

KAN UFORMELLE LÆREMILJØER BRUGES SOM LÆREMIDLER I NATURFAG?

Af: **Trine Hyllested**// UNGE PÆDAGOGER // Nr. 4- 2011 Side 65

Med udgangspunkt i et udviklingsarbejde om læremidler diskuteres, om et såkaldt ”uformelt læremiljø” som Danfoss Universe Oplevelsespark kan bruges som læremiddel i naturfag i folkeskolen. Artiklen kommer ind på, hvilke kriterier man kan bruge til at udvælge læremidler, hvad det vil sige at lære, og hvad formålet med naturfag i folkeskolen er. I forlængelse heraf diskuteres, hvad et læremiddel i naturfag kan være. En afgørende præmis for undervisningen i folkeskolen er dens formelle forankring i folkeskoleloven. Artiklen tager derfor afstand fra betegnelsen ”uformelle” læremiljøer og betegner dem som eksterne læremiljøer. Artiklen konkluderer, at et læremiddel i naturfag er det, læreren gør til et læremiddel. God uddannelse af lærerne er derfor væsentlig for, om og hvordan de eksterne læremiljøer bliver brugt som læremidler i naturfag.

Denne artikel er skrevet på baggrund af et udviklingsarbejde, ”Læremidler om Læremidler”, under Det nationale Videnscenter om læremidler www.Laeremiddel.dk. Udviklingsarbejdet blev foretaget i studieåret 2008/2009 og var betalt af Undervisningsministeriet. Vi var 27 lærerseminarielærere fra UC Sjælland, UC Syddanmark og UC Lillebælt med baggrunde i hele lærerseminariets fagrække. Vi arbejdede med udvikling af en didaktik om læremidler og fungerede i grupper af to til tre seminarielærere, som arbejdede med hver deres særlige fagområde. Formålet med gruppernes arbejde var at analysere folkeskolens læreplaner, udvalgte læremidler og brug af disse læremidler i den praktiske folkeskolevirkelighed. I vores gruppe besluttede vi os for at arbejde med fagene biologi, geografi, fysik-kemi og natur/teknik som et samlet område: naturfag. Vi arbejdede med at analysere forskellige typer af naturfaglige læremidler: bøger, digitale materialer og uformelle læringsmiljøer. Sigtet er at udgive lærebogsmateriale med lærerseminariernes og folkeskolens lærere som primær målgruppe. I naturfagsgruppen er vores arbejde endnu ikke afsluttet, men jeg vil her give et indtryk af det ved at beskrive mit arbejde med et såkaldt ”uformelt læremiljø”.

// **Danfoss Universe Oplevelsespark som et læremiddel i naturfag**

Danfoss Universe Oplevelsespark (DUO) kan som læremiddel i folkeskolesammenhænge sidestilles med et museum – dog uden museernes særkende og arvesølv: genstandsregistrering og forskning i genstandene. Danfoss Universe Oplevelsespark er ifølge udviklingschef Peter Jyde Andreassen (2009) primært et tilbud til børnefamilier. Skoler kan bruge parken til undervisning, hvis de vil. Dette betyder, at børnene kan komme i parken med forskellige roller, dels som ”frivillig” med forældre og dels som ”værnepligtig” med skolen (betegnelserne er lånt fra Hudson 1993 i Hyllested 2007: 57). For eleverne er det den samme fysiske kontekst, men formålet er forskelligt. Børnene kan selvfølgelig også lære noget, når de er i DUO med deres forældre, Side 66 // UNGE PÆDAGOGER // Nr. 4- 2011

