

FREMTIDENS NATURFAGLIGE LÆRERE II

5 REFLEKSIONER OVER PRAKSIS

REDIGERET AF

CLAUS MICHELSEN, Syddansk Universitet

INDHOLD

1. Claus Michelsen

Fremtidens naturfaglige lærere og forskningsbaseret videreuddannelse med et udviklingsperspektiv, 3-4

2. Hans Peder Dissing

Fra grundskole til gymnasium – en overgang med indhold?, 5-15

3. Steffen Egon Eriksen

Interessante biografier, 17-26

4. Melina Gydsbæk

Gemmer du så husker jeg, 27-37

5. Martin Søgaard

Naturfagsnetværk i Faaborg-Midtfyn Kommune, 39-52

6. Maria Wandahl

Interesseudvikling i E-dagsprojektet, 53-67

Fremtidens naturfaglige lærere og forskningsbaseret videreuddannelse med et udviklingsperspektiv

Claus Michelsen, Syddansk Universitet

Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik ved Syddansk Universitet markerer med udgivelsen af *Fremtidens Naturfaglige Lærere II – 5 refleksioner over praksis*, at andet hold på den i 2008 akkrediterede Masteruddannelse i naturfagsundervisning i juni 2010 afsluttede det toårige forskningsbaserede videreuddannelsesforløb. Holdet bestod af 15 undervisere fra grundskolen, VUC-sektoren og læreruddannelsen, og de kan nu kalde sig for Master i naturfagsundervisning efter med succes at have forsvaret deres masteropgave ved uddannelsesforløbets afsluttende eksamen.

Den her foreliggende publikation indeholder fem artikler skrevet af undervisere, der deltog i masteruddannelsesforløbets fire moduler fra september 2008 til juni 2010. Artiklerne er et resultat af evalueringen af modul 3, hvor de studerende i henhold til studieordningen skal indlevere en faglig akademisk artikel på ca. 15 normalsider udarbejdet til udvalgt målgruppe. I artiklen skal den studerende behandle en problemstilling, der er relateret til den studerendes udvikling af et undervisningsforløb eller et andet udviklingstiltag i egen praksis. Artiklen skal leve op til de indholds- og formmæssige kvalitetskriterier, der forventes af en akademisk artikel, der formidler indsigt, resultater og viden på baggrund af et udviklingsarbejde. Artiklens placering i studieordningen er begrundet i ønsket om at tilbyde den danske naturfagsundervisning et videreuddannelsesforløb med et tydeligt udviklingsperspektiv. Masteruddannelsen i naturfagsundervisning har et dobbelt sigte. De deltagende undervisere skal på den ene side gennemføre et videreuddannelsesforløb, der udvider deres naturvidenskabelige og fagdidaktiske viden. På den anden side skal undviserne i forbindelse med uddannelsesforløbet selv igangsætte lokale udviklingsprojekter med fokus på design og implementering af nye innovative undervisningsforløb inden for den naturvidenskabelige faggruppe. Målet er at producere praktisk viden, som kan anvendes af praktikere. Det er hensigten, at der deles viden og erfaringer mellem folk, der allerede har erfaringer på området og at inddrage forskellige målgrupper i refleksioner over feltets problemstillinger.

Masteruddannelsens mål forfølges i masterforløbet ved målrettet at arbejde på at udvikle de studerendes tænkning omkring praksis gennem et samspil mellem praksisrelaterede erfaringer, fagdidaktisk teori og videnskabsfaglige input. Både teori og praksis spiller således en central rolle i masterforløbet, der afspejler professor i praktisk didaktik ved universitet i Tromsø Tom Tillers model for erfaringslæring baseret på undviserens refleksion over egen praksis. Modellen tager udgangspunkt i begrænsningerne ved egne pædagogiske erfaringer og faren for at generalisere ud fra egne erfaringer. Undviseren må derfor kvalificere sin indsats gennem refleksion over egen praksis. Refleksion over egen praksis kan foretages på forskellige niveauer, hvilket Tiller beskriver analytisk med fire forskellige trin i undviserens erfaringslæring: 1) spontane samtaler om erfaringer, 2) erfaringer kategoriseres, 3) erfaringer kobles og 4) erfaringer knyttes til teori. Erfaringslæring ses her som en trinvis progression, hvor der tages udgangspunkt i det enkelte individs erfaringer (Tiller & Egerbladh, 1999).

