

Bachelorprojekt

Af: Jonas Sparrevohn Schollert(10470853)

Læreruddannelsen 4. år

professionshøjskolen absalon

Fag:

Fysik/kemi

Vejleder:

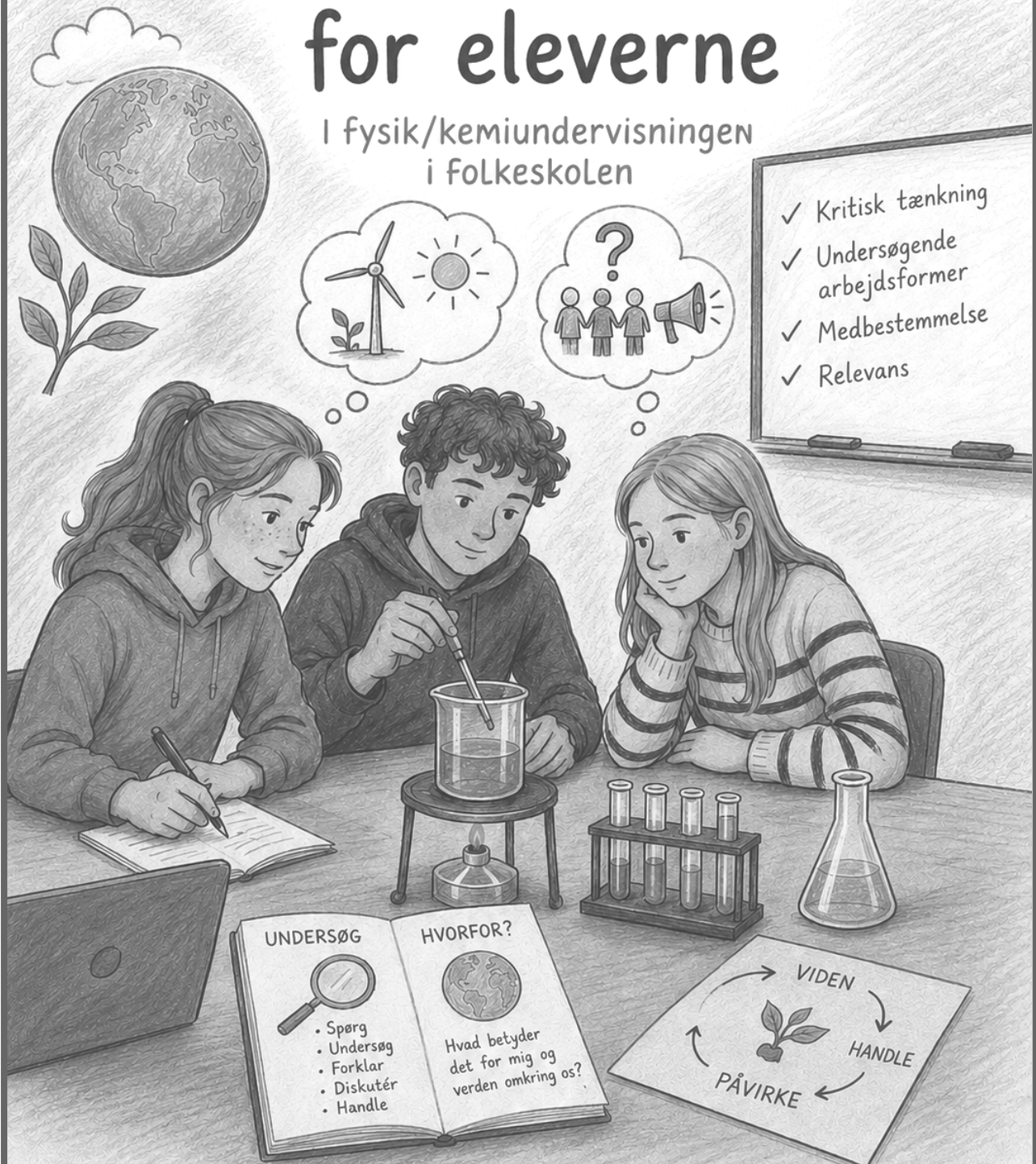
Karin Marianne Lilius

Tegn:

59793

Når naturfag bliver relevant for eleverne

I fysik/kemiundervisningen
i folkeskolen



Indledning:	2
Metodiske og empiriske overvejelser	3
Videnskabsteoretisk ståsted	3
Metode	4
Teoretisk grundlag og begrebsafklaring	6
Handlekompetence som grundlag for kritisk tænkning og dannelse	6
Naturfaglig dannelse i et demokratisk perspektiv	7
Kritisk tænkning som refleksiv og social læringsproces	8
Analyse	10
Handlekompetence som deltagelse og undersøgelse.	11
Lærerens didaktiske intention	11
Elevernes deltagelse i en undersøgende praksis	15
Elevperspektiv – oplevet handlekompetence	17
Samlet vurdering af handlekompetence	20
Kritisk tænkning gennem undersøgelse og argumentation.	21
Relevans-problematikken i naturfag	24
Diskussion	28
Handlekompetence i en pædagogisk vækst	29
Konklusion	32
Litteratur	34
Bilag	36
Bilag 1	36
Bilag 2	36
Bilag 3	36
Bilag 4	36
Bilag 5	36

Indledning:

Folkeskolen har gennem mange år været genstand for diskussioner om dens formål og opgave i samfundet. Ud over at give eleverne faglig viden, forventes skolen også at bidrage til deres personlige udvikling og forberede dem til aktiv deltagelse i samfundet. Undervisning bliver dermed ikke alene et spørgsmål om tilegnelse af fagligt indhold, men også om, hvordan elever udvikler evnen til at forholde sig kritisk til verden omkring dem og handle i den (Herman, 2025).

Dette afspejles i folkeskolens formålsparagraf, hvor det fremhæves, at undervisningen skal forberede eleverne til deltagelse i et demokratisk samfund samt fremme deres evne til medbestemmelse, kritisk stillingtagen og handling (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019. s, 4).

Særligt i fysik/kemi skal eleverne udvikle naturfaglig viden og forståelse, samtidig med at undervisningen understøtter deres evne til at arbejde undersøgende, tage stilling og forholde sig kritisk til naturfaglige problemstillinger. Faget har dermed ikke alene et videnskabsmæssigt sigte, men også et dannelsesmæssigt formål, hvor udviklingen af handlekompetence og kritisk tænkning indgår som centrale elementer (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019. s. 7, 17-18).

Samtidig kan der peges på et muligt pædagogisk spændingsfelt mellem skolens dannelsesideal og den konkrete undervisningspraksis. På den ene side forventes eleverne at udvikle selvstændighed, kritisk tænkning og handlekompetence. På den anden side foregår undervisningen inden for institutionelle rammer, hvor læreren i vid udstrækning planlægger, styrer og strukturerer elevernes læringsprocesser. Spændingsfeltet kan således forstås som en mulig udfordring i bestræbelsen på at udvikle elevernes selvstændige dømmekraft gennem undervisning, der samtidig er præget af styring og fastsatte læringsmål.

Denne problematik understøttes af PAIN-rapporten, som viser, at naturfagsundervisningen i udskolingen i høj grad er præget af lærerstyring og strukturerede arbejdsformer, hvilket kan begrænse elevernes muligheder for medbestemmelse og undersøgende arbejde (Krogh & Kristensen, 2025). På denne baggrund bliver det relevant at undersøge, hvordan

handlekompetence og undersøgende arbejdsformer faktisk realiseres af elever og lærere i naturfaglig praksis inden for folkeskolens eksisterende og fremtidige rammer.

Samtidig peger forskning på, at elever ikke nødvendigvis oplever en tydelig sammenhæng mellem naturfagsundervisningen og deres egen hverdag eller fremtidige handlemuligheder. I ROSE-projektet fremhæves det, at elever godt kan finde naturfaglige aktiviteter interessante, men samtidig have vanskeligt ved at se fagenes betydning i relation til eget liv og fremtidig anvendelse (Schreiner & Sjøberg, 2004). Dette peger på en mulig udfordring i forhold til at skabe oplevet relevans i naturfagsundervisningen

På denne baggrund opstår en interesse for, hvordan handlekompetence kommer til udtryk i fysik/kemi-undervisningen, og hvordan elevinddragelse i undersøgende undervisning kan påvirke både kritisk tænkning og oplevet relevans.

Problemformuleringen lyder derfor:

Hvordan arbejdes der i fysik/kemi-undervisningen med udvikling af elevernes handlekompetence, og hvilken betydning har dette for elevernes kritiske tænkning og demokratiske dannelse?

Metodiske og empiriske overvejelser

Videnskabsteoretisk ståsted

Projektets videnskabsteoretiske ståsted tager afsæt i en socialkonstruktivistisk virkelighedsopfattelse. I denne forståelse betragtes viden ikke som en objektiv afspejling af en virkelighed, der uafhængigt af mennesket eksisterer, men derimod som noget, der konstrueres gennem sociale og sproglige processer (Glasdam et al., 2016, s. 106-107).