men når de kommer med skolen, kommer de som en del af en formel kontekst med en forhåndsbestemt intention. Skolens rolle i samfundet er formelt bestemt, og undervisningen skal leve op til folkeskolens formålsparagraf og Fælles Måls beskrivelser af det lovpligtige stof. Eleverne er ikke frivillige, og lærerne får løn for at arbejde. Der er derfor, efter min opfattelse, ikke noget "uformelt" over skolers besøg i DUO. I min optik sender det forkerte og upræcise signaler, når man kalder disse miljøer for uformelle læremiljøer i skolesammenhæng. Det at opbygge og vedligeholde et skolesystem handler jo om at skabe formelle rammer, der kan stimulere elevernes læring. Der er en intention om at skabe mulighed for læreprocesser. Jeg har derfor valgt at betegne disse miljøer uden for skolens fysiske rammer som "eksterne læremiljøer" (Hyllested 2009a). De typer af eksterne læremiljøer, der tilbydes skolen, er et produkt af det samfund, den er en del af. De første professionelle eksterne læremiljøer opstod omkring 1960, og deres antal er voksende. Dette fænomen er tolket som et udtryk for det moderne samfund i relation til Giddens (Hyllested 2007). Mange af miljøerne er en del af oplevelsesøkonomien. DUO er et eksempel på et sådant professionaliseret, kommercielt oplevelsesmiljø.

For en lærer kan et spørgsmål være, om dette eksterne læremiljø kan skabe læreprocesser. Kan stedet gøre den forskel, der ændrer elevernes forståelse af netop det fænomen, man vil undervise i? Hvad skal der til for at ændre elevernes forståelse? Ved besøget på DUO med klassen opstår der helt sikkert ikke intenderede og mere uformelle læreprocesser, men det, vi arbejder mod i skolen, er bevidst at skabe rammer for de formelt intenderede læreprocesser (Hyllested 2009b).

Et andet væsentligt spørgsmål at være opmærksom på er, at DUO har et kommercielt budskab. Som Jørgen Mads Clausen udtaler på hjemmesiden om formålet med Danfoss Universe: "Desuden skal det være med til at brande Danfoss." Alle vegne, hvor eleverne færdes, bombarderes de med kommercielle budskaber i reklamer på tv, i tilbudshæfterne fra supermarkedet og ikke mindst på internettet. Det er et vilkår i vores samfund. Læreres og forældres opgave må være at lære børnene at begå sig i dette bombardement. Det kræver derfor noget særligt af en lærers rolle, når hun/han bruger et læremiddel med et kommercielt budskab. Det er selvfølgelig aldrig lærerens valg alene, der påvirker, for eleven har forforståelser og forventninger. Jeg påpeger blot, at lærerens bevidste brug og intention med besøget på et sted med et kommercielt brand har en betydning.

// **Hvorfor bruge Danfoss Universe Oplevelsespark i skolesammenhænge?**

Jeg har først brugt en dag på at observere forskellige klassers besøg på DUO og foretaget ustrukturerede interview med deres lærere. Derefter fik jeg mulighed for en dag grundigt at følge og interviewe en lærer, der havde brugt DUO som en del af natur/teknikundervisningen.

I min første observation på DUO så jeg størstedelen af eleverne løbe impulsivt rundt, prøve og trykke på knapper, både sammen og hver for sig. Parken er præget af mulighed for rigtig mange forskellige påvirkninger som lys, lyd, lugt og andre sansemæssige påvirkninger. Det er et bombardement af komplekse indtryk. De lærere, jeg talte med, havde meget forskellige måder at bruge parken med deres elever. Flere gav eleverne fri mulighed for selv at opsøge de opstillinger, de ville. Den lærer, jeg senere interviewede mere grundigt, havde bedt eleverne opsøge nogle bestemte opstillinger og svare på bestemte spørgsmål, foruden at han havde givet dem mulighed for en mere frivillig brug af parken.

Jeg har været specielt optaget af brugen af opstillingen Arkimedes' skruer i DUO (billede). Arkimedes' skruer er et redskab, der løfter vand fra en lavere til en højere højde. Den kan drives både manuelt og maskinelt og bruges stadig i hele verden. Mit fokus skyldes, at jeg selv har arbejdet meget med denne skruer i min PD- undervisning af naturfagsvejledere og almindelige studerende på lærerseminariet. Jeg har i min undervisning på seminariet brugt en konstruktion af skruen som et eksempel på et åbent, kreativt og innovativt forsøg, hvor de studerende gennem at bygge skruen var nødt til at eksperimentere sig meget frem. Her i parken så jeg den store, færdigbyggede Arkimedes' skruer brugt som en færdigkonstrueret aktivitet, // UNGE PÆDAGOGER // Nr. 4- 2011 Side 67

