

Deltagelsesformer ved Naturfagsmaraton blandt elever i en 6. klasse



Karen E. Andreasen,
Institut for Læring
og Filosofi, Aalborg
Universitet

Abstract: *Naturfagsmaraton, hvor folkeskoleelever i 5. og 6. klasse dystet mod hinanden i løsningen af naturvidenskabelige problemer, er blevet en populær aktivitet på skoler i Danmark. Aktiviteten er baseret på elevers samarbejde om problemløsning og løber over flere måneder. I artiklen sættes der fokus på betingelserne for den faglige læreproces i tilknytning til opgaveløsningen. På baggrund af et empirisk studie og med inddragelse af læringsteoretikeren Etienne Wengers teori om læring i praksisfællesskaber diskuteres dette med fokus på begrebet deltagelse. Analysen viser at der ved opgaveløsningen opstår mange forskellige deltagelsesformer der spiller en rolle for den faglige læring.*

Introduktion

Gennem de senere år har en række større arrangementer med aktiviteter inden for naturfagsområdet for skoleelever i grundskolen og på gymnasier set dagens lys. Dette har gjort sig gældende i Danmark, Skandinavien og hele Europa. På tværs af forskelligheder har flere af disse aktiviteter det tilfælles at eleverne arbejder med undersøgelse eller løsning af problemer inden for naturfagsområdet. Ofte er der tilknyttet en konkurrence som udgør aktiviteternes omdrejningspunkt. I nogle tilfælde fokuseres der på den enkelte deltagers individuelle præstation og opgaveløsning, men i mange tilfælde skal løsningen af opgaverne finde sted i samarbejde der omfatter hele skoleklasser eller grupper inden for den enkelte skoleklasse. Som eksempler kan nævnes Nordisk Matematikkonkurrence, Klima Norden, Innovation Science Integration og Naturfagsmaraton. Andre lignende aktiviteter, som eksempelvis "Unge Forskere", er etableret længere tilbage i tiden.

Baggrunden for de nyere af disse tiltag skal blandt andet søges i ønsker i europæiske lande om at øge interessen for naturfagene. Håbet er også i et mere fremadrettet perspektiv at dette vil påvirke interessen blandt unge for at tage en naturfaglig

uddannelse (Andersen et al., 2003). Ved at være bygget op omkring problemløsning og involvere samarbejde med andre skaber rammerne for disse aktiviteter grundlæggende gode muligheder for faglig læring (Dewey, 1910; Illeris, 2006). Imidlertid kan der med afsæt i læringsteori også argumenteres for at elevers aktive deltagelse ved opgaveløsningen udgør en central betingelse for at et sådant potentiale udfoldes, og spørgsmålet er hvordan rammerne i sig selv påvirker disse muligheder.

I diskussionen af dette spørgsmål tager denne artikel sit afsæt i Naturfagsmaraton hvor opgaveløsningen finder sted i grupper inden for den enkelte klasse, og hvor klassens samlede præstation tæller i den tilknyttede konkurrence. På baggrund af et empirisk studie udført ved et Naturfagsmaraton diskuteres elevers forskellige måder at deltage på. Dette relateres til den faglige læring. Analysen af det empiriske materiale har sit afsæt i Etienne Wengers teori om læring i praksisfællesskaber, idet elevernes arbejdsgrupper kan opfattes som sådanne (Wenger, 2004). Resultaterne fra analysen kan anvendes i diskussion og overvejelser vedrørende de diskuterede dele af rammesætningen af denne og lignende aktiviteter.

Naturfagsmaratons indhold og forløb

Naturfagsmaraton afvikles for elever i folkeskolens 5. og 6. klasse i tilknytning til undervisningen i naturfag. Alle interesserede klasser på disse klassetrin kan frit tilmelde sig projektet og skal i grupper arbejde med en række stillede opgaver inden for naturfagsområdet. Det samlede forløb strækker sig over en længere periode og "indeholder et introduktionsforløb til lærere og elever, en 10 ugers forberedelsesperiode, hvor eleverne arbejder med 10 åbne opgaver, og en afsluttende konkurrence-dag". Ved forløbets afslutning dystet alle deltagende 5.- og 6.-klasser i en kommune mod hinanden i løsningen af de stillede opgaver, og der kåres vindere. Der er således tale om en aktivitet der indebærer problemløsning og samarbejde i grupper. På projektets hjemmeside står der endvidere at alle på afslutningsdagen "mødes i en hal, og demonstrerer deres løsninger på opgaverne", og at eleverne denne dag også vil kunne se andres løsninger, møde elever fra andre skoler og samarbejde klassevis. Ud over dette beskrives dagen også som "en hyggelig dag for lærere og elever, hvor der er mulighed for at lære hinanden at kende på en anden måde". Siden konceptet blev introduceret i begyndelsen af 2000, har det udviklet sig til en meget stor og populær aktivitet – i skoleåret 2011-2012 med over 14.000 tilmeldte¹. Opgaveløsningerne ved samarbejde i grupper over længere tid gør det relevant at inddrage Wengers teori om læring i praksisfællesskaber idet disse problemløsningsgrupper og den faglige læring de danner rammen om, netop kan ses fra dette perspektiv.