I relation til projektet har det den betydning, at begreber som handlekompetence, kritisk tænkning og demokratisk dannelse ikke betragtes som universelle eller objektivt givne størrelser. Der sættes i stedet fokus på, hvordan begreberne anvendes i en given kontekst, og hvordan der tillægges forskellig vægt og betydning ud fra den enkelte aktørs forståelse og mening i en konkret undervisningssituation, da det interessante i opgaven er, at finde ud af,

hvordan handlekompetence forstås og praktiseres i en almindelig given naturfags undervisning.

Den socialkonstruktivistiske tilgang suppleres med en hermeneutisk forståelse, hvor der arbejdes med fortolkning af mening i deltagernes udsagn. Dette indebærer en opmærksomhed på, at forståelse altid er situeret, og undersøgerens egne forforståelser spiller derfor en aktiv rolle i analysen (Schmidt, 2022). Fokus er ikke på at afdække en objektiv virkelighed, men på fortolkning af aktørers meningsskabelse i en given kontekst.

Som lærerstuderende med interesse for undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning og handlekompetence indgår jeg selv med bestemte forforståelser i projektet. Disse kan have betydning for, hvilke forhold der tillægges særlig opmærksomhed i observationer og analyse. Der er derfor løbende arbejdet med en refleksiv tilgang, hvor empirien er anvendt til både at bekræfte og udfordre mine egne antagelser om undervisningspraksis

Metode

I projektet er der foretaget en komparativ analyse af to fysik/kemi-læreres undervisning. Data er indsamlet gennem observationer af fire lektioner á 45 minutter på hver skole, samt ét lærerinterview og to gruppeinterviews med elever, der deltog i undervisningen. Observationerne er vedlagt som bilag 3 og 5, mens interviews er vedlagt som bilag 1, 2 og 4. Udvælgelsen af de to læreres undervisning er sket på baggrund af en forud kendt forskel i deres arbejdsmetoder i forhold til forberedelse og gennemførelse af undervisningen.

Med udgangspunkt i projektets socialkonstruktivistiske og hermeneutiske videnskabsteoretiske ståsted anvendes en kvalitativ metode, da denne er velegnet til at undersøge aktørers forståelser, oplevelser og meningsskabelse i sociale og kontekstuelle sammenhænge. Der er i forlængelse heraf valgt semistrukturerede interviews som dataindsamlingsmetode, idet det kvalitative forskningsinterview forstås som en interpersonel situation, hvor viden produceres i samspillet mellem interviewer og interviewperson. Denne interviewform giver adgang til deltagernes perspektiver og muliggør samtidig en fleksibel, men tematisk styret udforskning af relevante emner, idet interviewguiden kombinerer en fast struktur med åbenhed for interviewpersonernes egne fortællinger (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 45, 48).

Kombinationen af observationer og interviews anvendes for at opnå et nuanceret billede af undervisningspraksis, hvor både observeret handling og deltagernes egne forståelser indgår i analysen. Projektet har således til formål at analysere, hvordan handlekompetence forstås og praktiseres i en naturfaglig undervisningskontekst, hvor fokus er på fortolkning frem for måling af objektive størrelser.

Opgaven bundet ud i et artefakt, som medbringes til den mundtlige eksamen. Artefaktet indgår som et handlingsværktøj med det formål at stilladsere elever i en undersøgende praksis. Delformålet er at understøtte udviklingen af selvstændigt arbejdende elever, der i højere grad kan indgå i undersøgende aktiviteter med minimal lærerinddragelse.

Som undersøger indgår jeg selv som en aktiv del af undersøgelsesprocessen, idet mine forforståelser og interesser har betydning for, hvordan empirien fortolkes. Der er derfor arbejdet reflektivt med analysen for at være opmærksom på egne antagelser. Samtidig er der taget etiske hensyn ved indsamling af empirien. Alle deltagere er anonymiseret, og navne på skoler, lærere og elever er ændret. Formålet med undersøgelsen blev gjort tydeligt for deltagerne, og empirien anvendes alene til uddannelsesmæssige formål.

Observationerne er gennemført som ikke-deltagende observationer. Det kan dog ikke udelukkes, at elever og lærere i nogen grad har ændret adfærd som følge af min tilstedeværelse i undervisningen. Denne mulige observatør effekt er søgt imødegået ved at observere over flere lektioner, således at deltagerne i højere grad vænnede sig til observatørens tilstedeværelse.

Teoretisk grundlag og begrebsafklaring

Handlekompetence som grundlag for kritisk tænkning og dannelse

For at kunne undersøge *udvikling af elevernes handlekompetence* er vi nødt til at have en baseline for udtrykket, for at kunne vurdere, hvad begrebet står for og hvilken betydning det har for både læreren og eleven i folkeskolen. Jeg opdeler derfor afsnittet således, at det både sætter fokus på elevernes tilegnelse af handlekompetence og lærerens inddragelse af det i form af didaktiske overvejelser.

Hans Jørgen Kristensen har formuleret syv punkter som essentielle elementer i handlekompetence (i sprogformen handlingskompetence). Kristensen forstår handlekompetence som udviklingen af elevens evne til kritisk at undersøge, analysere og vurdere samfundsmæssige forhold, samt identificere og handle på mulige alternativer. Dette indebærer både indsigt i egne handlemuligheder, udvikling af relevante færdigheder og tillid til egne og fællesskabets muligheder for at skabe forandring (Jensen & Schnack, 1993, s. 10–12).

Handlekompetence har især haft betydning i naturfagsundervisningen, særligt i relation til miljøundervisning, hvor elever ikke blot skal tilegne sig viden om problemstillinger, men også kunne handle i forhold til dem. Begrebet kan derfor også forstås som et didaktisk princip, hvor undervisning tilrettelægges med henblik på at udvikle elevernes evne til at handle i forhold til komplekse problemstillinger, herunder sociale, økonomiske og politiske forhold (Jensen & Schnack, 1993, s. 33).

Handlekompetence har til dels til formål at gøre eleverne i stand til at navigere i en uforudsigelig fremtid. Da det ikke er muligt præcist at forudsige, hvilke krav eleverne vil møde senere i livet, tager begrebet ikke udgangspunkt i konkrete fremtidsscenarier, men i overordnede kompetencer, der gør dem i stand til at handle i nye og komplekse situationer (Kristensen, 1991, s. 36-37).

I et dannelsesperspektiv knyttes handlekompetence til skolens overordnede formål om at udvikle elevernes ansvarlighed og kritiske bevidsthed i forhold til samfundet. Undervisningen har således ikke alene til formål at give viden, men også at udvikle elevernes medansvarsfølelse og evne til at handle i relation til samfundsmæssige problemstillinger, samtidig med at de fastholder en kritisk-reflekteret tilgang til deres omverden (Kristensen, 1991, s. 36-37).

Handlekompetence forstås i dette projekt som elevernes gradvise udvikling af evnen til selvstændigt at undersøge, tage stilling til og handle i relation til faglige og samfundsmæssige problemstillinger. Udviklingen af handlekompetence forudsætter ikke fravær af lærerstøtte, men kan understøttes gennem didaktisk stilladsering, der gradvist giver eleverne større ansvar for undersøgelsesprocessen.

Naturfaglig dannelse i et demokratisk perspektiv

I forlængelse af arbejdet med handlekompetence som dannelsesideal, er det relevant at inddrage Svein Sjøberg, der opstiller en række argumenter for naturfagenes plads i skolen. Selvom Sjøberg opstiller fire argumenter for naturfag, afgrænses der projektet her, til demokratiargumentet og kulturargumentet, idet disse i særlig grad relaterer sig til dannelse og elevernes mulighed for deltagelse i demokratiske processer.

Demokratiargumentet tager udgangspunkt i, at naturfaglig kompetence er en nødvendig forudsætning for, at borgere kan deltage aktivt i et demokratisk samfund. Dette indebærer, at den enkelte borger skal kunne forstå samfundsmæssige problemstillinger og skelne mellem gode og dårlige argumenter, samt undgå at blive manipuleret (Sjøberg, 2012, s. 198).

Argumentet bliver særligt tydeligt i forhold til aktuelle samfundsudfordringer som klima, energi og teknologi, hvor naturvidenskabelig viden er afgørende for kvalificeret stillingtagen til samfundsmæssige problemstillinger (Sjøberg, 2012, s. 198–199). Det understreges dog, at naturvidenskabelig viden ikke kan stå alene, da stillingtagen også indebærer etiske og værdimæssige overvejelser. (Sjøberg, 2012, s. 201)

Det uddybes også, at for at eleverne er i stand til at tage stilling til komplekse samfundsmæssige problemstillinger, er det nødvendigt, at de både behersker centrale

begreber, have indsigt i videnskabelige metoder samt forstår videnskabens relation til samfundet. (Sjøberg, 2012, s. 201). *Disse elementer kan direkte kobles til handlekompetence, idet begge perspektiver betoner, at eleverne ikke blot skal tilegne sig viden, men også udvikle evnen til at forstå, vurdere og handle i forhold til samfundsmæssige problemstillinger.*

Kulturargumentet udvider perspektivet ved at fremhæve naturvidenskab som en central del af menneskets kultur og erkendelse. Naturvidenskaben beskrives som et væsentligt kulturprodukt, idet den forstås som en del af menneskets historiske udvikling af erkendelse og verdensforståelse (Sjøberg, 2012, s. 204). Den er dermed ikke blot en samling af fakta og teorier om vores forståelse af virkeligheden, men et historisk og kulturelt udviklet erkendelsessystem, hvor metoder, begreber og forklaringsformer er formet gennem tidens videnskabelige praksisser.