børnene lige afprøvede, fik til at virke og derefter forlod for at kaste sig over en ny opstilling. De drejede lidt på rattet og løb videre. Nogle fik slet ikke vand op. Andre børn brugte den med stor energi og i længere tid, man skulle nemlig bruge rattet længe, før vandet kom. Arkimedes' skrue på Danfoss Universe er flot og kæmpe stor og kan løfte meget mere vand, end vores hjemmebyggede skrue i fysiklokalet kunne. Men i min optik gav dette at dreje på rattet ikke den samme erkendelsesproces om hældning, vandhøjde og skruens funktion som at stå i fysiklokalet og bakke med en spand, en vandslange, et kosterkaft og ståltråd til at binde slangen fast med. Vi fik masser af vand ud på gulvet og i skoene, hvis vi ikke holdt nøje øje med hældning og forløb og var forsigtige nok. Der er selvfølgelig intet til hinder for at gøre begge dele, først starte derhjemme og derefter tage herved og se den i endnu større format eller gøre det omvendt. Jeg har også udpeget Arkimedes' skrue på et svensk kraftværk, hvor jeg så den i brug. I min optik må hovedspørgsmålet for en lærer hele tiden være, hvorfor jeg vil bruge dette læremiddel, og hvordan jeg vil bruge det.

Jeg spurgte en lærer, som jeg fik kontakt med gennem udviklingsarbejdet, om, hvorfor han brugte DUO. Han svarede mig, at han jo ikke kunne konkurrere med en 15 meter høj vandstråle, som gejseren i den Blå Kube kunne lave. Det kunne man ikke lave hjemme i fysiklokalet med damptryk eller noget. Jeg er konstant nysgerrig på, hvordan disse ekskursioner kan tilgodese de krav, som folkeskoleloven stiller, og da jeg derfor spurgte om, hvilke faglige budskaber eleverne fik ud af at besøge DUO, svarede han:

"Det er ikke lige præcis det faglige, men de får en oplevelse af en større helhed, de skal tænke anderledes – løse anderledes opgaver, Jeg vil prøve at sætte eleverne i en situation, hvor det er, at eleven får nogle indtryk, et eller andet minde, som de gemmer på."

Min efterfølgende analyse og diskussion af dette udsagn gav stof til eftertanke. Bliver besøget på DUO så reelt et middel til at lære, eller bliver det et mål i sig selv at besøge parken? Det spørgsmål fik jeg dog ikke stillet læreren efterfølgende.

Den lærer, jeg fulgte, efterbearbejdede turen med sine elever ved at lave plancher om turen. Mange børn gav udtryk for følelsesmæssigt og oplevelsesmæssigt at have haft en god dag på Danfoss Universe. De havde fået "et minde, de kunne gemme på." I forhold til fagligt indhold var de materialer, de fremstillede efterfølgende, meget forskellige i deres udtryk. De viste en meget varieret buket af indtryk, som ikke umiddelbart kunne fortolkes ind i en bestemt faglig læringsramme. Nogle elever havde klare, men meget forskellige faglige budskaber, andre gav udtryk for, at de havde haft en god oplevelse og været sammen med nogle bestemte kammerater. Besøget havde skabt nogle meget forskelligartede plancher, som det var svært at fællesgøre og svært at sætte direkte i relation til formålet for natur/teknik. Spørgsmålet er, om deres faglige undersøgelser kunne have været mere fokuserede, og om man kunne have reduceret kompleksiteten til et udvalgt fagligt budskab, både gennem opgaverne og gennem efterbearbejdningen. Med andre ord: kunne man have udvalgt mere præcist, hvordan man ville bruge DUO som et fagligt læremiddel? Dette fik jeg heller ikke diskuteret efterfølgende med læreren inden for den tidsramme, jeg havde.