1 Jf. beskrivelser fra Naturvidenskabernes Hus, juni 2012, www.nvhus.dk/naturfagsmaraton.aspx.

Praksisfællesskaber og deltagelse

Wengers teori har afsat i en sociokulturel tilgang til forståelse af læring og læreproces. Heri betones læreprocessers kontekstbundethed og det at læring er at forstå som et produkt af aktiviteter i specifikke praksisfællesskaber. Disse praksisfællesskaber udgør således rammen eller konteksten for at læring kan finde sted. Dette perspektiv findes hos teoretikere som Vygotsky og Engeström (Engeström, 2006; Vygotsky, 1978), men det særlige ved Wengers teori er at den definerer en række begreber der åbner op for en analyse af det enkelte praksisfællesskab og interaktionerne heri (Wenger, 2004; Wenger, 2006a). Teorien giver således god mulighed for at kunne diskutere forskellige betingelser i praksisfællesskaber og disses rolle eller betydning i de processer hvorved læring finder sted.

Wengers teori er med sine mange begreber kompleks. Samtidig er den med rette blevet kritiseret for at være vag hvad angår visse begrebers definition, hvilket i sig selv jo er problematisk og også kan vanskeliggøre operationalisering (Buch, 2002; Illeris, 1999). På trods af sådanne svagheder har teorien vundet stor udbredelse idet den rummer gode muligheder for at søge indblik i samspillet mellem kontekst og læreproces og for at diskutere dette. Den tilbyder en analytisk tilgang til læring og læreproces som eksempelvis ikke findes i Vygotskys og Engeströms teorier eller for så vidt andre teorier om læring og læreproces. Jeg vil give en kort beskrivelse af Wengers teori der nødvendigvis, på grund af teoriens omfattende karakter, må blive med fokus på de begreber der har særlig relevans i denne sammenhæng, især begreberne praksisfællesskab og deltagelse.

Wenger definerer et *praksisfællesskab* som "en gruppe mennesker der deler en fælles optagethed af eller passion for noget de gør, og lærer, hvordan de kan gøre det bedre, mens de interagerer regelmæssigt"² (Wenger, 2006b, s. 1). Et praksisfællesskab er altså andet og mere end en gruppe eller forsamling af mennesker. Individer i et praksisfællesskab interagerer og deler en optagethed af en fælles aktivitet som de alle er deltagende i på forskellige måder. En sådan *deltagelse* fastlægges af Wenger som det at "have eller tage del i eller være fælles med andre om (en eller anden aktivitet, virksomhed, etc.)" (Wenger, 2004, s. 70). Deltagelse, siger han videre, "refererer både til en deltagelsesproces og til de relationer til andre, der afspejler denne proces" (ibid., s. 70). Deltagelse, beskriver han, er forbundet med samspil med andre og med "relationer, konfliktbetonede såvel som harmoniske, intime såvel som politiske, konkurrerende såvel som kooperative" (ibid., s. 71). Der afspejler sig således såvel en handlingsside af begrebet som en oplevelsesmæssig idet det "kombinerer handling, samtale, tænkning, følelse og tilhørsforhold" (ibid., s. 70). *Tingsliggørelse*, eller *reifikation*, henviser i Wen-

2 Forfatterens oversættelse af følgende citat: "a group of people who share a concern or a passion for something they do, and learn how to do it better as they interact regularly" (Wenger, 2006b, s. 1).

gers teori til den proces hvorved tanker og oplevelser gøres til objekter der kan blive til genstand for meningsforhandling i fællesskabet. Eksempelvis kan både logbøger og løsninger i forbindelse med de naturvidenskabelige problemer ved Naturfagsmaraton opfattes som tingsliggørelse af den *meningsforhandling* der finder sted i grupperne. Disse reifikation er vigtige omdrejningspunkter for forskellige former for deltagelse og for forhandlingen af mening i forhold til disse.

Meningsforhandlingen skal her også anses som væsentlig, som et udtryk for en proces hvori læring af såvel faglig som social karakter finder sted. Dette afspejler sig eksempelvis når der forhandles mening om produktionen af opgaveløsninger hvor den sociale læring omhandler spørgsmål om hvordan man opfattes af andre og opfatter sig selv i det sociale samspil. I diskussioner af hvilken læring løsningen af opgaverne ved Naturfagsmaraton giver anledning til, er den sociale læring langtfra uvæsentlig idet denne forbinder sig med udvikling af identiteter og selvopfattelser blandt eleverne (Wenger, 2004). Den gøres dog ikke direkte til yderligere genstand for diskussion i denne artikel hvor fokus som beskrevet er på den faglige læring med henblik på en diskussion af rammerne herfor.

Som udgangspunkt for en analyse af deltagelsen vil jeg se på to forhold der kan beskrives som mulige modsatte poler på et kontinuum. Disse forhold er valgt ud med henblik på at gøre diskussion af deltagelse mulig. Det ene forhold knytter sig til elevernes aktive arbejde med og bidrag til løsning af opgaven. Der kan her skelnes mellem henholdsvis aktiv deltagelsesform og passiv deltagelsesform samt forskellige former og grader derimellem. Det optimale og det der set fra et didaktisk perspektiv bør tilstræbes, er naturligvis aktiv deltagelse. Dette påvirkes af et andet forhold der også kan beskrives ved et modsætningspar hvor det ene er "god tilpasning" til individuelle faglige forudsætninger og det andet "ikke nogen tilpasning", enten i form af for høje eller for lave krav til faglige forudsætninger. Denne tilpasning til forudgående forudsætninger er væsentlig i et læringsperspektiv ligesom også passende støtte fra omgivelserne i den sammenhæng spiller en vigtig udviklingsmæssig rolle (Vygotzky, 1978).

