruke *utforskeren* i arbeidet med et internasjonalt tema. En viktig føring var at studentene selv skulle finne fram til kilder som belyste konfliktene fra forskjellige sider, slik *utforskeren* legger opp til. Flere valgte å se på ulike konflikter i Midtøsten-området. Det var imidlertid ulikt hvordan det lot seg gjøre å finne kilder som kunne belyse de ulike aktørenes motiver, interesser og handlinger. For studenter som tok for seg konflikten mellom Israel og palestinerne, var det relativt enkelt å finne fram til stoff som belyste begge sidenes ståsted. Det har nok sammenheng med at det er en gammel konflikt som har vært mye i mediens søkelys opp gjennom årene, og der hver av partene har aktive støttegrupper i Norge som produserer informasjonsmateriell som kan brukes. De som tok for seg kurdernes situasjon, strevde mer med å finne et mangfold av kilder. Det er etter hvert blitt gitt ut en god del materiell på norsk om Kurdistans historie og kurdernes kamp for selvstendighet. Verre var det å finne stoff som fikk fram synspunktene til de nasjonalstatene som kontrollerer Kurdistan.

Det finnes sikkert mye om dette, for eksempel i Tyrkia, men som verken er oversatt til engelsk eller norsk.

En annen tilnærming er at læreren selv leiter opp kilder og bearbejder dem for bruk i klasserommet. Det kan spesielt være aktuelt når det gjelder konflikter som er mindre kjent. Nedenfor vil dette bli belyst gjennom erfaringer som er gjort i undervisningen om folkemordet i Rwanda. Dette temaet har inngått som en del av et større undervisningsprogram om folkemord og andre brudd på menneskerettigheter. Selv om det har vært særlig fokus på nazistenes holocaust, har også folkemordet i Rwanda engasjert studentene. Det har blant annet sammenheng med visningen av spillefilmen *Shooting dogs*, som er en sterk filmatisering av de dramatiske ukene våren 1994 da mer enn 800 000 tutsier og moderate hutuer ble massakrert av vanlige hutuer som fulgte ordrene til sine ekstremistiske ledere. I pensumboka (Hagtvedt mfl., 2014) gis det en god gjennomgang av folkemordet, og det blir bra analysert opp mot andre folkemord. I likhet med en del andre kilder om dette folkemordet er det noe mangelfullt om overgripernes motiver. Hvorfor hadde hutuene utviklet et slikt enormt hat mot tutsiene at det kunne utløse et folkemord? *Tren tanken*-strategien *mysterier* ble brukt som tilnærming for å belyse dette spørsmålet. Den går ut på at elevene eller studentene får utdelt en rekke kort med ulike hendelser og utsagn. Disse hendelseskortene skal så sorteres etter hvor relevante studentene mener de er for å svare på den overordnede problemstillingen (Nolet, 2015; Sætre, 2015b; Lund, 2013). I alt skulle studentene vurdere og sortere 33 slike hendelseskort, som var utarbeidet på grunnlag av flere kilder. En av de viktigste kildene som ble brukt, var en antropologisk studie av hvordan maktforholdet mellom hutuer og tutsier utviklet seg både under førkolonial tid og under belgisk styre (Newbury, 1988). Flere av studentgruppene vurderte utsagn og hendelser basert på denne kilden som spesielt viktige.

Ulike oppfatninger preger ikke bare voldelige konflikter, men også mange sentrale samfunnsproblemer. Desto mer omfattende og globalt problemet er, desto flere oppfatninger. Verdensfattigdommen og den ulike fordelingen mellom fattige og rike land er et slikt tema som er preget av grunnleggende uenighet mellom ulike samfunnsforskere. Dette kan trygt kalles et *superwicked problem* uten klare løsninger. Det er skrevet

hyllemeterer med utviklingsteori som det kan være vanskelig å orientere seg i. For lærerstudenter kan det være behov for å forenkle framstillingen av den vitenskapelige debatten. I den snart 40 år gamle læreboka *Verden i skolen* (Hansejordet mfl., 1978) finner vi en slik forenklet, men god framstilling. Her tar forfatterne for seg hvordan de tre klassiske teoriene til Thomas Malthus, Adam Smith og Karl Marx har påvirket utviklingsdebatten, og hvordan en kan tilnærme seg dette i undervisningen i skolen. Selv om boka er gammel, er problemstillingene fortsatt aktuelle.