// Et brugbart redskab til at udvælge læremidler med

I vores udviklingsgruppe har vi med stor nytte anvendt Frede V. Nielsens overordnede didaktiske grundkriterier til at pege på, hvordan man kan udvælge et læremiddel, beskrive hvad det er for et læremiddel, og hvordan det kunne bruges. Frede V. Nielsen har foreslået fire udvælgelseskræfter til at fokusere på undervisningens udgangspunkt og dermed prøve at få opfyldt sine intentioner med undervisningen. Jeg har beskrevet dem her med udgangspunkt i Nielsen (2004):

1. Basisfaget
2. Eleven og elevens livsverden
3. Samfundsmæssige spørgsmål
4. Eksistentielle spørgsmål.

Principielt kan man bruge disse fire grundkriterier til at vælge sit læremiddel med. Hvis man ser på mit eksempel med at bruge Arkimedes' skrue som læremiddel, kunne man have forskellige argumenter for at arbejde Side 68 // UNGE PÆDAGOGER // Nr. 4- 2011

med Arkimedes' skrue i en undervisningssituation:

Jeg vælger at arbejde med Arkimedes' skrue, fordi jeg vil vise:

- »»Kriterium 1: Basisfag-faget og dets struktur
Arkimedes' skrue er et redskab til at løfte vand fra en højde til en anden.
- »»Kriterium 2: Eleven og elevens livsverden
Kan du få den til at virke – bruger du selv redskaber derhjemme til at løfte vand?
- »»Kriterium 3: Samfundsmæssige spørgsmål
Skruen kan trækkes af dyr eller mennesker og bruges over hele verden.
- »»Kriterium 4: Eksistentielle spørgsmål
Hvad betyder dette at bruge redskaber for dig og dit liv?

Det valg, man foretager, betinger, hvordan man arbejder med stoffet. Det forarbejder og den efterbearbejdning, man laver af sine eksperimenter med Arkimedes' skrue, betinger, hvilke typer af læreprocesser man sætter i gang hos eleverne. Frede V. Nielsens kriterier er et redskab til at undersøge og prioritere sin undervisning. Jeg analyserede mig frem til, at det kriterium, eleverne brugte på Arkimedes' skrue på Danfoss Universe, var nummer 2: "Kan du få den til at virke?" Det gjorde de i øvrigt også på mange andre opstillinger. De løb rundt og prøvede at få dem til at virke. Det kriterium, jeg selv har brugt med mine studerende, har været både nummer 1 og nummer 2. Dels om de kunne få skruen til at virke, men også hvad der skulle til for at få den til at virke, og hvilken funktion skruen havde. Men de to sidste kriterier havde jeg faktisk ofte selv forsømt i min naturfagsundervisning – det mere samfundsmæssige og det eksistentielle. Frede V. Nielsen argumenterer for, at alle fire tilgange er væsentlige i den almene dannelse.

// **Hvad vil det sige at lære?**

Når man skal besvare, om brugen af Arkimedes' skrue kan være et læremiddel, er det nødvendigt at diskutere, hvad det vil sige at lære, og hvad der kan være et middel til at lære.

Jeg har en sammensat definition på dette at lære og har udarbejdet den på baggrund af Piaget, Vygotsky samt Lave og Wenger. At lære er i min definition en individuel proces, som dog altid er betinget af det miljø, man er en del af. Læring konstrueres i en kulturel kontekst, og læring udfordres af samværet med andre. Dette udsagn uddybes i min afhandling (Hyllested 2007).

Min opfattelse af læring er baseret på en forståelse af læring som en individuel proces. Hver enkelt elev konstruerer sin egen læring. Mit teoretiske udgangspunkt for denne forståelse er Piagets forståelse af læring som en påvirkning af det enkelte individ. Påvirkningen er altid afhængig af det enkelte individs indre

psykiske struktur. Individets psykiske strukturer er det skelet, som er blevet udviklet af individet, dels medfødt, dels i dets møde med omgivelserne.

Dette at prøve at bygge Arkimedes' skrue kan være en fælles begivenhed i en klasse, men den vil aldrig opfattes på helt samme måde af eleverne – opfattelsen vil altid være individuel, betinget af hver enkelt elevs indre struktur.

For Piaget er en fysisk handling, en påvirkning af sanserne og en efterfølgende erkendelse af fænomenet en nødvendig basis for, at fænomenet senere kan indarbejdes i en mere brugbar forståelse.