Sådanne grundbetingelser vil gensidigt være påvirkede af hinanden således at opgaver med svag tilpasning til elevers faglige forudsætninger kan betyde at eleverne enten selv vælger at indtage en passiv rolle eller bliver placeret i en sådan enten fordi de simpelthen ikke oplever at have noget at byde ind med, eller fordi de fagligt stærkere dominerer processen. Modsat kan god tilpasning til faglige forudsætninger spille positivt ind i forhold til at skabe mulighed for at indtage en aktiv rolle. I grupper der både rummer elever hvis forudsætninger for opgaveløsningen er gode, og elever hvis forudsætninger matcher opgavekravene mindre godt, kan det således medføre at der vil være elever der enten bliver placeret i eller selv af forskellige årsager vælger at indtage perifere og mere passive roller i forhold til opgaveløsningen. En situation der for de elever vil medføre reducerede muligheder for at gøre sig erfaringer der kan

støtte den faglige udvikling. Inden for de dele af socialpsykologien der beskæftiger sig med gruppedannelse og gruppeprocesser, diskuteres netop sådanne problemstillinger, som det dog vil føre for vidt at komme nærmere ind på teoretisk her (Gjøsund & Huseby, 2010; Thornberg, 2006).

Det empiriske studie

Det empiriske studie er etnografisk og inddrager primært kvalitative empiriske metoder. Det er fænomenologisk inspireret, det vil sige der er anlagt en åben tilgang til undersøgelsesspørgsmålene. Studiet der diskuteres i artiklen, indgår som del af et større feltarbejde i tre skoleklasser der er fulgt gennem 5., 6. og 7. klasse³. Det etnografisk inspirerede casestudie har netop, i modsætning til kvantitativt betonede tilgange, en styrkeside i at skabe mulighed for at søge nuanceret indblik i den kontekst de forskellige aktiviteter udspiller sig i (fx Flyvbjerg, 2010).

En af de tre fulgte klasser deltog i Naturfagsmaraton, og det er empirien herfra der danner baggrund for diskussionen i artiklen. Det empiriske materiale er samlet med brug af kvalitative metoder såsom observationer, dokumentstudier og interviews med elever og lærere. Desuden er der suppleret med resultaterne fra forskellige former for test og prøver som indgik i den undervisning der fandt sted. Den empiri der inddrages i denne artikel, stammer dog først og fremmest fra observationer samt de elevinterviews der er foretaget i forbindelse med Naturfagsmaraton. Alle interviews er udført i grupper med to eller tre elever. Eleverne havde selv indflydelse på hvilke kammerater de gerne ville interviewes sammen med, hvorved der er blevet tale om pige- eller drengegrupper. Eleverne er stillet spørgsmål som "Kan I fortælle mig hvordan I har arbejdet med opgaverne?" og "Hvad lavede I på afslutningsdagen?". Der er fulgt op på svarene med åbne spørgsmål som "Hvordan foregik det?", "Hvad tænker du om det?" og "Hvorfor?". Observationerne gennem forløbet har fokuseret på elevernes aktiviteter, fysiske og sproglige, hvad de var aktive med, hvem der var aktive, hvornår osv. I tilknytning til observationerne blev der spurgt ind til aktiviteterne. De kvalitative interviews havde deres afsæt i observationerne og er foretaget nogle uger efter afslutningsdagen.

Som kvalitativt studie er fokus rettet mod forståelsen af processer som de udspiller sig i specifikke kontekster (Hastrup, 2010; Karpachof, 2010; Saukko, 2005), og den genererede viden således netop at forstå som kontekstbundet (Madsen, 2003). Ved studier af denne karakter skabes der mulighed for analytisk generalisering, hvilket vil sige at resultaterne kan være vejledende for lignende situationer alt efter i hvilken grad disse vurderes at kunne sammenlignes med de undersøgte (Flyvbjerg, 2012;

3 Projektet er støttet af FKK (Det Frie Forskningsråd, Kultur og Kommunikation) og løber i perioden 2009-2013.

Kvale & Brinkmann, 2009, s. 289). Generalisering har dermed i denne sammenhæng en anden karakter end i kvantitative studier hvor muligheden for generalisering blandt andet sættes i forbindelse med repræsentativiteten af den undersøgte population. Casestudiet giver i stedet mulighed for analytisk generalisering på baggrund af enkelte cases (Flyvbjerg, 2010, s. 473).