I løbet masteruddannelsen vil deltagerne bevæge sig mellem trappens forskellige trin. Det er en naturlig målsætning for masteruddannelsen, at deltagerne ved afslutning af forløbet befinder sig på det øverste trin af læringstrappen, hvor de er i stand til at knytte erfaringer til teori og kan medvirke til at skabe nye koblinger mellem forskellige erfaringer, som man ellers ikke havde øje for. Denne bevægelse støttes gennem masterforløbet ved at have fokus på udvikling af underviserens egen praksis gennem design, afprøvning og evaluering af konkrete undervisningstiltag. Design er problemløsning, og underviseren må i den pædagogiske designproces forholde sig dynamisk, kreativt og innovativt til egen praksis. I bogen *Design Approaches and Tools in Education and Training* præsenterer van den Akker (1999) en model for pædagogisk design bestående af fire faser 1) indledende undersøgelser, 2) teoretisk indlejring, 3) empirisk test og 4) dokumentation, analyse og refleksion:

Faser i designprocessen

(1) Indledende undersøgelser – Mål: Identifikation og analyse af problemfelt

- Litteraturstudier, analyse af tilgængelige relevante eksempler, afgrænsning i forhold til eksisterende praksis

(2) Teoretisk indlejring – Mål: Etablering af teoretisk grundlag for design valg

- Beskrivelse af interventionens centrale karakteristika, makro- og mikrodidaktiske valg, didaktisk scenario, implikationer for empirisk test (faglig og pædagogisk)

(3) Empirisk test – Mål: Empirisk evidens for interventionens praktiserbarhed og effektivitet

- Test af didaktisk scenario i praksis, direkte og indirekte indikatorer for "succes"

(4) Dokumentation, analyse, refleksion- Mål: Masterafhandling og udbredelse

- Design, udvikling og implementation, interventionens bidrag til udvikling af undervisningen

Masteruddannelsen i naturfagsundervisning er tilrettelagt, så deltagerne i forbindelse med uddannelsesforløbet anvender van den Akkers model til at designe undervisningsforløb og kombinerer herved teoretisk indsigt med praksiserfaringer. Dette arbejde giver ny indsigt og viden om mulighederne for at forandre undervisningen i naturfagene. Og med foreliggende artikelsamling stilles denne indsigt og viden hermed til rådighed for naturfagsundervisningen.

God fornøjelse med *Fremtidens Naturfaglige Lærere II – 5 refleksioner over praksis*.

Referencer

Akker, J. van den (red.) (1999). *Design Approaches and Tools in Education and Training*, Kluwer Academic Publishers

Tiller, T. og Egerbladh, T. (1999). *Forskning i skolens hverdag*, Kroghs Forlag

Fra grundskole til gymnasium – en overgang med indhold?

Hans Peder Dissing, Henriette Hørlücks Skole

Abstract: *Et stort antal elever krydser hvert år grænsen mellem grundskole og ungdomsuddannelse. Heraf optages en stor del på gymnasiet og blandt disse vælger omtrent en tredjedel fortrinsvis at arbejde med naturfag. Denne overgang har traditionelt rummet mange udfordringer og man har etableret Naturvidenskabeligt Grundforløb som en introduktion til gymnasiernes naturfag. Denne artikel søger at beskrive Naturvidenskabeligt Grundforløb som et relevant bindeled og ved anvendelse af praksisbegrebet at pege på nogle tiltag, der kunne implementeres for at skabe yderligere sammenhæng i elevernes naturfagsundervisning.*

Indledning

Med den politiske hensigtserklæring om at 95 % af en ungdomsårgang skal bestå en ungdomsuddannelse (Mathiasen, 2009, s. 46), har man på grundskoleområdet kunnet konstatere en stigning i gymnasiernes optag af elever. Som en naturlig konsekvens af dette er det rimeligt at vise overgangen fra den obligatoriske grundskole til den næsten lige så obligatoriske ungdomsuddannelse interesse. Særlig interessant er overgangen for naturfagernes vedkommende al den stund at der fra flere sider er tendens til at tegne et dystert billede af fagernes status: Danske elever ligger lavt i PISA (om end det er bedret) (Egelund, 2007), der er massive rekrutteringsproblemer på naturvidenskabelige og tekniske uddannelser etc.

Tilgangen til de teknisk-naturvidenskabelige uddannelser er for lille. Børn og unge har for svag interesse for området, og i internationale undersøgelser klarer danske unge sig dårligt i disse fag. (Regeringen, 2002, s. 60)

Men måske er billedet ikke helt korrekt. Kigger man på andelen af oprettede studieretninger i 2008 på gymnasierne, er det korrekt at naturfagene er gået tilbage i forhold til 2007 – men tilbagegangen er moderat: Fra 35 % til 33 %, altså 2 % points, så der er ikke tale om et fagområde i krise. Førstepladsen mht. antal oprettede studieretninger indtages af de samfundsvidenskabelige studieretninger, der tegner sig for 35 %, så naturfagene kan næppe siges at være uhjælpeligt hægtet af (Nielsen, 2008).