Det er altså vigtigt at arbejde eksperimentelt, at bevæge rattet og få vandet løftet, eller at konstruere en skrue selv, der kan transportere vand. Men for at fremme en erkendelse er en ren sensorisk påvirkning ikke tilstrækkeligt. Refleksionen af sansningen er afgørende.

Denne individuelle og erkendelsesmæssigt baserede forståelse blev udfordret af mine empiriske undersøgelser af læring i naturfag under mit ph.d.-studium. Med baggrund i min teoretiske læsning tolkede jeg således ikke altid kun læringen som individuel og erkendelsesmæssig. Den var tæt relateret til den sociale og kulturelle sammenhæng, eleverne var en del af. Det fik betydning for eleverne i deres læreproces, hvilke fænomener omgivelserne tillagde betydning, hvilke eksperimenter eleverne arbejdede med, og hvilke måder de blev grebet an på.

Der er forskel på selv at løbe rundt og skruer på rattet på en færdig Arkimedes' skrue, at gøre det sammen i en gruppe eller at prøve at //
UNGE PÆDAGOGER // Nr. 4- 2011 Side 69

konstruere en skrue selv eller i et fællesskab.

Dette at undervise er jo netop at udvælge aktiviteter og stof for derved at tillægge dette stof betydning.

Vygotskys opfattelse af læring er, at den udvikler sig gradvist i samspil med de kulturelle omgivelser. Den er dybt forankret i de sociokulturelle processer. Gruppen, man er en del af under læreprocessen, har stor betydning for ens udvikling, det hele kommer ikke fra individet selv. Derfor er det af betydning, på hvilken måde læreren tilrettelægger mødet med læremidlerne. Vygotsky gør rede for, at kulturelle tegn som f.eks. sproget har en stor betydning. Brugen af redskaber og udvikling af sprog er tæt relaterede. Tegn (f.eks. sproget) gør et barn i stand til at handle og udvikle sit forhold til et redskab eller en arbejdsproces. Naturfagenes særlige sprog er et eksempel på dette. Adfærden og forståelsen af fænomenerne i laboratoriet udvikles gennem sproget. I en elevgruppe kan forsøget udvikle sig i et samspil mellem udførelse af forsøget, læsning af vejledningen og det arbejdsfællesskab, forsøgsgruppen udgør. Det er altså af betydning:

Hvordan bruges Arkimedes' skrue, og hvordan efterbearbejdes brugen af skruen?

Læreprocessen påvirkes af flere faktorer: den fysiske sansning, de individuelle følelser, det sociale samspil, den fælles samtale og refleksive bearbejdning virker i forening og kan måske skabe den intenderede læring.

// Hvad er formålet med naturfag i folkeskolen?

Den analyse, vi har lavet af Fælles Mål 2009 for naturfagene, peger på en opfattelse af læring i naturfag som en udviklingsproces. Eleverne skal ifølge Fælles Mål gå fra det konkrete til det abstrakte. Natur/teknik for 1. til 6. klasse (6-12-årige) lægger vægt på "at udvikle tanker, sprog og begreber". Eleverne skal få mulighed for at "få egne oplevelser og praktiske færdigheder". Undervisningen skal fremme glæde og lyst til at stille spørgsmål og skabe grundlag og interesse for naturfag. Som en videreudvikling af natur/teknik lægger Fælles Mål i biologi, geografi, fysik/kemi i 7. til 9. klasse (13-15-årige) vægt på en mere abstrakt forståelse af viden. Der bruges udtryk som "få viden om ...", "på forståelse af", "træne naturvidenskabelige arbejdsformer" og "få indblik i forskning". Der præciseres dog også, at undervisningen skal prioritere de ældste elevers egne iagttagelser og

undersøgelser. De skal bare reflekteres i forhold til naturvidenskab på et højere niveau end elevernes egne iagttagelser og undersøgelser i natur/teknik. Vi har tolket denne udviklingsorienterede fagbeskrivelse som en læringsopfattelse inspireret af Piaget. Naturfagene i folkeskolen forsøger at introducere eleverne til naturvidenskab. Genstandsfeltet for naturfagene er både natur og naturvidenskab. Naturfagene i folkeskolen er opstået i samspil med naturvidenskab, men de har også deres egen værdi som fag. Ifølge folkeskoleloven skal eleverne i folkeskolen alment dannes som borgere i et demokratisk samfund. De skal ikke være forskere. De skal have en grundlæggende basisviden for at kunne være medudviklere af vores demokratiske samfund. De skal kunne tage stilling til sundhedsproblemer og miljøspørgsmål, som bygger på naturfaglig viden. Vi forsøger at give eleverne i folkeskolen en basisintroduktion til den naturvidenskabelige kultur og det naturvidenskabelige fagsprog.