Diskussion og analyse foregår på baggrund af to cases der repræsenterer to gruppers arbejde med hver deres opgave. Flyvbjerg peger i sin diskussion af casestudiet som empirisk metode på forskellige kriterier for udvælgelse af cases afhængigt af analysers formål (Flyvbjerg, 2010). I dette tilfælde, hvor formålet er at indfange mulige betydninger af rammerne for deltagelse og af variationer i elementer af disse rammer, er de to cases valgt ud sådan at de repræsenterer en høj grad af forskellighed der afspejler sig både i de to opgaver grupperne skulle løse, og en række andre forhold. De to opgaver adskiller sig markant fra hinanden både hvad angår deres indhold og deres løsningsmuligheder.

I nedenstående beskrivelser fokuseres der på de mere generelle træk hvorfor der også kun kan konkluderes på et generelt niveau i forhold til den betydning opgaverne har haft som kontekster for deltagelse, og ikke på betydningen af opgavernes mere detaljerede kendetegn.

I case 1 skulle eleverne frembringe en genstand der med start fra en vis højde skulle svæve længst muligt uden yderligere påvirkning. Opgavens emne ville for langt de fleste elever kunne ses som liggende i umiddelbar forlængelse af indholdet af legeaktiviteter kendt helt fra barnealderen med forskellige former for flyvende former for legetøj såsom papirfly og lignende. Det vil sige at eventuelle løsningsmuligheder kunne tage afsæt i erfaringer eleverne havde i forvejen, og i intuitive forståelser af og også konkrete erfaringer med hvad der betyder noget eksempelvis for fremdrift og balance i et svævende fartøj. Desuden gav opgaven som ramme for arbejdet med opgaveløsning god plads for personlige og kreative løsninger og for frembringelsen af noget der kunne opfattes som et stykke legetøj, hvilket gav eksperimenterne karakter af leg, noget der i sig selv var sjovt.

I case 2 arbejdede eleverne med et problem af en helt anden og mere abstrakt karakter. Der skulle fremstilles et måleredskab, og dette skulle kalibreres sådan at det ville kunne måle indholdet af salt i en vandig opløsning. Hverken den måde problemet skulle løses på – for at blive løst med succes – eller den ting der skulle frembringes, måleredskabet (reifikation af samarbejdet), knyttede an til noget som for børn i den alder typisk er velkendt eller har indgået i deres legeaktiviteter eller fritidsbeskæftigelser. Anvender man Piagets beskrivelse af børns kognitive udvikling, mener jeg denne opgave krævede en grad af abstrakt tænkning som for mange børn i 6. klasse, hvor de er 12-13 år gamle, vil være udfordrende selvom de er i det som Piaget kalder det formelt-operationelle stadie af deres kognitive udvikling (fx Piaget, 1971). Desuden

var der også i mindre grad end i opgaven i case 1 mulighed for kreative og personlige løsninger hvis disse samtidig skulle kunne anvendes med succes til formålet.

Ud over dette repræsenterer de to cases yderpunkter hvad angår graden af gruppernes succes ved problemløsningen og konkurrencen. Der kunne tillige iagttages væsentlige forskelle hvad angår karakteren af samarbejdsprocessen og karakteren af deltagelse og meningsforhandling, jf. den teoretiske begrebsramme. Man vil således kunne tale om maksimal variation som kriterium for caseudvælgelsen (Flyvbjerg, 2010, s. 475). Disse forskelligheder uddybes i casebeskrivelserne.

Casebeskrivelser

Case 1

Gruppen hvis arbejde beskrives i case 1, havde som nævnt en opgave hvori de skulle producere en genstand der sendt ud fra en vis højde skulle svæve så langt som muligt uden yderligere påvirkning. Gruppen bestod af tre drenge. I de efterfølgende interviews beskrev alle tre aktiviteten som sjov – fx siger Benjamin⁴:

“det har været meget sjovt, for der sidder man ikke bare i klassen og hører på undervisning, der skal man også op og bygge ting og lave sine egne ting. Det er sjovt at prøve dem af og skrive logbog”.

Den ene dreng i gruppen, Casper, havde netop modelbygning og fly som sin personlige hobby. Det gav ham faglige forudsætninger der skulle vise sig at få stor betydning ved konkurrencen og gennem hele processen. Jeg observerede gruppens arbejde gennem flere dage. Dette drejede sig hurtigt i retning af at Casper stod i spidsen for at fremstille og afprøve deres opgaveløsning mens de andre i gruppen i højere grad indtog rollen som hjælpere og publikum. Nedenstående uddrag af feltnoter fra arbejdet i grupperne på skolen viser dette.

Mine feltnoter

Jeg kommer ind i lokalet, hvor de to drenge fra gruppen er ved at afprøve opgaveløsningen. Casper står koncentreret og laver det ene forsøg efter det andet, den anden dreng ser på med deltagende og stor interesse. Fartøjet, der afprøves, er skåret af flamingo, og det giver tilsyneladende problemer. Da han vil regulere på udformningen, sådan at den kan bevæge sig længere, er det vanskeligt at finde en måde at gøre det. Det er en helhed, der ikke nemt lader sig ændre. Opgaveløsningen er smart lavet. Jeg spørger, hvordan de

4 Alle navne er pseudonymer.

fik ideen. Casper forklarer, at han i sin fritid har modelbygning som sin hobby og på den baggrund fik ideen til denne løsningsmulighed. Han havde lavet den hjemme og tog den blot med sig i skole.