Samtidig fremhæves det, at naturvidenskaben er præget af bestemte arbejdsformer og værdier, herunder argumentation og vurdering af videnskabelige viden (Sjøberg, 2012, s. 204). Dermed handler naturvidenskab ikke kun om fagligt indhold, men også om en særlig måde at arbejde med og forstå viden på.

Teksten peger samtidig på, at naturvidenskaben ikke nødvendigvis opleves som kulturelt neutral, hvilket kan gøre den fremmed for nogle elever (Sjøberg, 2012, s. 204-205). Dette stiller krav til undervisningens tilrettelæggelse, hvis naturfaglig dannelse skal forstås som en del af elevernes almene kulturforståelse og generelle dannelse.

Kritisk tænkning som reflektiv og social læringsproces

Kritisk tænkning kan i forlængelse af både handlekompetence og demokratisk dannelse forstås som en væsentlig forudsætning for, at elever kan vurdere information, tage stilling og handle i et demokratisk samfund.

Ifølge EMU Danmarks læringsportal handler kritisk tænkning om elevernes evne til at tage stilling og reflektere over information samt træffe beslutninger på et oplyst grundlag. Samtidig indebærer det, at elever udvikler evnen til at vurdere, hvornår informationer er sande, falske eller vildledende (EMU, 2022).

For at forstå den bagvedliggende læreproces kan John Deweys teori om refleksiv tænkning inddrages. I *How We Think* (1910) beskriver Dewey, at tænkning bliver refleksiv, når en oplevet situation ikke kan forstås umiddelbart, men peger videre mod mulige forklaringer og sammenhænge, som må undersøges. Han formulerer dette som, at tænkning indebærer “a noted or perceived fact, followed by something else which is not observed but which is brought to mind” (Dewey, 1910, s. 7–8). Refleksion opstår dermed, når erfaringer ikke står alene, men kræver undersøgelse og begrundelse.

Deweys bidrag anvendes her til at forklare den *erkendelsesproces*, der ligger bag kritisk tænkning, mens selve definitionen af kritisk tænkning fastholdes i EMU’s forståelse. På den måde bruges Dewey ikke som en alternativ definition, men som en uddybning af, hvordan refleksion udvikles gennem erfaring.

Samtidig understreger Dewey i *The School and Society* (1897), at læring er en social proces, hvor erfaringer formes i samspil med andre og får betydning gennem fælles handling og respons (Dewey, 1897, s. 3–4), hvilket indebærer, at læring ikke kan forstås som en isoleret individuel proces, men må ses som situeret i sociale fællesskaber.

Denne sociale dimension bidrager til at uddybe kritisk tænkning som en proces, hvor elever ikke alene vurderer information individuelt, men også udvikler deres dømmekraft gennem dialog, respons og fælles fortolkning i et læringsfællesskab.

Kritisk tænkning kan på denne baggrund forstås som en refleksiv og socialt forankret læreproces, hvor elever udvikler evnen til at undersøge, vurdere og begrunde deres forståelser i relation til både erfaringer og fællesskabet. Dermed fungerer kritisk tænkning som en bro mellem handlekompetence og demokratisk dannelse, idet den knytter handling til undersøgelse og refleksion i en social kontekst.

I forlængelse af EMU’s forståelse af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning kan denne læreproces ses konkretiseret i inquiry-baseret undervisning, hvor elever arbejder undersøgende med faglige problemstillinger.

Der kan i denne undersøgelsesbaseret tilgang skelnes mellem tre niveauer: *Struktureret*

inquiry, hvor læreren definerer både problemstilling og metode, og eleverne arbejder med at gennemføre og forstå undersøgelsen. *Styret inquiry*, hvor læreren fastlægger problemfelt og ramme, mens eleverne i højere grad planlægger dele af undersøgelsen, gennemfører den og analyserer resultater med støtte. Og *åben inquiry*, hvor eleverne selv formulerer problemstilling, metode og undersøgelsesdesign og gennemfører hele undersøgelsesprocessen med minimal lærerstyring (EMU, 2023).

Analyse

Projektets analyse tager udgangspunkt i en abduktiv tilgang, hvor forståelsen af empirien udvikles i et samspil mellem data og teoretiske perspektiver. Analysen er ikke styret af en fast hypotese, men af en løbende undersøgelse af, hvordan centrale begreber som handlekompetence, kritisk tænkning og undervisningsformer kan forstås i mødet mellem observationer og teori. Gennem en systematisk bearbejdning af empirien skabes der gradvist mening i de mønstre og spændinger, der viser sig i materialet, hvor relevante teoretiske begreber anvendes som analytiske redskaber til at fortolke og strukturere sammenhænge (Sunesen, 2022, s. 87).

Forud for analysen skal det bemærkes, at empirien er indsamlet i to 8. klasser fra Skole A og to 7. klasser fra Skole B. Af hensyn til anonymisering er navne på skoler, lærere og elever ændret. Dette indebærer en metodisk opmærksomhed på, at forskelle mellem skolerne ikke nødvendigvis alene kan forklares ved lærernes undervisningspraksis, men også kan være påvirket af elevernes forskellige klassetrin, erfaringer med naturfaglige arbejdsformer og generelle forudsætninger for undersøgelsesbaseret undervisning.

Analysen er struktureret tematisk med udgangspunkt i, hvordan teori anvendes i relation til den indsamlede empiri:

- Handlekompetence som deltagelse og undersøgelse
 - Lærers didaktiske intention
 - Elevernes deltagelse i en undersøgende praksis
 - Elevperspektiv - Oplevet handlekompetence
 - Samlet vurdering af handlekompetence
- Kritisk tænkning gennem undersøgelse og argumentation

- Relevans-problematikken i naturfag

Temaet “Handlekompetence som deltagelse og undersøgelse” er det mest omfattende, da opgavens hovedfokus retter sig mod, hvordan handlekompetence kommer til udtryk både i lærerens tilrettelæggelse og i elevernes faktiske deltagelse i undervisningen.

Handlekompetence som deltagelse og undersøgelse.

I analysen kan undervisningen forstås gennem et didaktisk og konstruktivistisk perspektiv, hvor der skelnes mellem lærerens intention og tilrettelæggelse af undervisningen og elevernes reelle måde at indgå i og forstå undervisningen på. Dette giver mulighed for at undersøge, hvordan handlekompetence forsøges konstrueret didaktisk(hvis overhoved tilstede i overvejelserne), og hvordan den realiseres i praksis, med et fokus på både observationer og elev opfattelser.

Handlekompetence forstås her som elevernes mulighed for at kunne undersøge, forstå og forholde sig til faglige og samfundsmæssige problemstillinger, samt handle i relation til disse. Denne forståelse forudsætter, at eleverne i undervisningen indgår i undersøgende arbejdsformer, hvor graden af lærerstyring har betydning for, hvor selvstændigt de arbejder med problemstillinger. I denne sammenhæng kan inquiry-baseret undervisning anvendes som en analytisk ramme for forskellige niveauer af elevens undersøgelsesgrad. Dette knytter sig direkte til projektets problemformulering, idet analysen undersøger, hvordan fysik/kemi-undervisningen tilrettelægges med henblik på at udvikle elevernes handlekompetence samt deres mulighed for kritisk stillingtagen og deltagelse.

Lærerens didaktiske intention

For at nuancere graden af elevinddragelse i undersøgende processer kan der skelnes mellem forskellige former for inquiry-undervisning, hvor lærerens styring varierer fra høj til lav.

På den første skole, benævnt “skole A”, ses en tydelig intention om at arbejde undersøgende og problembaseret. I lærer interviewet beskriver Simon sin lærer praksis, som værende i høj grad projekt- og kompetenceorienteret:

Simon

“Størstedelen af undervisningen handler jo... er jo projektorienteret og kompetenceorienteret, vi laver meget, meget, meget lidt ‘gør som jeg har gjort’-undervisning” (jf. bilag 1, s. 1-2)

Dette placerer undervisningen mellem styret og åben inquiry, idet eleverne arbejder med at formulere problemstillinger og arbejdsspørgsmål:

Dette kan kobles til Jensen & Schnacks forståelse af handlekompetence som deltagelse i meningsfulde og handlingsorienterede undersøgelsesprocesser, hvilket understøttes af Simons læringssyn, hvor læring ikke forstås som transmission, men som mulighedsbetingelser:

Simon

“Vi kan ikke lære dem noget... vi kan give dem mulighed for læring” (jf. bilag 1, s. 2)

Her forskydes lærerens rolle fra formidler til facilitator. Dette kan relateres til Deweys forståelse af læring som erfaringsbaseret og socialt forankret.