Det naturfaglige sprog er så forfinet og præcist, at det kan virke fremmed for eleverne og skabe barrierer for at lære naturfag. Derfor kunne en metode i folkeskolen være at bygge på elevernes hverdags erfaringer og derfra langsomt føre dem ind i et mere naturfagligt sprog og en mere naturfaglig kultur. Elevernes opfattelse og forståelse af naturfag skal kunne udvikle sig gennem hele livet fra hverdagsforståelser til de særlige videnskabsbegreber, der karakteriserer naturvidenskab. Dette er beskrevet af Kirsten Paludan i bogen *Videnskaben, Verden og Vi* (2000). Vi er dog uenige med hende i en væsentlig betegnelse. Det er vigtigt, at elevernes første begreber ikke opfattes som forkerte. Kirsten Paludan bruger udtrykket "forkert" på side 21 i tråd med den internationale betegnelse *misconceptions*. Vi vil hellere bruge en anden betegnelse, nemlig at beskrive at elevernes begreber er en "førforståelse" af de faglige begreber. Elevens førforståelse må respekteres og opfattes som begreber, der er på vej. Den måde, det sociokulturelle miljø omkring eleven, i form af lærere, forældre og klassekammerater, opfatter og udvikler elevernes begreber, bliver fundamentalt for elevernes kommende møde og lyst til faglige begreber. Om eleven opfattes Side 70 // UNGE PÆDAGOGER // Nr. 4- 2011

som en, der er på vej mod en forståelse, eller som en, der har en forkert opfattelse. Hvis elevernes begreber skal udvikles mod en naturfaglig tradition, vil begreberne på sigt skulle udvikles meget præcist og med et helt andet og meget mere forfintet fagligt sprog, end hverdags sproget er. Et eksempel på dette er begrebet "et jordbær". I almindelig daglig tale er et jordbær et bær, men i botanisk videnskabelig forstand er et jordbær en opsvulmet frugtbund med nødder på. Dette er dog først vigtigt at vide, når man skal bruge denne viden til at diskutere forskellige typer af frø og frugter. Et andet eksempel er den almindelige hverdagsforestilling om, at solen står og solen går ned. At det i naturfaglig forstand er Jorden, der drejer om sin egen akse og bevæger sig i en bane rundt om Solen, er jo først vigtigt i det øjeblik, man mere præcist skal beskrive og forklare f.eks. tidsfastsættelse eller årstidernes skiftende dagslængder. Folkeskolen er med til at lægge et fundament for at udvikle en forståelse af naturfaglige fænomener, men den er i høj grad også med til at skabe en lyst til at arbejde med naturfagligt stof.

At undervise i naturfag er at begynde at indføre eleven i en naturfaglig kultur. Det er hele tiden vigtigt at overveje, hvad det er vi helt konkret skal undervise i og hvorfor. Hvad er det, der er vigtigt at vide? Indholdet af læremidlerne og brugen af læremidlerne er med til at bestemme dette.

Hvad kan et naturfagligt læremiddel så være anno 2011?

Læremidler i naturfag kan være umiddelbart forekommende som f.eks. vandet i vandhanen eller konstruerede til undervisning som f.eks. en bog om vands kredsløb. Genstandsfeltet for naturfag er både natur og naturvidenskab, og læremidler i naturfag er karakteriserede ved en nær tilknytning til den fysiske omverden. Læreren udvælger dem og bruger dem på forskellig måde. Vygotsky udtrykker det ved, at læreren medierer dem. Den følgende opdeling af læremidler er inspireret af lektor, ph.d. Jens Jørgen Hansen fra UC Syddanmark og hans generelle opdeling af læremidler. I parenteserne har jeg sat denne opdeling i forhold til naturfaglige læremidler.