Der var altså ikke megen interaktion eller samtale knyttet til udviklingen af idéen til eller frembringelsen af den første løsning, men dog i forbindelse med afprøvningen af den hvor de hjælpes ad og diskuterer resultaterne. I forhold til fremstillingen af den første løsning fortæller Casper også ved interviewet at “jeg lavede den første gang alene”, men “så duede den ikke”. Han fortæller videre at “Christoffer hjalp mig anden gang. Ellers så lavede vi ikke så meget her på skolen. Der pjattede vi bare”. At Christoffer hjalp anden gang, skal dog forstås sådan at han hjalp med at gennemføre Caspers idé til løsning som de udførte sammen hvilket jeg iagttog. Jeg spurgte i situationen ind til hvorfor de havde valgt den konstruktion de havde, og Casper forklarede baggrunden i tekniske vendinger. Når jeg spurgte den anden deltager der var til stede, fik jeg også forklaringer, men mindre komplekse og med mindre grad af forståelse.

Disse måder at deltage på gik igen gennem hele forløbet frem til afslutningsdagen. Casper gik foran, og de to andre hjalp med at realisere løsningen og afprøve den når ikke de var optaget af at snakke med kammerater i andre grupper.

På selve konkurrencedagen blev dette mønster brudt da deres produkt viste sig slet ikke at fungere som ventet i den sammenhæng det skulle afprøves i på stedet. De første forsøg inden den egentlige konkurrence var med særdeles dårlige resultater. Jeg iagttog dem.

Feltnoter fra afprøvningen på konkurrencedagen

Da de kommer ind i hallen og hen til det sted, hvor deres svæve-fartøj afprøves, viser det sig, at dette skal foregå anderledes end ventet, og fartøjet ikke bevæger sig ikke som forudset. De ser ved afprøvningen frustrerede på, at det slet ikke fungerer. Det svæver i uforudsigelig bane og ikke langt. Christoffer foreslår med det samme, at de prøver igen, og Casper og Benjamin er enige. De hjælpes ad, prøver igen, samme dårlige resultat. Endnu et forsøg, samme resultat. Balancen af fartøjet er et problem. Casper siger, de skal have et stykke metal til balancering, og tape til at gøre det fast med. De to andre drenge hjælper med at skaffe det. De får tapet metallet fast og laver ved fælles hjælp et nyt forsøg, som går betydeligt bedre. Casper arbejder nu med at placere metallet på den helt rigtige måde, og de opnår efterhånden et rigtig godt resultat.

Ved at trække på sin specialviden inden for området lykkedes det Casper, bistået af de to andre i gruppen, med helt enkle midler at regulere deres fartøj sådan at de endte med at præstere blandt de bedste i denne delkonkurrence. For Casper var det hverdagsviden. Han forklarer: “det er bare sådan noget man næsten laver på alle sådan

nogle sådan at den ikke bevæger sig i forkerte retninger.[...] vi snakkede kun lidt om det, så prøvede vi den bare og så kunne man se, hvis den [ikke virkede] så skulle man bare sætte metallet lidt længere fremad og bagud". Igen spørger jeg hvorfor han har sin idé til dette, og han forklarer at han ved det gennem sin hobby. Jeg spørger også de andre to drenge hvordan de har båret sig ad, og hvordan metallet skal placeres. Ved interviewet fortæller Benjamin: "Vi skulle sætte vægtfordelingen lidt længere bagud". Og Christoffer supplerer: "Vi rykkede den lidt, og så fandt vi det rigtige sted til sidst".

Konkurrencen og det at klare sig godt betød en del for dem. "Det var selvfølgelig dejligt at vinde når man har lavet noget godt," fortæller Benjamin, der også beskriver frustrationen da det i første omgang ikke gik som ventet, og de første forsøg mislykkedes.

"Det var sådan lidt pinligt at den ikke kunne [nå] længere når den var flot, og der var et klistermærke og det hele. Det så godt ud, og det var godt lavet, og så [virkede det ikke]. Det var ikke så sjovt. Men heldigvis var vi nogle af de første der kom, så alle ikke så det".

Deltagelsen blandt disse tre elever var præget af aktivt arbejde med opgaven der kom til udtryk i den vedvarende indsats med at forbedre løsningen i et samarbejde. Rollerne var ulige fordelt i den forstand at det var Caspers ekspertviden der betød at deres arbejde gik godt og skred succesfuldt frem. Men forklaringerne fra Christoffer og Benjamin viste at deltagelsen omkring frembringelsen af deres løsning, tingsliggørelsen, sammen med diskussioner og meningsforhandlingerne undervejs har bidraget med at de har udviklet yderligere viden inden for dette emne og havde bedre forståelse af det end ved opgavens start. Opgavens art, der matchede særlige kompetencer hos et af gruppemedlemmerne og ikke stillede de to andre fuldstændig forudsætningsløse, må anses for at have spillet en vigtig rolle her. Formodentlig har alle tre drenge udviklet ny fagligt betonet viden inden for området, på hvert deres niveau.

Case 2

Gruppen der præsenteres som case 2, havde fået en opgave hvis problem og løsning var karakteriseret ved at være krævende i forhold til at mestre abstrakt tænkning. Opgaven gik, som nævnt, ud på at frembringe et måleredskab til måling af indholdet af salt i en vandig opløsning.