På noen felt har imidlertid utviklingen tatt en annen vei. Det gjelder blant annet den globale befolkningsutviklingen, der vi har hatt en markant nedgang i fruktbarhetstallene og i vekstraten i mange befolkningsrike land i Asia og Latin-Amerika. Forholdet mellom befolkningsvekst og ressurser har vært en av de store vitenskapelige debattene de siste tiårene, der nymalthusianske, pessimistiske tilnærminger har stått mot mer optimistiske betraktninger. Det kan se ut til at det pessimistiske perspektivet har hatt sterkere gjennomslag i befolkningen. Flere fagdidaktiske studier viser at både elever og lærere har pessimistiske forestillinger om befolkningsutviklingen og levekårsforholdene i det globale Sør (Larsen, 2016; Fagerslett, 2015; Andersen & Benjaminsen, 2002; Mikkelsen, 1999). Når de konfronteres med demografiske fakta som de blant annet finner på nettstedet Gapminder (www.gapminder.org), justeres forestillingene betraktelig både hos elever og lærere. Selv om vekstraten har avtatt i mange folkerike land, øker likevel befolkningen. Ikke minst øker forbruksveksten på grunn av bedre levekår. Det er derfor fortsatt grunn til å være bekymret for den globale miljø- og ressursituasjonen. Dette temaet egner seg godt for utforskende undervisning nettopp fordi det fins relativt mange sikre statistiske opplysninger om for eksempel befolkningsutviklingen, samtidig som en har en mengde både kjente og ukjente variabler der en har svakere tallmateriale.

Avsluttende kommentarer. Taksonomisk progresjon

I dette kapitlet har vi forsøkt å vise hvordan utforskende undervisning i skolen ikke nødvendigvis ender opp i klare, entydige svar.

Spesielt framtreddende er det i humanistiske fag, som i stor grad bygger på en hermeneutisk (fortolkende) forskningstradisjon. De fleste av eksemplene i kapitlet er hentet fra samfunnsfag. Deler av dette faget har nært slektskap med mange av de humanistiske fagene, men samfunnsfag inneholder også mange faktaopplysninger. Det kan for eksempel være statistisk materiale som er basert på mer positivistiske forskningsmetoder og derfor ligger nærmere opp mot en realfaglig tilnærming.

Hvorvidt en kommer fram til klare, entydige svar eller står igjen med flere svaralternativer, er til en stor grad avhengig av taksonomisk nivå. Det opereres med flere klassifikasjoner av taksonomiske nivåer. Den enkleste klassifikasjonen legger vekt på tre nivåer (Børhaug mfl., 2014; Mikkelsen, 2015). På det laveste nivået skal elevene kunne beskrive og gjengi fakta og begreper. På det neste nivået skal de kunne anvende kunnskapen til å forstå og forklare sammenhenger. På det høyeste nivået skal de kunne vurdere, analysere, drøfte og trekke slutninger om sine funn. Ulike taksonomiske nivåer påvirker typen svar en kan gi. Besvarelser med faktakunnskap har ofte karakter av å være rett eller galt, mens bevarer som krever vurderinger og drøfting, oftere kan ende opp i flere svaralternativer.

I løpet av skoleårene skjer det en taksonomisk progresjon. Mye av lærestoffet og undervisningen på de lavere klassetrinnene foregår på lavt taksonomisk nivå. Elevene sorterer fakta etter rett eller galt. Oppover i trinnene blir de i økende grad konfrontert med lærestoff som krever analyse og vurdering. Likevel er det ikke slik at kunnskap og arbeidsformer på lavt taksonomisk nivå forsvinner desto høyere opp i klassetrinnene elevene kommer. Lærestoff og teorier på dette nivået blir bare mer avansert. Gode analyser og vurderinger av et komplekst samfunnsproblem betinger at en også behersker arbeidsmåter på et lavt taksonomisk nivå. Skal for eksempel en elev gi en god vurdering av den globale befolkningsutviklingen, bør eleven også kunne gi en god gjengivelse av hovedtrekkene i den demografisk overgangsmodellen. Det er derfor viktig at elevene på de lavere trinn konfronteres med at utforskning kan lede fram til ulike svar. I noen tilfeller er de rette, i andre tilfeller er det opp til eleven å gi en vurdering av svarene.