Læremidler i naturfag kan være:

»»Konkrete genstande og fænomener. (F.eks. Månen og dens faser).

»»Opslagsværker og måleinstrumenter til alment brug. (Det kan f.eks. være kalenderen: Hvornår bliver det fuldmåne? Eller selve kikkerten til at iagttage fuldmånen med).

»»Data. (Det kan være data, eleverne selv producerer, når de f.eks. tegner Månen hver dag i en uge).

»»Konstruerede undervisningsmaterialer til individuelt brug med henblik på et bestemt fag. (F.eks. en animation, man selv kan bruge på et undervisningssite på nettet til at forstå, hvordan Solen, Jorden og Månen bevæger sig i forhold til hinanden).

»»Undervisningsmaterialer og metoder, der er konstrueret til fælles brug i en særlig undervisningskontekst. (F.eks. en bog til 3. klasse om solsystemet).

Et middel til at lære må kunne sætte en læreproces i gang. Den måde, man bruger midlet på, betinger, hvad det er, man lærer. Et mindmap med udvalgte faglige begreber i samspil med et forsøg med måling af nedbør optræder f.eks. som et læremiddel, når vi i klassen arbejder med: Hvad var det for en forståelse af nedbør, vi havde i sidste uge, og hvilken forståelse har vi nu efter at have målt nedbøren i en uge? Bevidstgørelsen og italesættelsen af forskellen i erkendelsen i det gamle og det nye mindmap bliver et læremiddel. Et andet læremiddel kunne være, at vi i grupper aflæser regnmåleren og måske designer, hvor og hvordan vi skal måle nedbør næste gang. Midlerne til at lære, mindmappet og det konkrete forsøg, bliver de medierende faktorer i et samspil, der påvirker alle dimensioner af læreprocessen. Læremidler vil altid være historisk, socialt og kulturelt forankrede og betingede. Dette, at vi tillægger det betydning at måle nedbøren og beskrive vores målinger, er et produkt af det samfund og den fagforståelse, vi er en del af. Vi skal kunne undersøge og diskutere, hvor meget vand der faldt, og hvor der faldt mest, hvad er de faglige betegnelser for nedbøren, og hvad er det, der påvirker, om vi får nedbør? For en aboriginer i den australske ørken for 100 år siden var det vigtigt at lære, hvor // UNGE PÆDAGOGER // Nr. 4- 2011 Side 71

vandressourcerne under sandet var gemt, hvilke tegn i naturen, dyr, planter, sten og i de særlige *songlines*, der gjorde, at man vidste, at her var der vand? Aborigineren målte ikke vandmængden i milliliter fordelt over et antal kvadratmeter. Han skulle bruge vand nu og her og havde brug for at lære, hvordan man fandt det. Med dette billede af to forskellige kulturers måde at undervise deres børn vil jeg beskrive, at den viden, der bliver tillagt betydning, er helt afhængig af, hvilken kultur man er en del af. Inden for hver kultur er der forskellige måder at undervise på og forskellige kriterier, man udvælger undervisningsstof efter. En tillempet og bevidst indføring i, hvordan vores kultur afprøver, undersøger og reflekterer naturvidenskabeligt, er et af de væsentligste elementer, eleverne skal modtage i naturfag. Men dette at kunne sætte den opnåede viden og metode i relation til samfundsmæssige og eksistentielle spørgsmål er også en væsentlig del af naturfagene, hvis man bruger Frede V. Nielsens kriterier for almen dannelse.

Konklusion

Når man spørger, om eksterne læremiljøer kan bruges som læremidler i naturfag, må svaret ifølge denne redegørelse være ja, men det kommer an på, hvordan læreren bruger dem. Fælles Mål er med til at lægge de overordnede retningslinjer for, hvad vi underviser i. Brugen af eksterne læremiljøer kan sagtens opfylde Fælles Mål alt efter, hvordan læreren bruger disse læremiljøer til at sætte læreprocesser i gang. Bruger man dem som læremidler, må læreren være bevidst om, hvordan hun eller han bruger dem. Læreren er den, der tilrettelægger undervisningen og vælger læremidlerne, ofte i samspil med eleverne. Elevens egne initiativer kan blive læremidler, hvis læreren formår at gribe ideen og gøre disse til en del af undervisningen og de intenderede læreprocesser. Ingen læremidler kan nå alle elever. Enhver har hver deres individuelle reaktions- og modtagelsesstruktur, som de reagerer på læremidlet med. Jo flere indtryk og jo mere kompleks miljøet omkring eleven bliver, jo vigtigere er det at være bevidst om, hvad det er, man vil med besøget.