Denne konkretiseres i undervisningens struktur, hvor eleverne arbejder med at formulere problemstillinger og arbejdsspørgsmål:

Sofie

“Vi arbejder med FFF... vi skal lave nogle problemstillinger og nogle arbejdsspørgsmål” (jf. bilag 2, s. 2)

Simon beskriver ligeledes målet som udviklingen af elevernes evne til netop dette:

Simon

“målet i dag var jo at få lavet arbejdsspørgsmål og problemstillinger” (jf. bilag 1, s. 2)

Dette peger på en undervisning, der kan placeres som styret inquiry med bevægelse mod åben inquiry, idet læreren rammesætter processen, mens eleverne inddrages i formulering og afgrænsning af problemstillinger. Elevernes deltagelse i denne del af undersøgelsen bliver

dermed central for, hvordan handlekompetence og kritisk tænkning får mulighed for at udvikles, idet eleverne her får indflydelse på, hvad der undersøges og hvordan.

I kontrast hertil ses på Skole B en undervisning, hvor de naturfaglige arbejdsformer i højere grad er fastlagt som faglige procedurer. Her rammesætter Thomas de forventede arbejdsformer i fysik/kemi:

“Thomas opsummerer, hvad der er af forventninger til fysik/kemi i 8. klasse. I 7. klasse skal de have fokus på hypotese og metode. De skal også kunne snakke om resultater. Eleverne skal kunne konkludere ud fra data.” (jf. bilag 5, s. 4)

Her bliver hypotese, metode, data og konklusion eksplicit præsenteret som faglige arbejdsformer, eleverne skal tilegne sig og anvende. Undervisningen får dermed karakter af en introduktion til naturfaglig undersøgelsespraksis, hvor strukturen er givet på forhånd.

Dette understøttes i observationerne, hvor eleverne arbejder med at afslutte rapporter baseret på tidligere forsøg:

“Eleverne skal afslutte nogle rapporter, de har arbejdet med. Der er fx nogle forsøg med UV, som skal samles op på.” (jf. bilag 5, s. 4)

Arbejdet med rapporter knyttet til tidligere undersøgelser kan forstås som en efterbearbejdning af styret inquiry, hvor eleverne arbejder med analyse, fortolkning og formidling af allerede gennemførte forsøg. Problemstilling og ramme er her på forhånd lavet af eleverne, og elevernes undersøgelsesarbejde retter sig derfor mod bearbejdning frem for selvstændig afgrænsning.

Lea fremhæver samtidig, at disse arbejdsformer rækker ud over skolen:

“Lea opsummerer, at det ikke kun er aktuelt i folkeskolen, men generelt i science. Hun lægger vægt på, at det er noget, man skal bruge, hvis man interesserer sig for området, da det er en fundamental arbejdsmetode inden for naturfag.” (jf. bilag 5, s. 4)

Dette kan kobles til Sjøbergs perspektiv på naturfag som kulturel dannelse, hvor naturfaglige arbejdsformer forstås som en del af en bredere videnskabelig praksis og ikke kun som

skolefaglige aktiviteter.

Samtidig ses en tydelig rammesætning af elevernes undersøgende arbejde gennem lærerstillede spørgsmål:

“(...) Vil vi kunne dyrke planter i den jord, der findes på Mars?” (jf. bilag 5, s. 5)

“Eleverne får et spørgsmål om, hvilken energi blomster bruger mest...” (jf. bilag 5, s. 3)

Undervisningen kan karakteriseres som struktureret inquiry, hvor problemfelt og undersøgelsesretning i høj grad er defineret af læreren. Elevernes rolle består primært i at anvende faglig viden inden for fastlagte rammer, hvilket betyder, at det undersøgende element i mindre grad udspringer af elevernes egen problemformulering.

Samlet peger empirien fra Skole B på, at eleverne arbejder med naturfaglige undersøgelses- og arbejdsformer samt lærerstillede opgaver, hvor rammer og retning i høj grad er fastlagt på forhånd. Eleverne arbejder med at forholde sig til egne rapporter, men skal samtidig kunne besvare lærerstillede spørgsmål. Der er fokus på anvendelse af faglig viden, men med begrænset indflydelse på formulering og afgrænsning af undersøgelsesfeltet.

Sammenlignet med Skole A fremstår det dermed tydeligt, at eleverne her i højere grad deltager i formulering af problemstillinger og undersøgende processer, mens undervisningen på Skole B i højere grad er struktureret gennem lærerstillede opgaver og fastlagte faglige rammer, med elementer af struktureret inquiry i arbejdet med fx rapportopgaver. Dermed forskydes handlekompetenceperspektivet, idet elevernes mulighed for selv at definere og præge undersøgelsens retning er mere begrænset.

Set i et inquiry-perspektiv bevæger Skole A sig mellem styret og åben inquiry, mens Skole B i højere grad opererer inden for struktureret inquiry. Dette har betydning for graden af elevernes undersøgelsesautonomi og dermed for potentialet for udvikling af handlekompetence.

Sammenfattende viser analysen, hvordan forskellige grader af lærerstyring får betydning for elevernes muligheder for selvstændig undersøgelse, kritisk refleksion og demokratisk deltagelse i undervisningen.

Elevernes deltagelse i en undersøgende praksis

I observationer fra skole A ses, at eleverne i høj grad arbejder i grupper med åbne eller semistrukturerede opgave:

“Eleverne fordeler sig i grupper” (jf. bilag 3, s. 1)

“En pigegruppe arbejder med spørgsmål og beder læreren om hjælp” (jf. bilag 3, s. 1)

Gruppearbejdet indgår som en central del af undervisningens organisering og kan ses som en ramme, der understøtter deltagelse og samarbejde – elementer, der er centrale i Jensen & Schnacks forståelse af handlekompetence, hvor elever gennem deltagelse i fælles undersøgende processer udvikler evnen til at forstå og handle i relation til faglige problemstillinger.

Samtidig viser lærerens interview, at denne organisering er et bevidst didaktisk valg, idet undervisningen er projekt- og kompetenceorienteret:

Simon

“Størstedelen af undervisningen handler jo... er jo projektorienteret og kompetenceorienteret” (jf. bilag 1, s. 1–2)

Elevernes arbejde er dermed indlejret i en projektform, hvor målet er undersøgende og samarbejdende læring.

Dog ses det, at eleverne ofte søger læreren for retning og validering. I en situation omdefinerer læreren elevernes forståelse af opgaven:

“Læreren spørger: ‘Hvad er det, vi undersøger?’” (jf. bilag 3, s. 4)

“Læreren diskuterer, at elevernes arbejde i virkeligheden minder mere om et model-forsøg” (jf. bilag 3, s. 4)

Dette viser, at elevernes undersøgelsesarbejde løbende formes gennem lærerens intervention. Handlekompetencen fremstår dermed ikke som fuldt elevstyret, men som en proces, der styres og korrigeres undervejs.

Dette understøttes af Simons interview, hvor han beskriver, at eleverne må “vejledes i en anden retning”, når deres forståelse ikke stemmer overens med den faglige ramme (jf. bilag 1, s. 2).

Han peger samtidig på, at eleverne endnu ikke arbejder fuldstændigt selvstændigt med problemstillinger, blandt andet grundet forskelle i tidligere undervisning og lærerskift:

Simon

“det kan være sindssygt svært, fordi at du er vant til at blive guidet meget mere ... Normalt så plejer de i 8 være ved at være der” (jf. bilag 1, s. 3)

“De har en anden lærer ... og det betyder også, at der er lidt uoverensstemmelser omkring hvad vi synes er den rigtige vej at gå” (jf. bilag 1, s. 4)

Der opstår dermed et spændingsfelt mellem intentionen om elevstyret undersøgelse og en praksis, hvor lærerstøtte fortsat er nødvendig.

På Skole B ses en anden organisering, hvor eleverne i højere grad arbejder inden for lærerstillede aktiviteter:

“Eleverne skal kunne sætte planterne, de har samlet, på et spektrum” (jf. bilag 5, s. 2)

“Næsten alle elever skynder sig op for at lægge planter” (jf. bilag 5, s. 2)

“Nogle elever tager længere tid. Specielt to elever snakker meget om, hvor planterne skal lægges. Lærer 2 spørger ind til deres snak” (jf. bilag 5, s. 2)

Eleverne deltager aktivt, men inden for en klart afgrænset struktur. Dette understøttes i elevinterviewet:

Sara

“de(Lærerne, red) har fundet på spørgsmålene, og så skal vi gå ind på et eller andet og finde svarene på spørgsmålene” (jf. bilag 4, s. 3)

Samtidig beskriver eleverne undervisningen som mindre eksperimenterende:

Laura

“lidt kedeligt, fordi vi ikke rigtig laver nogen forsøg” (jf. bilag 4, s. 2)

“det er ikke sådan nogle store forsøg rigtigt” (jf. bilag 4, s. 1)

Dette indikerer, at elevernes deltagelse i mindre grad er knyttet til åbne undersøgelser, men snarere til afgrænsede opgaver med fastlagt indhold.