Referanser

- Andersen, H.P. & Benjaminsen, T.A. (2002). Lærerstudenters myter om befolkning og miljø. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 56(1), 41–43.
- Bjørshol, S. & Nolet, R. (2017). Samfunnsfag – flere fag, mange veier til utforskning. I Bjørshol, S. & Nolet, R. (red.), *Utforskning i alle fag*. Oslo: Cappelen Damm.
- Børhaug, K., Christophersen, J. & Aarre, T. (2014). *Introduksjon til samfunnskunnskap. Fagstoff og didaktikk*. (3. utg.). Oslo: Det Norske Samlaget.
- De Blij, H. (2010). *The Power of Place*. Oxford: Oxford University Press.
- Catling, S. og Pickering, S. (2010). Mess, mess, glorious mess. *Primary Geography*, 73, 16–17.
- Eliassen, L.H., Olsen, T., Kallestad, P.O., Strømfors, U. & Bøhler, T. (2006). *Tren tanken. Et spill om samfunnsfag*. Oslo: Aschehoug.
- Fagerslett, R. (2015). *Forestillingen om de andre. En undersøkelse av elevers forestillinger om befolkningen i utviklingsland – kan de endres?* Masteroppgave i geografi. Trondheim: Geografisk institutt, NTNU.
- FN-sambandet (2018). *FN-rollespill*. Hentet fra <https://www.fn.no/Undervisning/VGS/FN-rollespill>
- Gapminder (2018). *Almost nobody knows the basic global facts*. Hentet fra <https://www.gapminder.org/>
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Hagtvedt, B., Brandal, N. & Thorsen, D.E. (red.) (2014). *Folkemordenes svarte bok*. (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Halvorsen, K. (2008). *Å forske på samfunnet*. 5. utg. Oslo: Cappelen Damm.
- Harley, J.B. (1988). Maps, Knowledge, and Power. I Cosgrove, D. og Daniels, S. (red.), *The Iconography of Landscape*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Harson, B.G. og Aanrud, R. (2016). *Med kart skal landet bygges*. Hønefoss: Statens kartverk.
- Koritzinsky, T. (2014). *Samfunnskunnskap: fagdidaktisk innføring*. 4. utg. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kunnskapsløftet: mål og innhold i grunnskolen*. (2013). [Oslo]: Pedlex.
- Larsen, J. (2016). *Lærernes forestilling om de andre. En undersøkelse av samfunnsfaglæreres oppfatninger til spørsmål om befolkningsvekst og utvikling*. Masteroppgave i geografi. Trondheim: Geografisk institutt, NTNU.
- Leat, D. (2001). *Thinking Through Geography*. (2. utg.). Cambridge: Chris Kington Publishing.
- Lund, E. (2016). *Historiedidaktikk. En håndbok for studenter og lærere*. 5. utg. Oslo: Universitetsforlaget.
- Lund, E. (2013). *Tren Tanken. Læringsstrategier og læringsstiler*. (2. utg.). Inngår i serien *Matrix*. Oslo: Aschehoug.