At overgangen fra grundskole til gymnasium er stor og – for en dels vedkommende – svær, kommer vi næppe ud over, men det bør ikke forhindre at vi hele tiden forsøger at optimere overgangen, så oplevelsen af helhed bevares og frafaldet minimeres. Et af tiltagene har været etableringen af Naturvidenskabeligt Grundforløb (NV). På en del måder minder NV om grundskolens naturfagsundervisning, men man har – heldigvis – undgået at gøre NV til en trivielt gentagelse af grundskolens pensum; endsiges en ren omgang ”hulfyldning”.

Når jeg har valgt kun at kigge på STX i stedet for HTX eller HHX, skyldes det at jeg ville forvente at få et skævt billede af elevernes interesse for naturfag, med overvejende stor interesse på HTX og overvejende lille interesse på HHX. På STX har eleverne mulighed for gennem deres valg af studieretning enten at orientere sig kraftigt mod eller fra naturvidenskab; samt de fleste grader her i mellem. Jeg regner

derfor også med muligheden for at møde elever der enten er blevet be- eller afkræftet med hensyn til rigtigheden af deres til- og fravalg..

Teoretisk ramme

Grundskolen og gymnasiet er velkendte begreber i det danske uddannelsessystem. Deres formål er grundlæggende ens; nemlig at uddanne danske børn og unge mest og bedst muligt. Den samfundsmæssige udvikling har betydet at det i stigende grad betyder at eleverne skal rustes til at komme videre. Således skal flest muligt gå fra grundskolen til ungdomsuddannelserne og flest muligt fra gymnasiet til de videregående uddannelser. Alligevel er grundskole og gymnasier meget forskellige: De er oftest fysisk adskilt på forskellige geografiske lokationer, de opererer under hver deres lovgivning, underviserne har ikke samme uddannelsesmæssige baggrund etc.

For at beskrive forskellene mellem grundskolen og gymnasiet vil jeg i første omgang vende mig mod Luhmanns systemteori: I et systemteoretisk perspektiv vil de to institutioner kunne opfattes som forskellige sociale systemer. Disse systemer er ikke nødvendigvis i direkte kontakt med hinanden og kommunikerer heller ikke (særlig ofte) indbyrdes. Der kan på flere områder iagttages en tendens til at de to sociale systemer grundskole og gymnasium ligner hinanden mere og mere, blandt andet ved deres elevgrupper, der rummer mange forskellige interesser, men iflg. Luhmann kan de aldrig blive ens.

Mellem de to sociale systemer bevæger eleverne sig som psykiske systemer og det bliver derfor gennem dem, en eventuel kommunikation mellem de sociale systemer umiddelbart ville kunne etableres. Men kommunikationen foregår i praksis mellem grundskole og elev hhv. gymnasium og elev, hvor man endda kunne fristes til at postulere at det i virkeligheden er *fra* grundskole *til* elev hhv. *fra* gymnasium *til* elev. Der finder således ikke en kommunikation sted mellem de sociale systemer.

Kommunikation består af tre komponenter og den forudsætter tilstedeværelsen af alle tre: Information, meddelelse og forståelse. Informationen er kommunikationens indhold; meddelelse er måden informationen gives på. Forståelse er ikke (som så meget andet hos Luhmann) forståelse i gængs forstand, men en skelnen mellem indholdet og årsagen til meddelelsen. Forståelse kræver altså at man indser indholdet, udvalgt blandt alle andre indhold, samtidig med at man forstår hvorfor netop dette indhold meddeles på netop den måde – først da er der tale om forståelse og alle tre komponenter er til stede (Schuldt, 2006, s. 49ff). Hvis eksempelvis eleven som modtager ikke erkender at indholdet er Newtons 2. lov og det faldende lod er måden, den meddeles på, er kommunikationen ikke lykkedes – og dermed har den ikke fundet sted. Men det kan afsenderen (læreren) ikke vide uden at kommunikere om kommunikationen. Og det er dette forhold, jeg tillader mig at skalere op.