I observationerne ses desuden en tydelig lærerstyring i klassens dialog, hvor elevernes svar i høj grad orienterer sig mod lærerens forventninger:

“Lea stiller et spørgsmål til pigegruppen: ‘Hvilke forsøg afprøvede I til projektet?’” (jf. bilag 5, s. 5)

“Læreren styrer meget af samtalen og konkluderer også, hvad svaret er” (jf. bilag 5, s. 5)

“Eleverne svarer kun ja og nej og prøver at gætte sig frem til, hvad læreren vil have som svar” (jf. bilag 5, s. 5)

Her orienterer elevernes deltagelse sig i høj grad mod lærerens forventninger frem for selvstændig undersøgelse og ræsonnement.

Set i en handlekompetencekontekst peger dette i retning af, at elevernes mulighed for selv at definere og styre undersøgelsesprocesser fremstår begrænset. Selvom eleverne deltager aktivt i undersøgende aktiviteter, er deres handlemuligheder i høj grad afhængige af lærerens styring og løbende faglige validering.

Elevperspektiv – oplevet handlekompetence

Et vigtigt perspektiv er elevernes oplevelse af undervisningen, da dette synliggør, hvordan handlekompetence faktisk realiseres i praksis. I interviewmaterialet fra Skole A beskriver eleverne undervisningen som aktiv og undersøgende:

Emma

“Jeg synes, det er meget spændende... at vi selv kan få lov til at arbejde med tingene” (jf. bilag 2, s. 1)

Sofie

“det der med, at man faktisk får lavet et eller andet i stedet for bare skriftligt arbejde” (jf. bilag 2, s. 1)

Elevernes udsagn peger på, at deltagelse og praktisk aktivitet opleves som centralt for læring, hvilket kan forstås i et Dewey-perspektiv, hvor læring skabes gennem erfaring og aktivt arbejde med fagligt indhold.

Dette er relevant i forhold til problemformuleringen, da oplevet aktivitet og deltagelse kan ses som en forudsætning for udviklingen af handlekompetence.

Samtidig fremgår det, at lærerens rolle fortsat er central i forhold til faglig validering. På spørgsmålet om lærerens feedback beskriver Sofie:

Interviewer

“Men føler I nogle gange, når I selv kommer frem til det rigtige svar, at Simon er kommet bagefter og overdøver jer med svaret?” (jf. bilag 2, s. 6)

Sofie

“Ja, men det er meget sådan, ‘okay, så siger vi det’, og så er det sådan, ‘det er rigtigt, men der var lige noget, der var rigtigere’.” (jf. bilag 2, s. 6)

Dette peger tilbage på problemformuleringen, idet spændingsfeltet mellem elevdeltagelse og lærerens faglige styring får betydning for, hvor selvstændigt eleverne kan udvikle kritisk tænkning, argumentation og handlekompetence. Elevernes bidrag indgår ikke som endelige konklusioner, men indarbejdes i en løbende faglig afklaring, hvor lærerens feedback bliver styrende for retningen.

Sofies udsagn illustrerer dermed en praksis, hvor elevernes forslag bliver en del af en faglig proces, men hvor de justeres og kvalificeres undervejs. Eleverne deltager aktivt i arbejdet, men den endelige faglige afklaring placeres i høj grad hos læreren.

Set i relation til handlekompetenceperspektivet peger dette på, at eleverne engageres i faglige processer, men at deres indflydelse på den afsluttende forståelse og retning er begrænset. Handlekompetence bliver dermed noget, der udvikles gennem deltagelse, men hvor den faglige autoritet fortsat i høj grad ligger hos læreren.

Ved skole B fremgår det, at eleverne i nogen grad oplever undervisningen som aktiv og fagligt engagerende, men inden for en tydeligt struktureret ramme, med mulighed for at arbejde selvstændigt.

Sara beskriver eksempelvis arbejdsformen således:

“de(Lærerne, red) har fundet på spørgsmålene, og så skal vi gå ind på et eller andet og finde svarene på spørgsmålene” (jf. bilag 4, s. 3)

“Ellers var den meget fin at høre, og da vi skulle være ude og arbejde selvstændigt, det kunne jeg ret godt lide” (jf. bilag 4, s. 2)

Elevernes deltagelse består her primært i at arbejde inden for allerede definerede problemstillinger. Det undersøgende element er dermed ikke knyttet til formuleringen af problemer, men til løsningen af dem. I et Jensen & Schnack-perspektiv bliver dette centralt, da handlekompetence netop forudsætter erfaring med selv at identificere og afgrænse problemfelter.

Dette kan forstås som en mere styret inquiry, hvor erfaring stadig er central, men hvor problemstillingen i mindre grad udspringer af elevernes arbejde med naturfag.

Samtidig fremgår det i interviewmaterialet, at eleverne i begrænset omfang oplever undervisningen som eksperimenterende:

“lidt kedeligt, fordi vi ikke rigtig laver nogen forsøg” (jf. bilag 4, s. 1)

“det er ikke sådan nogle store forsøg rigtigt” (jf. bilag 4, s. 1)

Dette understøtter et billede af, at elevernes handlemuligheder i undervisningen i mindre grad knytter sig til åbne eksperimenter, men snarere til afgrænsede opgaver med fastlagt indhold.

I et handlekompetenceperspektiv bliver dette centralt, da Jensen & Schnack fremhæver, at handlekompetence ikke alene handler om at deltage i aktiviteter, men om at eleverne udvikler erfaring med selv at identificere, afgrænse og arbejde med de problemstillinger, de undersøger. I Skole B fremstår denne dimension i mindre grad tydeligt, idet elevernes rolle primært er at arbejde inden for allerede formulerede faglige rammer.

Samtidig viser interviewene dog, at eleverne ikke oplever deres deltagelse som fraværende, men snarere som struktureret og guidet. Handlekompetencen kommer dermed til udtryk som en form for understøttet deltagelse, hvor eleverne arbejder aktivt med faglige opgaver, men uden i samme grad at have medbestemmelse over undersøgelsens form og retning.

Set i sammenligning med Skole A forskydes handlekompetenceperspektivet således fra en mere elevinitieret undersøgelsespraksis til en mere rammesat deltagelsesform, hvor elevernes handlemuligheder i højere grad udfoldes inden for lærerstillede strukturer end gennem selvstændig problemformulering.

Samlet vurdering af handlekompetence

Samlet set viser analysen, at begge skoler arbejder med undersøgende og deltagelsesorienterede arbejdsformer, men at handlekompetence realiseres forskelligt afhængigt af graden af lærerstyring.

I et inquiry-perspektiv synes Skole A primært at være præget af styret inquiry med træk mod åben inquiry, hvor eleverne i højere grad inddrages i formulering af problemstillinger og undersøgelser med lærerstøtte undervejs. Skole B fremstår derimod tættere på struktureret inquiry, hvor problemstillinger, metoder og undersøgelsens retning i højere grad er fastlagt af læreren.

På Skole A gives eleverne i højere grad mulighed for selv at formulere problemstillinger og deltage i åbne undersøgelsesprocesser, hvilket ligger tæt op ad Jensen & Schnacks forståelse af handlekompetence. Samtidig viser empirien, at elevernes arbejde løbende kvalificeres og korrigeres af læreren, hvilket betyder, at handlekompetencen ikke bliver fuldt elevstyret.

På Skole B deltager eleverne aktivt i naturfaglige aktiviteter, men inden for tydeligt lærerstyrede rammer og allerede definerede problemstillinger. Her bliver undersøgelse i

højere grad knyttet til anvendelse af faglige metoder frem for selvstændig problemformulering.

På begge skoler oplever eleverne undervisningen som mere engagerende, når de arbejder aktivt og praktisk, hvilket kan kobles til Deweys forståelse af erfaring og læring gennem handling.

Samtidig peger empirien dog også på, at elevstyret undersøgelse ikke i sig selv er tilstrækkeligt til at sikre faglig progression og forståelse. På begge skoler ses det, at eleverne i varierende grad har behov for lærerens løbende faglige stilladsering og validering af deres forståelser. Dette indikerer, at handlekompetence ikke udelukkende kan udvikles gennem øget elevautonomi, men må forstås som en balanceret proces mellem elevens aktive deltagelse og lærerens kvalificerende og strukturerende rolle.

Denne del af analysen peger derfor samlet på, at handlekompetence løbende udvikles i spændingsfeltet mellem elevernes deltagelse og lærerens rammesættende og fagligt kvalificerende og validerende rolle.

Kritisk tænkning gennem undersøgelse og argumentation.

Et centralt aspekt af handlekompetence kommer til udtryk i de situationer, hvor eleverne ikke blot skal nå frem til et svar, men også forklare, begrunde og forholde sig kritisk til, hvordan svaret er blevet til. Kritisk tænkning bliver dermed ikke en efterfølgende aktivitet, men en integreret del af undersøgelsesprocessen, hvor eleverne må argumentere for deres valg, vurderinger og konklusioner.