- Mikkelsen, R. (2015). Vurdering i geografi. I Mikkelsen, R. og Sætre, P. J. *Geografididaktikk for klasserommet*. (3. utg.). Oslo: Cappelen Damm.
- Mikkelsen, R. (1999). Forestillinger om befolkningsutvikling – og en strategi for undervisning om befolkningsvekst og ressursbruk. *Norske geografers forenings årskonferanse 1999. Occasional Paper 26*, s. 241–249. Oslo: Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi, Universitetet i Oslo.
- Newbury, C. (1988). *The Cohesion of Oppression: Clientship and Ethnicity in Rwanda, 1860–1960*. New York: Colombia University Press.
- Nolet, R. (2015). Tren tankene med geografi. I Mikkelsen, R. og Sætre, P.J. *Geografididaktikk for klasserommet*. (3. utg.). Oslo: Cappelen Damm.
- Pickering, S. (2013). Keeping geography messy. I S. Scoffham, *Teaching Geography Creatively*. Routledge.
- Richardson, P. (2017). Where vandalism becomes art. *Primary Geography*, 92, 25–25.
- Roberts, M. (2013). *Geography Through Enquiry*. Sheffield: The Geographical Association.
- Seal, N. (2016). Going outside: ideas for primary geography fieldwork. Feltkurs i London (juni 2016) i regi av The Geographical Association.
- Sinnes, A.T. (2015). *Utdanning for bærekraftig utdanning. Hva, hvorfor og hvordan?* Oslo: Universitetsforlaget.
- Solhaug, T. & Børhaug, K. (2012). *Skolen i demokratiet – demokratiet i skolen*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Sætre, P.J. (2015a). Kartet er en forenkling av virkeligheten. I K. Børhaug, O.G. Hunnes og Å. Samnøy (red.), *Spadestikk i samfunnsfagdidaktikken*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Sætre, P.J. (2015b). Geografi og miljøkonflikter. I R. Mikkelsen og P.J. Sætre, *Geografididaktikk for klasserommet*. (3. utg.). Oslo: Cappelen Damm.

Biografier

Alle forfatterne i denne antologien er tilknyttet Fakultet for lærerutdanning, kunst og kulturfag ved Nord universitet, campus Levanger. Ved lærerutdanninga på Levanger har de i en årrekke hatt spesielt fokus på alternative og varierte læringsarenaer og arbeidsmetoder. De har også lang erfaring med både skolehage og leirskole for alle grunnskolelærerstudenter. Denne lærerutdanninga har et eget studie innen Uteområdet som læringsarena.

Tove Anita Fiskum er førsteamanuensis ph.d. i pedagogikk. Hennes doktorgrad er innen temaet uteskole. Hun underviser i faget Pedagogikk og elevkunnskap på grunnskolelærerutdanningen, og i faget Uteområdet som læringsarena. Hennes fokusområder innenfor forskning er Uteskole og Læringsmiljø.

Hans Petter Andersen er førstelektor i samfunnsfag. Hans spesialfelt er geografi fagdidaktikk, men han har også jobbet med et bredt spekter av tverrfaglig utviklingsarbeid i lærerutdanningen. Det gjelder særlig bruk av uteskole og feltarbeid i undervisningen.

Dag Gulaker er universitetslektor i matematikk. Arbeidsoppgavene er i hovedsak knyttet til utdanning av grunnskolelærere. Utvikling av praktisk bruk av matematikk i skolesammenheng er et interessefelt.

Kåre Haugan er dosent *dr. scient.* Han forsker og underviser innen kjemi- og biologidelen av naturfaget på grunnskolelærerutdanningen 1-7 og 5-10. Han har utforskende kjemiundervisning og feltbiologi som sentrale interesseområder.

Heidi Kristin Holmen er førstelektor i pedagogikk. Hun har bakgrunn som lærer i grunnskolen og skolefaglig rådgiver, og underviser nå i

faget Pedagogikk og elevkunnskap ved grunnskolelærerutdanningen. Forskningsinteressene er knyttet til utvikling, læring og samarbeid i skolen som organisasjon, spesialpedagogisk arbeid og læringsmiljø.

Anne Kathrine Hundal er førsteamanuensis ph.d. i norskdidaktikk. Hennes doktorgradsarbeid handler om skriveutvikling og skriveopp-læring. Hun har bakgrunn som lærer i grunnskolen og videregående skole og underviser nå i norskfaget i grunnskolelærerutdanningen og barnehagelærerutdanningen.