Gruppen bestod af to piger. Eleverne i klassen havde forud for gruppeopdelingen fået beskrevet alle opgaver ved dette års Naturfagsmaraton og kunne så fremsætte ønsker til hvilke opgaver de gerne ville arbejde med, hvorefter læreren lavede den endelige gruppeopdeling. Denne proces forløb for mange grupper helt uden synlige problemer, men ikke for denne gruppe. Ikke mange havde valgt denne opgave, og de der havde, havde prioriteret den lavt. Så da læreren præsenterede den oprindelige

gruppe med fire personer for deres opgave, var der stor utilfredshed fra to gruppe-medlemmer der som følge heraf fik lov at skifte til en anden opgave; forskelle hvad angår præferencer for bestemte opgavetyper blandt elever, kan have spillet en rolle her (Busch, 2004). Heller ikke de to tilbageværende var særlig interesserede i netop denne opgave, fortalte de mig. Som Anne-Lise sagde ved interviewet:

“Når man får uddelt en opgave, så skal man sige, okay det er det jeg får, og nu skal jeg altså virkelig gøre noget ud af det, for jeg får ikke andet. Det er jo sjovt, men jeg kan ikke lige se hvad vi skal lære af det. Det er mere sådan et arrangement, jeg kan ikke lige se hvad vi skal lære af det”.

Lina gad ikke opgaven så godt – hun fortæller: “jeg syntes det var rigtig kedeligt. Men det endte faktisk med at jeg syntes det var okay spændende. Det var ikke lige drømmeopgaven, men det var okay”. De fortalte mig denne historie første gang jeg observerede deres arbejde. Dette var præget af meget skiftende grader af aktivt arbejde på opgaven, som de ikke vidste hvordan de skulle gribe an, hvilket kommer til udtryk i mine feltnoter.

Feltnoter fra opgaveløsningen

Da jeg kommer ind i lokalet, er de ved at afslutte et eksperiment, som er deres første for at søge at løse deres problem med måling af salt opløst i vand. Forsøget er ikke lykkedes og rammer også ved siden af i forhold til, hvordan opgaven kan løses. De kigger ud i luften. Beslutter at prøve igen på en lidt anden måde, men griber det igen forkert an, uden at vide, hvad de gør galt. De fortæller, at de ikke ved, hvordan de skal bære sig ad med at løse opgaven. En dreng i en gruppe ved nabobordet har tilsyneladende bedre forståelse for, hvad deres opgave drejer sig om, han påpeger, den fejl de gør, de glemmer at fastholde mængden af vand. Men de synes ikke rigtigt at forstå, hvad han mener, og handler heller ikke på det.

Gennem længere tid svingede deres aktivitet mellem at kigge ud i luften i flere minutter ad gangen og aktivt at diskutere nye mulige løsningsforslag og prøve at føre dem ud i livet. Jeg iagttog mindst fire sådanne afprøvede løsninger hvoraf de fleste blev afprøvet i flere variationer. Men samtlige jeg så, var dog alle nogle der lå meget langt fra den optimale løsning. Deres arbejde blev på den måde en sand række af eksperimenter der dog alle endte resultatløst. Fx forsøgte de at opøve den enes evne til at gætte mængden af styrkeforholdet i opløsningen rigtigt med brug af sanserne. Forsøget blev udført som egentligt eksperiment hvor resultaterne fra gang til gang blev nedskrevet omhyggeligt, men de måtte hurtigt se i øjnene at de måtte gå andre veje. Under hele processen diskuterede de alle tiltag indbyrdes og indtog på skift rollen som den der tog

notater, og den der skulle udføre eksperimentet. Efterhånden som dagene skred frem, svandt deres aktivitet dog ind, og de forsøgte i stedet at få andre til at fremsætte løsningsforslag, og kort før afslutningsdagen lykkedes det endelig med hjælp fra andre at finde en løsning der fungerede. De spurgte blandt andet deres forældre og fortæller:

Lina: "Jeg havde spurgt min mor."

Anne-Lise: "Min mor kom med idéen om hvordan vi skulle [gøre]".

Hjælpen betød at Anne-Lise kom i tanker om et tilsvarende måleredskab hun kendte, og som fungerede efter samme idé som den det viste sig at de skulle anvende. Hun trækker paralleller og viser i dette at hun har forstået princippet. Hun fortæller at hun kom i tanker om engang hvor hun havde prøvet at måle

"det der indhold, man havde sådan en buet ting, jeg kan ikke huske hvad jeg brugte det til, men det var der i hvert fald sådan en der måler det. Det kom jeg i hvert fald i tanker om. Så byggede vi jo derudfra".

Anne-Lise fortæller om selve konkurrencedagen at hun "syntes det er rigtig sjovt at komme op der og konkurrere med andre om hvem der er klogest, eller hvad man nu kan sige". Hun beskriver også sig selv som "konkurrencemenneske". For Lina har dette at konkurrere ikke helt samme betydning – hun siger: "Jeg har ikke noget imod at tabe, men man kan jo godt blive konkurrencemenneske, men jeg er lidt ligeglad med at tabe." Der var forskellige tegn på at netop denne opgave havde været meget krævende for de fleste. Nogle kom med løsninger som helt åbenlyst ville være meget vanskelige at anvende, andres var så avancerede i udseende og funktionalitet at det stod som en slående kontrast.