For at etablere en kommunikation mellem grundskole og gymnasium kræver det altså at der udvælges nogle informationer, man ønsker videregivet (f.eks. nogle faglige begreber, frem for nogle sociale forhold). Der skal udvælges en form hvorpå man videregiver informationen (f.eks. skal rektor ringe til skolelederen, skal der sendes en rapport eller skal lærerne mødes?) og modtagerne skal forstå hvad og hvorfor der kommunikeres (hvis der ønskes en ændring af elevernes samarbejdsevner vil det ikke være frugtbart at vælge laboratoriesikkerhed som

fokuspunkt). Det er ingenlunde en simpel opgave, der forestår, så det vil kræve en indsats fra begge parter, der rækker ud over "nu har vi sagt det"-stadiet.

Virkeligheden er naturligvis væsentligt mere kompleks og jeg er klar over at jeg ved at forenkle systemerne i den grad og isolere dem så snævert, indrømmer omgivelserne en næsten uendelig kompleksitet. Men det er ikke denne artikels mål at lave en systemteoretisk analyse, så jeg tillader mig i min iagttagelse at operere med det Luhmann ville betegne som en ret stor "blind plet".

En anden vinkel, der ikke kræver de samme begrænsninger, kan være at opfatte de to institutioner som rummende forskellige praksisfællesskaber som beskrevet af Wenger. De vil rumme hvert deres repertoire, hvor de enkelte elementer indbyrdes kan være til stede i større eller mindre grad ... eller være totalt fraværende:

Et praksisfællesskabs repertoire omfatter rutiner, ord, værktøjer, måder at gøre ting på, historier, gestus, symboler, genrer, handlinger eller begreber, som fællesskabet har produceret eller indoptaget i løbet af sin eksistens, og som er blevet en del af dets praksis. (Wenger, 2004, s. 101)

Så selv om de to praksisfællesskaber ikke kan blive ens, kan lighederne i repertoireet øges – og dermed vil overgangen fra det ene system til det andet opleves som mindre problematisk. I en forskningsrapport fra 2009 hedder det:

(..) en forudsætning for, at de unge får trænet deres overgangsfærdigheder, er gensidigt kendskab til grundskolens arbejdsbetingelser fra gymnasiets side samt fortrolighed med det almene gymnasium fra grundskolens side. (Mathiasen, 2009, s. 6)

Forskningsrapportens mål er at give underviserne en hjælp til udvikling af undervisningspraksis som kan være med til at afhjælpe overgangsproblemerne. I den sammenhæng kan det være interessant at se på måder at forbinde praksisfællesskaber på. Her nævner Wenger to muligheder: Grænseobjekter og mæglere.

Et grænseobjekt kan være noget konkret (et dokument, en rapport, en portefølje, et redskab etc.), der medbringes fra den ene praksis til den anden og hvor det dels har givet mening at skabe den i det ene system, dels giver mening at anvende den i det andet. Sådanne håndfaste objekter betegnes ledsagende artefakter. En særligt god effekt kan opleves når man lader artefakter og personer flytte sig samtidig. Men grænseobjekter kan også omfatte fagudtryk og begreber (Wenger, 2004, s. 127), så alene det man enes om brugen og udlægningen af faglige begreber på begge sider af grænsen vil have en forbindende effekt.

Den anden type af forbindelser, mægling, kræver personer med multipelt medlemskab; dvs. legitim deltagelse i de praksisser, der skal forbindes. Hvad enten medlemskabet er perifert eller fuldt, er det nødvendigt at det er kompetent i forhold til praksis. Dimensionerne i et kompetent medlemskab er (Wenger, 2004, s. 161)

- Gensidigt engagement
- Ansvarlighed over for virksomheden
- Repertoire, der kan forhandles

Disse dimensioner er således påkrævede og det er dybden af dem, der afgør om medlemskabet er perifert eller fuldt. Når disse personer bruger deres multiple medlemskab til at overføre element(er) fra en praksis til en anden betegnes dette som mægling (Wenger, 2004, s. 130).

Ved at opfatte fysik/kemi-undervisningen i grundskolen som en praksis og kemiundervisningen i gymnasiet som en anden, mener jeg at kunne forklare det "gymnasie-chok" mange elever oplevede. Ofte var der forholdsvis få grænseobjekter (f.eks. lidt laboratoriefærdigheder eller nogle basale definitioner) og eleverne havde en oplevelse af at det, de mestrede i den ene praksis ikke havde værdi i den anden. Der var heller ingen mæglere mellem de to praksisser, da ingen deltog i begge praksisser.