Dette fremgår i elevinterviewet fra Skole A, hvor Emma beskriver arbejdet med FFF-forløbet:

Interviewer

“Nogle gange i undervisningen, når I får nogle svære spørgsmål, skal I så kunne forklare, hvorfor jeres svar er rigtige eller forkerte?” (jf. bilag 2, s. 4)

Emma

“Ja, når vi for eksempel har FFF og undersøgelser, hvor vi skal forklare, hvorfor det endte sådan der” (jf. bilag 2, s. 5)

Her bliver det tydeligt, at elevernes arbejde ikke afsluttes ved selve resultatet, men fortsætter i arbejdet med at forklare og begrunde undersøgelsens udfald. I et Dewey-perspektiv kan dette forstås som reflektiv tænkning, hvor erfaringer først får faglig værdi, når de bearbejdes, undersøges og forbindes med begrundelser og konsekvenser. Dette peger på, at undersøgelsesprocessen ikke starter med en klar konklusion eller en fast ramme, men i stedet formes undervejs gennem elevernes interne forhandlinger om, hvad der er relevant at undersøge, og hvordan deres undersøgelse skal gribes an:

“Eleverne sidder i grupper og diskuterer, hvad de skal vælge at arbejde med” (jf. bilag 3, s. 4)

Undersøgelsen fremstår dermed ikke som en lineær proces med faste svar, men som en forhandlingsproces, hvor eleverne må argumentere for valg og fravalg undervejs. I et Jensen & Schnack-perspektiv bliver dette centralt, da handlekompetence netop indebærer, at eleverne udvikler erfaring med at tage stilling, begrunde handlinger og deltage i fælles refleksioner omkring faglige problemstillinger.

Samtidig viser empirien, at elevernes argumentation løbende kvalificeres gennem lærerens interventioner. Dette kommer blandt andet til udtryk i Sofies udsagn:

Sofie

“det er rigtigt, men der var lige noget, der var rigtigere” (jf. bilag 2, s. 6)

Her fremstår faglig viden som noget, der forhandles og præciseres i dialogen blandt først eleverne i gruppen og derefter læreren. Kritisk tænkning bliver dermed ikke alene elevernes egen refleksion, men en proces hvor forståelser løbende afprøves, udfordres og fagligt kvalificeres. Samtidig viser udsagnet også, at læreren fortsat fungerer som den instans, der i sidste ende validerer, hvad der tæller som det mest fagligt korrekte svar.

Samlet set viser empirien, at kritisk tænkning – set i lyset af Deweys forståelse af reflektiv tænkning – ikke fremstår som en efterfølgende aktivitet, men som en integreret del af

undersøgelsesprocessen, hvor erfaring og undren løbende justeres gennem elevernes arbejde med at begrunde deres svar.

Denne forståelse understøttes i en anden sekvens af interviewet, hvor eleverne forholder sig til deres egen mulighed for at ræsonnere sig frem til svar i undervisningen:

Interviewer

“Så hvis Simon nu stiller et åbent spørgsmål, føler I så, at I kan ræsonnere jer frem til svaret?” “Ved I, hvad ræsonnere betyder?” (jf. bilag 2, s. 5)

Sofie

“Nej.” (jf. bilag 2, s. 5)

Interviewer

“Kan I sådan tænke jer hen til, hvad der er det rigtige svar?” (jf. bilag 2, s. 5)

Sofie

“Ja, men det bliver altid sagt.” (jf. bilag 2, s. 5)

Her fremgår det, at eleverne oplever, at der eksisterer et “rigtigt svar”, som i sidste ende bliver formuleret eller bekræftet i undervisningen. Selvom eleverne oplever mulighed for at tænke og ræsonnere selvstændigt, peger udsagnet på, at undersøgelsesprocessen ofte afsluttes gennem lærerens faglige afklaring.

Dette betyder, at denne refleksive dimension i høj grad er tæt knyttet til lærerens løbende faglige afklaring og validering af elevernes forståelser.

I Skole B ses ligeledes elementer af kritisk tænkning og argumentation, men i en mere struktureret og lærerstyret form. Her arbejder eleverne med lærerstillede spørgsmål og faglige problemstillinger, hvor fokus i højere grad er på at anvende naturfaglige metoder og finde fagligt korrekte svar inden for givne rammer:

“De skal blandt andet svare på lærerstillede spørgsmål som: ‘Vil vi kunne dyrke planter i den jord, der findes på Mars?’” (jf. bilag 5, s. 5)

Eleverne skal dermed anvende faglig viden og argumentere for deres svar, men problemstillingen og undersøgelsens retning er allerede defineret på forhånd. Dette ses også i observationerne, hvor læreren i høj grad styrer klassens faglige samtaler:

“Læreren styrer meget af samtalen og konkluderer også, hvad svaret er” (jf. bilag 5, s. 5)

“Eleverne svarer kun ja og nej og prøver at gætte sig frem til, hvad læreren vil have som svar” (jf. bilag 5, s. 5)

Dette peger på, at elevernes deltagelse i mindre grad orienterer sig mod selvstændig argumentation og kritisk undersøgelse, og i højere grad mod at identificere det svar, læreren forventer. I et Jensen & Schnack-perspektiv begrænses handlekompetencens kritiske dimension dermed, fordi elevernes mulighed for selvstændigt at definere, udfordre og forhandle problemstillinger fremstår væsentligt reduceret, specielt når læreren i praksis bliver placeret som den primære autoritet for, hvad der tæller som gyldig viden.

I et Dewey-perspektiv kan dette forstås som en begrænsning af den reflektive tænkning, idet elevernes inquiry ikke drives af egne undersøgelser og tvivl, men af ønsket om at nå frem til det “korrekte” svar.

Samlet peger denne del analysen derfor på, at kritisk tænkning på begge skoler er tæt knyttet til undersøgelsesprocesser og argumentation, men at graden af elevindflydelse varierer. På Skole A får eleverne i højere grad mulighed for at deltage i forhandlinger om problemstillinger og forklaringer, mens Skole B i højere grad benytter sig af faglig viden inden for fastlagte rammer.

Disse processer kan samtidig forstås som elementer af demokratisk dannelse, idet eleverne gennem argumentation, begrundelse og fælles forhandling af viden udvikler kompetencer til at deltage i demokratiske beslutnings- og meningsdannelsesprocesser.

Relevans-problematikken i naturfag

Et centralt spørgsmål i relation til naturfagsundervisningen i Skole A er, hvordan det faglige indhold opleves som relevant for eleverne, både i den konkrete undervisningssituation og i et bredere dannelsesperspektiv. ‘Relevans’ forstås i dette projekt som et didaktisk begreb, der knytter an til forholdet mellem naturfagligt indhold, elevernes erfaringsverden og fagets

samfundsmæssige anvendelsesmuligheder. Begrebet dækker både elevernes oplevelse af meningsfuldhed i den konkrete undervisningssituation og deres mulighed for at anvende naturfaglig viden i både nutidige og fremtidige handlingssammenhænge som deltagende aktører i samfundet.

I observationerne ses varierende elevengagement, hvor ikke alle deltager kontinuerligt i de undersøgende aktiviteter. Nogle elever er perifere eller afkoblet i perioder, hvilket peger på, at undersøgende arbejdsformer ikke i sig selv sikrer vedvarende oplevet relevans.

“De to drengegrupper sidder med hovederne ned i computeren” (jf. bilag 3, s. 4)

“Flere elever sidder og taler sammen uden at arbejde videre med opgaven” (jf. bilag 3, s. 5)

I et Jensen & Schnack-perspektiv kan dette forstås som et spændingsfelt mellem handlekompetence som deltagelse i undersøgende processer og den faktiske realisering heraf. Deltagelsesmuligheden er til stede, men omsættes ikke konsekvent til aktiv faglig handlen hos alle elever.

I interviewene fremstår relevans i høj grad knyttet til undervisningens praktiske og aktive karakter, hvor det centrale er at “lave noget” frem for skriftligt arbejde. Relevans bliver dermed primært situeret i undervisningens her-og-nu.

Sofie

“det der med, at man faktisk får lavet et eller andet i stedet for bare skriftligt arbejde” (jf. bilag 2, s. 1)

Emma

“Jeg synes, det er meget spændende... at vi selv kan få lov til at arbejde med tingene” (jf. bilag 2, s. 1)

I Deweys forstand kan dette ses som en stærk kobling til erfaringsbaseret læring, hvor mening skabes gennem handling i situationen.

Samtidig kobler eleverne i begrænset grad naturfaglig viden til fremtidig anvendelse. Viden opleves som meningsfuld i undervisningen, men forbindelsen til konkrete fremtidige handlingsmuligheder er uklar.