Linus og Anne-Lises oplevelse ved Naturfagsmaraton har som helhed været en helt anden end den for drengene i case 1. De to pigers deltagelse var præget af frustration som fulgte af at opgaven ikke var umiddelbart tilgængelig for dem. Man kunne ikke frembringe en løsning der blot fungerede delvist. Enten havde man den rigtige løsning eller ikke. Måleredskabet kunne så laves sådan at det fungerede med større eller mindre præcision, men mulighederne for at arbejde kreativt med hensyn til udformningen var begrænsede hvis løsningen skulle fungere. Deres deltagelse var præget af ligeværdighed som blandt andet var en følge af at ingen af de to havde bedre forudsætninger i processen end den anden. Da de havde indset at de ikke uden videre kunne løse opgaven, begyndte de at arbejde struktureret eksperimentelt. Undervejs var der konstant forhandling af mening i forhold til opgaveløsningen, og de udviklede erfaringer. Både mulige løsninger, valg af materialer, brugen af dem, betydningen af at tage notater mv., alt blev diskuteret. Da de hen mod slutningen fik løsningen af en

voksen, var de tilsyneladende også så godt forberedte gennem det eksperimentelle arbejde at de faktisk forstod princippet i denne, kunne drage paralleller til egne erfaringer og kunne fremstille et måleredskab der fungerede efter hensigten.

Sammenfatning og diskussion

I gruppen i case 1 var alle tre gruppemedlemmer deltagende, men på vidt forskellige måder. Ingen indtog udelukkende en direkte passiv rolle. Imidlertid var der meget stor forskel hvad angår opgavens tilpasning til deres faglige forudsætninger, idet det ene gruppemedlem havde en særlig ekspertise netop inden for det område opgaven omhandlede. Han var samtidig meget initiativrig og fremstillede selv den først afprøvede løsning. Denne viste sig dog ikke at være optimal, og måske var det netop dette der betød at de to andre blev inddraget mere aktivt i processen og også havde oplevelsen af at deltage aktivt. I interviewet viste de tydeligt ejerskab over projektet på lige fod med drengen der havde særlig faglig indsigt. Til tider indtog de to andre drenge dog mere passive roller som hjælpere, betragtere osv., og hvis ikke opgaven rent faktisk havde budt på problemer der skulle løses, er det muligt at de var forblevet der. De viste særligt på selve afslutningsdagen stor og aktiv deltagelse i løsningen. Interviewene afspejlede i høj grad at de også oplevede dette som deres fælles projekt samtidig med at de var klar over den rolle som den ene elevs særlige indsigt havde spillet i processen.

I gruppen i case 2 deltog de to gruppemedlemmer ligeværdigt – opgaven matchede deres faglige indsigt lige godt, hvilket her snarere skulle betegnes som lige dårligt. De havde ingen idé om hvordan de skulle gribe sagen an. Dette betød at de var jævnbyrdige i processen. Problemer med løsningen betød dog også at deres aktivitet med opgaven var meget svingende og vekslede mellem perioder med fokuseret aktivitet og perioder med at kigge ud i luften eller på anden måde være ikkeaktiv. Ved at spørge sig frem fik de hen ad vejen den tilpassede støtte som eksempelvis Vygotsky argumenterer for betydningen af (fx Vygotsky, 1978). Tæt op mod afslutningsdagen betød dette at de faktisk fik frembragt en anvendelig løsning.

Didaktisk peger ovenstående overvejelser i retning af at det giver god mening at indtænke spørgsmålet om elevers faglige forudsætninger i opgavens design både set i et udviklingsperspektiv og specifikt i forhold til hvilke videnskæssige forudsætninger elever kan ventes at have. De to piger der skulle løse en opgave på et højt abstraktionsniveau, stod ikke kun over for det problem at opgaven var svær at løse, men også det at opgaven ikke var designet sådan at der var elementer i den der umiddelbart ville være genkendelige for dem – måske heller ikke for mange andre, medmindre man havde en specialinteresse der ville muliggøre det. De opgaver der knyttede an til fremstillingen af løsninger der havde et sådant element af genkendelighed, var også de mest populære da eleverne skulle beskrive deres ønsker. Det var samtidig de

opgaver der gjorde det muligt at man under alle omstændigheder kunne opleve en vis grad af succes næsten uafhængigt af løsningsens udformning. Opgaver der ikke rummer den mulighed, rummer risikoen for at elever giver op og dermed placeres i positioner som ikkedeltagende og passive. Opgaver hvis design tillader en vis grad af succes uanset hvad, giver modsat mulighed for at kunne løse opgaven på mange niveauer, så at sige – alle kan være med. Set i forhold til at skabe mulighed for aktiv deltagelse og dermed mulighed for faglig læring vil dette være den optimale situation.