For mig at se kræver dette at bruge eksterne læremiljøer et meget velgennemtænkt formål. Der går meget tid og økonomi med at besøge dem. Hvad er det helt præcist, eleverne skal have ud af dette besøg, og hvordan kan jeg som lærer styre mod, at de kan få det? Selvfølgelig går det aldrig, som man har planlagt. Men ved man ikke, hvad man vil, bliver det måske andre, der vælger for en. Skal ekskursionen tilrettelægges med henblik på at give gode oplevelser, eller skal den tilrettelægges med henblik på udvalgte læreprocesser? Begge dele har en funktion i en pædagogisk

sammenhæng, men det kræver forskellige pædagogiske tilgange og metoder. Når læreren bruger det eksterne læremiljø som læremiddel, kræver det i hvert fald, at vedkommende er bevidst om:

»»Hvad det er for kriterier, jeg vil anvende, når læremidlet udvælges?

»»Hvilke bevidste og ubevidste intentioner har læremidlet i sig selv?

»»Hvilke budskaber formidler læremidlet, og er det min intention at formidle netop dem?

Et læremiddel i naturfag er det, læreren gør til et læremiddel. Der er rigtig mange læremidler, der har mulighed for at skabe en naturfaglig læreproces, både bøger, eksperimenter, digitale ressourcer og eksterne læremiljøer. Det kommer an på, hvordan læreren bruger dem. Det vigtigste må være at kvalificere lærerne til at bruge de bedste læremidler i forhold til at opnå de valgte mål. God uddannelse af lærere har stor betydning for undervisningen i folkeskolen. Læreruddannelsen af 2007 har været en katastrofe for det kommende antal af uddannede naturfagslærere i folkeskolen og måske også for det faglige niveau af de få, der uddannes, men det er en helt anden historie ...

REFERENCER:

Danfoss Universe: www.Danfossuniverse.com – Udviklingschef Peter Jyde Andreassen april 2009

Hyllested, Trine 2007: *Når læreren tager skolen ud af skolen*. Ph.d.-afhandling. Danmarks Pædagogiske Universitetsskole, forsvaret 12.06.07. Kan downloades fra www.dpu.dk/site.aspx?p=10004. Eller lånes på DPB.

Hyllested, Trine 2009a: *Undervisning eller Underholdning*. Dafolo. Side 72 // **UNGE PÆDAGOGER // Nr. 4 - 2011**

Hyllested, Trine 2009b: "Formelle og uformelle læringsmiljøer" i E. Andersen. Red. "*Naturfagslærerens Håndbog*". Dafolo.

Lave, J. og Wenger, E. (1991): "*Situated Learning*". Cambridge University Press.

Paludan, K. 2000: Videnskaben, verden og vi. Århus Universitetsforlag.

Piaget, J. 1964/1971: "*Barnets psykiske udvikling*". København. Danmark. Hans Reitzels Forlag.

Piaget, J. 2003: "*Intelligens og affektivitet-deres indbyrdes relationer i barnets udvikling*". Århus. Klim.

Nielsen, Frede V. Fagdidaktikkens kernefaglighed i K. Schnack, Red. "*Didaktik kryds og Tværs*". DPU. 2004

Vygotsky 1982: Om barnets psykiske udvikling. København. Nyt Nordisk Forlag – Arnold Busk.

Trine Hyllested, ph.d., er projektleder for MUSKO – Museumsundervisning Syd i UC Syddanmark (se www.musko.dk).

Hun har undervisningserfaring fra folkeskolen, ungdomsskolen, pædagog- og lærerseminariet og har skrevet ph.d. i