Sofie

“Jeg ved ikke, hvor meget jeg bruger det, men den viden du får, det kan man da altså enten komme til at bruge i sin hverdag uden at man ved det... Jeg ved ikke, hvor meget jeg vil bruge det” (jf. bilag 2, s. 9)

“Jeg vil godt kunne have det som et fag på en videregående uddannelse. Men det vil ikke være noget, jeg ville ende med at bruge...” (jf. bilag 2, s. 10)

Dette fund er i tråd med ROSE-undersøgelsen (Schreiner & Sjøberg, 2004), som viser, at elevers interesse for naturfag ofte er knyttet til praktiske og engagerende undervisningsformer, men ikke nødvendigvis til en tydelig kobling til fagets anvendelse uden for skolen.

Dette indikerer en begrænset kobling mellem naturfaglig viden og elevernes forestillinger om fremtidig praksis, hvilket udfordrer handlekompetencebegrebet, da dette forudsætter, at elever kan orientere sig som handlende aktører i andre kontekster end undervisningen.

Samtidig antydes det, at oplevelsen af relevans kan være knyttet til undervisningens tilrettelæggelse, idet eleverne peger på, at deres syn på faget kunne have været anderledes med en anden undervisningspraksis:

Interviewer

“...Men tror I, det kunne have ændret sig, hvis I havde haft Simon fra starten af?” (jf. bilag 2, s. 11)

Emma

“Ja.” (jf. bilag 2, s. 11)

Sofie

“Ja, det tror jeg.” (jf. bilag 2, s. 11)

Relevans fremstår dermed som situeret og didaktisk betinget snarere end som en fast oplevelse.

På Skole B knyttes relevans til elevernes oplevelse af at lære noget i fysik/kemi, men uden en entydig kobling til konkret fremtidig anvendelse. Relevans fremstår dermed som en oplevelse af faglig læring i undervisningen snarere end som en klar forestilling om anvendelse uden for skolen.

Interviewer:

“Oplever I, at I lærer noget i fysik/kemi?” (jf. bilag 4, s. 9)

Sara:

“Ja, det gør jeg.” (jf. bilag 4, s. 9)

Interviewer:

“Men er det sådan noget, I føler, I kan bruge til noget på et senere tidspunkt?” (jf. bilag 4, s. 9)

Sara:

“Ja, det tror jeg godt, jeg kan.” (jf. bilag 4, s. 9)

Samtidig bliver det tydeligt, at denne anvendelse ikke kan konkretiseres:

Interviewer:

“Hvordan tror du, du ville kunne bruge noget fra fysik/kemi specifikt?” (jf. bilag 4, s. 9)

Sara:

“Det er faktisk lidt svært at forklare... jeg har ingen idé. Jeg har ikke noget konkret.” (jf. bilag 4, s. 9)

Dette peger på, at relevans i højere grad fremstår som en forestillet mulighed for anvendelse end som en konkretiseret forståelse af, hvordan naturfaglig viden kan bruges i praksis.

Samtidig forskydes relevans delvist fra faglig anvendelse til mere generelle skolekompetencer og “skills”:

Interviewer:

“Tænker du, at du kommer til at bruge noget af det i fremtiden?” (jf. bilag 4, s. 11)

Sara:

“Jeg kommer nok ikke til at bruge fagligheden. Måske mere skillsene... at opstille ting og levere opgaver på den rigtige måde.” (jf. bilag 4, s. 11)

Dette indikerer, at relevans i mindre grad forbindes til fysik/kemi som faglig praksis og i højere grad til generelle lærings- og arbejdskompetencer.

Set i relation til Svein Sjøbergs dannesperspektiv peger dette på en central problematik, idet naturfagets relevans primært fremstår situeret i undervisningen her og nu frem for som en del af elevernes bredere naturfaglige dannelse. Dette udfordrer Sjøbergs demokratiske argument, hvor naturfaget netop skal danne grundlag for, at elever kan deltage som kritiske og handlende borgere i demokratiske og samfundsmæssige problemstillinger.

Dermed opstår et spændingsfelt mellem undervisning, der opleves engagerende og undersøgende i praksis, og spørgsmålet om, hvordan naturfaglig viden samtidig udvikles til noget, eleverne kan anvende i et bredere samfundsmæssigt og demokratisk perspektiv.

Dette spændingsfelt danner afsæt for en videre diskussion af, hvordan handlekompetence og relevans kan forstås og realiseres som centrale mål i naturfagsundervisningen, samt hvilke begrænsninger der opstår i denne proces.

Diskussion

Naturfagsdidaktisk forskning peger på, at udskolingsundervisningen i høj grad er præget af lærerstyring og strukturerede arbejdsformer, hvilket kan begrænse elevernes muligheder for selvstændig undersøgelse og medbestemmelse. Dette fremhæves blandt andet i PAIN-rapporten (Krogh & Kristensen, 2025), og aktualiserer en central didaktisk problematik i forhold til udviklingen af elevernes handlekompetence.

Fysik/kemi-undervisningen skal ikke alene forstås som et fag, der engagerer gennem aktivitet

og undersøgelse, men som et dannelsesfag, hvor eleverne udvikler forudsætninger for at forstå, forholde sig til og handle i naturfaglige problemstillinger i samfundet. I denne sammenhæng bliver *relevans* centralt, da det forbinder undervisningens faglige indhold med elevernes erfaringsverden og deres mulighed for at se sig selv som handlende deltagere i både skole og samfund.

For at undersøge, hvordan denne intention kommer til udtryk, inddrages tre centrale perspektiver: en tidligere rapport om naturfaglig dannelse, den nuværende fagplan for fysik/kemi samt udkastet til en kommende fagplan. Tilsammen belyser de, hvordan naturfaglig dannelse og handlekompetence formuleres og operationaliseres i styringen af faget.

Disse perspektiver sammenholdes med den empiriske analyse med henblik på at belyse, hvordan intentioner om dannelse af elevernes handleevne omsættes i praksis – og hvilke begrænsninger der opstår i denne proces.

Handlekompetence i en pædagogisk vækst

Rapporten *Fremtidens naturfaglige uddannelse* (Andersen m.fl., 2003) markerer et skifte i naturfagsdidaktikken fra reproduktion og udenadslære mod en mere anvendelses- og samfundsorienteret undervisning. Naturfaglig viden forstås her ikke alene som et mål i sig selv, men som en ressource, eleverne skal kunne anvende til at forstå, vurdere og forholde sig til problemstillinger i både hverdags- og samfundslivet (Andersen m.fl., 2003 s. 40). Dermed indlejres en forståelse af handlekompetence, hvor eleverne ikke blot skal forstå naturfaglige forklaringer, men også kunne anvende dem i stillingtagen til eksempelvis klima, energi og teknologi. Naturfaglig undervisning får dermed en tydelig dannelsesmæssig dimension, hvor faglig viden kobles til elevernes mulighed for at orientere sig i en kompleks verden (Andersen m.fl., 2003 s. 22).

Det nuværende faghæfte for fysik/kemi viderefører denne bevægelse, men omsætter den til et mere struktureret og kompetenceorienteret styringsniveau, hvor undersøgelse, kritisk tænkning og handling ekspliciteres som centrale elementer i undervisningen.

Hvor rapporten primært udtrykker en overordnet intention, fremstår handlekompetence

her i det nuværende hæfte, som et krav, der skal realiseres gennem systematiske og kontekstbundne arbejdsformer (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019, s. 19-20).

Denne forståelse af handlekompetence kommer desuden til udtryk i fysik/kemi-fagets formål, stk. 3, hvor det fremhæves, at eleverne skal opnå erkendelse af naturvidenskab og teknologi som en del af kultur og verdensbillede samt udvikle ansvarlighed i forhold til natur, ressourcer og teknologi med henblik på stillingtagen og handling. Hermed konkretiseres de overordnede intentioner som et krav om, at undervisningen skal give eleverne mulighed for at orientere sig, tage stilling og handle i forhold til samfundsmæssige og bæredygtige problemstillinger (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019. s. 7). Handlekompetence fremstår dermed ikke kun som et didaktisk mål i faghæftet, men som et bærende bindeled mellem fagets vidensdimension og dets dannelsesmæssige sigte.

Set i relation til den empiriske analyse bliver det tydeligt, at intentionerne om handlekompetence kun delvist realiseres i praksis, og at der opstår et centralt spændingsfelt mellem styringsniveau og undervisningsvirkelighed – et spændingsfelt, hvor relevans bliver afgørende for, om handlekompetence faktisk opleves af eleverne.

På Skole A organiseres undervisningen som undersøgende og projektorienteret, hvor eleverne i flere tilfælde selv er med til at formulere og afgrænse problemstillinger. Dette peger på en praksis, der ligger tæt på intentionen om elevaktiv undersøgelse og handleorienteret læring. Samtidig viser analysen, at denne åbenhed ikke er ubegrænset, men kontinuerligt rammesættes og justeres af læreren gennem faglig korrektion og stilladsering. Handlekompetence fremstår dermed ikke som fuld elevstyring, men som en styret undersøgelsesproces, hvor elevernes bidrag indgår i en løbende faglig kvalificering.