Hvad angår selve opgaveforløbet, kunne det iagttages at grupperne var meget orienterede omkring deres egne opgaver. Andres mulige bidrag til løsninger syntes ikke nødvendigvis at blive udnyttet. Der er givet et enkelt eksempel på dette. Men på afslutningsdagen benyttede mange elever muligheden for at gå rundt og se andre gruppers løsningsforslag og snakke sammen om dem. En sådan vidensdeling må anses for at rumme et vigtigt læringspotentiale. Det kunne være relevant at arbejde på at udfolde et sådant potentiale. Eksempelvis kunne alle grupper efter forløbets afslutning præsentere deres løsninger og løsningsproces for hele deres klasse med fælles diskussion, blandt andet med fokus på hvad der fik de enkelte løsninger til at fungere. Selvom samarbejde og sparring på tværs af grupperne i arbejdsprocessen inden afslutningsdagen formentlig også vil rumme et læringspotentiale, er det muligt at det, i kraft af også at føre til udviklingen af bedre løsninger, samtidig vil kunne resultere i skærpet konkurrence klasser imellem. Set i lyset af resultaterne fra analysen kunne det muligvis skabe en situation hvor især fagligt stærke elever ville deltage som aktive ved opgaveløsning. Øvrige elever ville så i større eller mindre omfang risikere at blive placeret i eller selv vælge at indgå med mere passive former for deltagelse, fx som hjælpere og tilskuere, med reducerede muligheder for at opnå erfaringer og dermed reducerede muligheder for faglig læring til følge. På baggrund af analysen hvad angår deltagelsesformer blandt eleverne, ville det mulige faglige læringspotentiale i den situation kunne problematiseres især for de ikke så fagligt stærke elever.

Referencer

- Andersen, N.O. et al. (2003). *Fremtidens naturfaglige uddannelser. Naturfag for alle – vision og oplæg til strategi*. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 7 – 2003. Undervisningsministeriet.
- Buch, A. (2002). Cultivating Communities of Practice. Anmeldelse. *Tidsskrift for arbejdsliv*, 2002(2), s. 114-117.
- Busch, H. (2004). Pige- og drenge-emner i naturfag. *Aktuel Naturvidenskab*, 2004 (5), s. 33-35.
- Dewey, J. (1910). *How We Think*. Boston, New York, Chicago: D. C. Heath & Co. Publishers.
- Engeström, Y. (2006). Ekspansiv læring. I: K. Illeris (2006), *Læringsteorier. Seks aktuelle forståelser*. Roskilde Universitetsforlag, s. 81 – 108.

- Flyvbjerg, B. (2010). Fem misforståelser om casestudiet. I: S. Brinkmann & L. Tanggaard, *Kvalitative metoder*. Hans Reitzels Forlag, s. 463 – 488.
- Gjørsvund, P. & Huseby, R. (2010 [2009]). *Gruppe og samspil*. Indføring i gruppepsykologi (3. udgave). Hans Reitzels Forlag.
- Hastrup, K. (2010). Feltarbejde. I: S. Brinkmann & L. Tanggaard, *Kvalitative metoder*. Hans Reitzels Forlag, s. 55 – 80.
- Illeris, K. (2006). *Læring*. Roskilde Universitetsforlag.
- Karpatchof, B. (2010). Den kvalitative undersøgelsesforms særlige kvaliteter. I: S. Brinkmann & L. Tanggaard, *Kvalitative metoder*. Hans Reitzels Forlag.
- Kincheloe, J.L. & McLaren, P. (2005). Rethinking Critical Theory and Qualitative Research. I: N. Denzin & Y.S. Lincoln, *The Sage Handbook of Qualitative Research* (3. udgave). Sage Publications, s. 303 – 342.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *InterView. Introduktion til et håndværk* (2. udgave). Hans Reitzels Forlag.
- Madsen, U.A. (2003). *Pædagogisk etnografi*. Forlaget Klim.
- Piaget, J. (1971 [1964]). *Barnets psykiske udvikling*. Hans Reitzels Forlag.
- Saukko, P. (2005). Methodologies for Cultural Studies. I: N. Denzin & Y.S. Lincoln, *The Sage Handbook of Qualitative Research* (3. udgave). Sage Publications, s. 343 – 356.
- Thornberg, R. (2006). *Det sociale liv i skolen*. Socialpsykologi for lærere. Hans Reitzels Forlag.
- Vygotsky, L. (1978 [1935]). Interaction between Learning and Development. I: M. Cole (1978), *Mind in Society*. Harvard University Press, s. 79 – 91.
- Wenger, E. (2004 [1998]). *Praksisfællesskaber*. Hans Reitzels Forlag.
- Wenger, E. (2006a). Social læringsteori – aktuelle temaer og udfordringer. I: K. Illeris (2006), *Læringsteorier. Seks aktuelle forståelser*. Roskilde Universitetsforlag, s. 61-80.
- Wenger, E. (2006b). *Communities of Practice. A Brief Introduction*. Identificeret 28. juni 2012 på <http://wenger-trayner.com/wp-content/uploads/2012/01/06-Brief-introduction-to-communities-of-practice.pdf>.

English Abstract

“Naturfagsmaraton” is an activity in which pupils in grades 5 and 6 in Danish schools compete in problem solving within the natural sciences. The activity is based on pupil cooperating in groups during several months. Based on empirical research and drawing on theoretic perspectives of educational researcher Etienne Wenger, this article discusses pupil communities of practice and participation. The analysis shows that the framing of activities creates many different forms of participation with possible consequences for their academic learning.