Jon Arve Husby er universitetslektor i naturfag. Han er utdannet biolog med kjemi og kroppsøving i fagkretsen. Han har lang erfaring i undervisning innenfor naturfagene og med særlig vekt på feltundervisning og uteskole. Han har flere års erfaring med å undervise i faget Uteområdet som læringsarena.

Kai Lennert Johansen er dosent i musikk, og har særlig arbeidet med å utdanne musikk lærere. Han har undervist på både årsenhet og masternivå ved Nord universitet og NTNU. Han har skrevet flere læreverker i musikk for grunnskolen, og gitt ut hefter og bøker med egne sanger og musikkdidaktisk materiale. Han har også ved siden av å være en aktiv kordirigent gitt ut en rekke korarrangementer for ulike besetninger. Han har gjennom mange år vært en aktiv kursholder både innen- og utenlands der tema hovedsakelig har dreid seg om musikkundervisning.

Ingvild Mestad er universitetslektor i KRLE. Hun underviser i religionskunnskap, religionsdidaktikk og etikk ved grunnskolelærerutdanningen. Interesseområder er literacy i KRLE og religionsfagets plass i skolen. Fortiden arbeider hun med et doktorgradsprosjekt om KRLE-lærernes fagforståelse.

Hege Myhre er førsteamanuensis med ph.d. i pedagogikk. Hun har allmennlærerutdanning, hovedfag i sosiologi og doktorgrad innen feltet skoleledelse. Hennes fremste forskningsinteresse er lærerprofesjonalitet i

møte med ledelse og styring. Hun underviser hovedsakelig i faget Pedagogikk og elevkunnskap på grunnskolelærerutdanningen.

Ninni Anita Rotmo Olsen er universitetslektor i Kunst og Håndverk. Hun arbeider med digital bildebehandling knyttet til fag, fototeknikk og redigeringsverktøy og praktisk bruk av programmer og applikasjoner i sammenheng med visuelt/auditivt uttrykk i for- og etterarbeid med studenter. Hun er billedkunstner med en rekke utstillinger, og er bl.a. innkjøpt av Henie Onstad Kunstsenter og Trondheim kommune.

Mona Reitan Rosenlund er universitetslektor i pedagogikk. Hun underviser i pedagogikk ved grunnskolelærerutdanningen og matematikk i barnehagelærerutdanningen. Hun har tidligere jobbet som lærer i matematikk og naturfag, og i pedagogisk psykologisk tjeneste hvor hun har hatt hovedansvaret for blant annet matematikkutredning.

Randi Skaugen er universitetslektor i naturfag. Hun er utdannet biolog, og har lang erfaring i undervisning innen naturfagene. Miljøundervisning og uteskole har vært viktige interesseområder.

Trygve Wicklund Skavhaug er universitetslektor i samfunnsfag. Hans spesielle interessefelt er bruk av digitale hjelpemidler i undervisningen, men han har også jobbet mye med uteskole og bruk av nærmiljøet i samfunnsfag.

Arve Thorshaug er studieleder ved grunnskolelærerutdanninga, og han er universitetslektor i pedagogikk. Han har en bakgrunn som lærer, spesialpedagog og rektor i grunnskolen. Arbeider særlig med skoleutvikling og viktigheten av gode relasjoner. Er prosjektleder for Universitetsskoleprosjektet i Nord universitet.

Roy A. Waade er førstelektor, med doktorgrad på emnet «Soundpainting som kompositorisk-improvisatorisk verktøy». Waade har tidligere vært musikk lærer både i grunnskolen, kulturskolen, videregående skole

og i folkehøgskolen. Han er dessuten aktiv som både musiker, arrangør, komponist og dirigent for bl.a. fusionband, kor og storband. Han har flere Rikskonsert-turneer og flere plateutgivelser bak seg og har også vært gjesteforeleser i samspill og improvisasjon i utlandet.

Anke Zondag er universitetslektor i engelsk språk, litteratur og didaktikk. Hun underviser i engelsk didaktikk og litteratur ved grunnskolelærerutdanningen. Hun arbeider med et doktorgradsprosjekt om spontan muntlig engelsk gjennom improvisasjonsbaserte aktiviteter.