På Skole B bliver denne styring endnu tydeligere. Her arbejder eleverne inden for lærerstillede problemstillinger og fastlagte faglige rammer, hvor undersøgelse primært fungerer som metode til at anvende og bearbejde allerede defineret fagligt indhold. Elevernes handlemuligheder knytter sig dermed i mindre grad til problemformulering og i højere grad til udførelse og besvarelse.

Samlet peger analysen på, at begge skoler praktiserer undersøgende undervisning, men inden for forskellige grader af rammesatte strukturer. I begge tilfælde bliver det dog tydeligt, at handlekompetence i høj grad afhænger af, hvordan relevans konstrueres i undervisningen: enten som her-og-nu-oplevelse af aktivitet eller som en mere samfundsorienteret forståelse af anvendelse.

Dermed fremstår det ikke alene som et spørgsmål om elevaktivitet, men om hvorvidt undervisningen lykkes med at skabe en oplevet relevans, der rækker ud over selve klasserummet – og dermed muliggør en egentlig udvikling af handlekompetence i et demokratisk dannelsesperspektiv.

Råudkastet til den kommende fagplan for fysik/kemi (Undervisningsministeriet, 2025) kan ses som en tydelig videreudvikling af den kompetenceorienterede naturfagsdidaktik, hvor der samtidig sker en markant styrkelse af koblingen mellem fag og elevernes hverdag (Børne- og Undervisningsministeriet, 2025, s. 4). Hvor relevans i tidligere styringsdokumenter ofte har været relativt overordnet formuleret, fremstår den i dette udkast langt mere eksplicit og forankret i elevernes erfaringsverden og nysgerrighed over for naturfaglige fænomener.

Dermed kan udkastet også forstås som et svar på en tidligere udfordring i naturfagsundervisningen, hvor relevans og anvendelighed ikke altid fremstod tydeligt for eleverne. Denne problematik imødegås ved, at undervisningen i højere grad tager afsæt i hverdagsnære situationer og kobler faglig viden direkte til genkendelige fænomener.

Sammenholdt med den empiriske analyse kan denne forskydning ses som et forsøg på at mindske afstanden mellem intention og praksis, særligt i forhold til de mere lærerstyrede strukturer, der kendetegner Skole B.

Samtidig fastholdes en forståelse af naturfaglig læring, hvor praktisk og undersøgende arbejde ikke alene handler om videnstilegnelse, men også om at udvikle forståelse for naturvidenskabens rolle i samfund og kultur. Denne bevægelse udvides til samfundsmæssige problemstillinger, hvor eleverne skal kunne vurdere synspunkter og handle på et vidensbaseret grundlag (Børne- og Undervisningsministeriet, 2025, s. 4). I

indholdsområder som *hverdagsfysik* og *hverdagskemi* konkretiseres dette yderligere ved at gøre elevernes livsverden til udgangspunkt for faglig bearbejdning (Børne- og Undervisningsministeriet, 2025, s. 6).

Samlet peger råudkastet på en tydelig forbedring i forhold til at operationalisere relevans i undervisningen, idet handlekompetence ikke længere kun fremstår som et overordnet mål, men som noget, der søges realiseret gennem konkrete, hverdagsnære og samfundsorienterede læringssituationer.

Konklusion

Denne undersøgelse har haft til formål at belyse, hvordan der arbejdes med udvikling af elevernes handlekompetence i fysik/kemi-undervisningen, samt hvilken betydning dette har for elevernes kritiske tænkning og demokratiske dannelse.

Analysen viser, at begge skoler arbejder med undersøgende og deltagelsesorienterede arbejdsformer, men med forskellig grad af elevinddragelse og lærerstyring. Skole A kendetegnes ved en undervisning, der bevæger sig mellem styret og delvist åben inquiry, hvor eleverne i nogen grad inddrages i formulering og afgrænsning af problemstillinger inden for en løbende faglig stilladsering. Skole B er derimod primært organiseret som struktureret inquiry, hvor problemstillinger, metoder og rammer i højere grad er fastlagt af læreren.

Denne forskel har betydning for handlekompetencens karakter. På Skole A fremstår handlekompetence i højere grad som en proces, hvor eleverne deltager i at definere og undersøge faglige problemstillinger, mens den på Skole B i højere grad kommer til udtryk som anvendelse af faglige metoder inden for givne rammer.

Demokratisk dannelse kommer særligt til udtryk gennem elevernes mulighed for at indgå i fælles undersøgelsesprocesser, argumentere for faglige synspunkter og forholde sig til naturfaglige problemstillinger med samfundsmæssig relevans. Disse muligheder styrkes især i undervisningsformer, hvor eleverne har reel indflydelse på undersøgelsens retning og afgrænsning.

Et centralt fund er, at relevans i naturfagsundervisningen i høj grad knytter sig til elevernes oplevelse af aktivitet og engagement i undervisningen, men i mindre grad til anvendelse uden for skolen. Relevans fremstår dermed primært som et her-og-nu-fænomen frem for som en kobling til fremtidige handlings- og samfundsperspektiver. Dette peger på, at handlekompetence ikke alene afhænger af deltagelse i undersøgende aktiviteter, men også af, hvordan faglig viden gøres meningsfuld i et bredere perspektiv.

Undersøgelsen viser samtidig, at der i styringsdokumenterne sker en tydelig udvikling mod en stærkere kobling mellem naturfaglig viden, elevernes erfaringsverden og samfundsmæssig deltagelse.

Samlet set viser undersøgelsen, at handlekompetence i fysik/kemi må forstås som et spændingsfelt mellem elevdeltagelse, faglig kvalificering og lærerstyret stilladsering, med betydning for udviklingen af kritisk tænkning og demokratisk dannelse.

Litteratur

Andersen, N., Busch, H., Horst, S., & Troelsen, R. (2003). *Fremtidens naturfaglige uddannelser*. Undervisningsministeriet.

<https://bitfinder.kb.dk/kuana-dab/32beae6b-6def-422a-8cd8-da2537021802>

Børne- og Undervisningsministeriet. (2019). *Faghæfte - Fælles Mål, læseplan og vejledning: Fysik/kemi*. EMU.

https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Gsk_fagh%C3%A6fte_fysikkemi.pdf

Børne- og Undervisningsministeriet. (2025). *Råudkast: Fagplan for fysik/kemi*. EMU

<https://uvm.dk/media/vmobtjg4/250923-fysik-kemi-raaudkast-til-fagplan.pdf>

Dewey, J. (1910). *How We Think*. D. C. HEATH & CO. PUBLISHERS

Dewey, J. (1897). *My Pedagogic Creed*. E.L. Kellogg & Company

EMU, (2023, 04, januar). *Undersøgelserbaseret naturfagsundervisning i fysik*.

<https://emu.dk/stx/fysik/energi/undersoegelsesbaseret-naturfagsundervisning-i-fysik>

EMU. (2022, 21, september). *Kritisk tænkning*. EMU.

[Kritisk tænkning - Demokrati og fællesskaber - GRUNDSKOLE | Emu.dk](#)

Glasdam, S. og Hansen, G. & Pjenggaard, S. (2016). *Bachelorprojekter inden for det pædagogiske område - Indblik i videnskabelige metoder*. Hans Reitzels Forlag

Herman, S. (2025, 05 marts). *Kampen om dannelsen i folkeskolen*. EMU.

[Kampen om dannelsen i folkeskolen - Pædagogik og didaktik - GRUNDSKOLE | Emu.dk](#)

Jensen, B & Schnack, K. (1993). *Handlekompetence som didaktisk begreb*. Danmarks Lærerhøjskole

Kristensen, H. (1991). *Pædagogik - teori i praksis: Skolen i 90'erne*. Nordisk Forlag A/S, Copenhagen.

Krogh & Kristensen. (2025). *Praksisafdækning i naturfagene - En undersøgelse af undervisningspraksis i naturfagene i grundskolen*. NAFA

<https://nafa.nu/wp-content/uploads/sites/46/2025/04/nafa-praksisafdaekning-i-naturfag.pdf>

Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). Interview: Det kvalitative forskningsinterview som håndværk (3. udg.). Hans Reitzels Forlag.

Schreiner & Sjøberg. (2004) *ROSE - The Relevance of Science Education*. Unipub AS

<https://www.uv.uio.no/ils/english/research/projects/rose/actadidactica.pdf>

Schmidt, C. H. (2022). *Hermeneutik*. Læremiddel.dk. Hentet den 7. maj 2026 fra

www.laeremiddel.dk/viden-og-vaerktoejer/videnskabsteori/videnskabsteoretiske-retninger/hermeneutik/

Sjøberg, S. (2012). *Naturfag som almendannelse*. Forlaget Klim.

Sunesen, M. (2022). *Sådan laver du undersøgelser - Videnskabsteori, metode og analyse*. Hans Reitzels Forlag.

Bilag

Bilag i form af links, er også vedlagt i Wiseflow

Bilag 1

[Interview 1](#)

Bilag 2

[Interview 2](#)

Bilag 3

[Observation skole A](#)

Bilag 4

[Interview 3](#)

Bilag 5

[Observation skole B](#)