Men Wenger anfører en tredje mulighed for at skabe forbindelse, nemlig ved at praksis forbinder praksisser (Wenger, 2004, s. 137ff). Dette mener han kan foregå på tre måder:

(i) Grænsepraksisser – etableres for at etablere/vedligeholde en sammenhæng mellem andre adskilte praksisser. Et fælleskommunalt naturfagsforum med en deltager fra hver af kommunens skoler, hvor man søger at koordinere indsatsen, er et eksempel på en sådan praksis.

(ii) Overlapninger – her skabes forbindelse mellem praksisser der er dele af en overordnet samlet praksis. Grænsen mellem dem er ikke altid distinkt, så den forbindende praksis vil være mere diffus. Fagteam på en skole vil ofte udvise sådanne træk.

(iii) Periferier – en praksis åbner sig og giver udefra kommende lov til at være med uden at stille egentlige krav om engagement. Men et eventuelt engagement kan udgøre et værdifuldt bidrag til praksis. Når man har praktikanter er der ofte tale om denne type praksismøde.

NV mener jeg kan opfattes som en grænsepraksis mellem grundskolens og gymnasiernes naturfag: De fysiske rammer og underviserne er fra gymnasiets praksis, men indhold og metoder minder stadig om grundskolen. En sådan grænsepraksis kan godt med tiden udvikle sig til at være en selvstændig praksis, men dens forbindelsesskabende funktion vil da aftage kraftigt eller måske helt forsvinde. Det er derfor vigtigt at bevare et dynamisk samspil mellem grundskolens naturfag, NV og gymnasiernes naturfag, hvis man vil undgå blot at flytte overgangsproblemet.

Formelle ligheder og forskelle

Det danske uddannelsessystems formelle rammer er lovgivne og jeg har valgt at foretage en række nedslag for at beskrive ligheder og forskelle i det, der er fagenes grundvilkår. Dette gør jeg også fordi det synes som om det kun er ændringer her, der medfører en global praksisændring indenfor en overskuelig årrække. Lidt provokerende kan man fristes til at sige at lovgivningspisken tilsyneladende virker stærkere og hurtigere end pædagogiske strømninger, tendenser og nyopdagelser ... hvilket i sig selv måske er tankevækkende? Indiskutabelt er det i hvert fald at lovgivningen har særdeles stor indflydelse på praksis.

Jeg vil i det følgende sammenstille formål og indhold for Fysik/kemi (FK) i GSK, Naturvidenskabeligt Grundforløb (NV) og Kemi B (KB). Jeg vil løbende citere fra hhv. Fælles Mål 2009 Fysik/kemi; samt læreplanen for Naturvidenskabeligt Grundforløb, bilag 45 og læreplanen for Kemi B, bilag 31, fra BEK nr. 741 af 30. juni 2008. Af hensyn til læsbarheden vil jeg ikke anføre henvisning efter hvert citat, da det skulle fremgå af teksten hvor citatet stammer fra.

Under udarbejdelsen af læreplanerne har man naturligvis været opmærksom på nødvendigheden af at opfatte uddannelse som et forløb, hvilket tydeligt fremgår af de

Specielle, fælles retningslinjer for fagene biologi, fysik og kemi i uddannelsen til studentereksamen: Arbejdsgrupperne skal ved udarbejdelsen af læreplanerne tage udgangspunkt i Fælles Mål for undervisningen i folkeskolen, og overvejelserne og konklusionerne fra rapporten Fremtidens naturfaglige uddannelser skal have en central placering i læreplanarbejdet. (Om naturfagene i gymnasiet, 2005)

Jeg har valgt Kemi B, da det indgår som studieretningsfag for 24 % af eleverne (2008) og dermed er det 5. mest valgte fag (Nielsen, 2008, s. 6-7).

Det er altså næsten en fjerdedel af alle studenter i 2010, der har deltaget i de tre udvalgte fag og forløbet Fysik/kemi -> Naturvidenskabeligt Grundforløb -> Kemi B.

Fra FK til NV går man fra at have givet eleverne "fortrolighed med naturvidenskabelige arbejdsformer og betragtningsmåder" til at de skal "indse betydningen af at kende til og forstå naturvidenskabelig tankegang". Her skulle man mene at hvis målet er nået i GSK, burde opgaven være overkommelig i NV. Begge fag sigter mod at ruste eleverne til tage stilling og agere i forhold til naturvidenskabelige forhold og problemstillinger, samt at udvikle nysgerrighed, interesse og engagement i forhold til naturfagene. At lægge disse intentioner i formålene for de to obligatoriske fag giver rigtig god mening hvis man ønsker at udbrede den naturvidenskabelige almindelse. En iøjnefaldende forskel er at NV ikke har begrebslæring som en del af sit formål. Det er altså op til FK at sørge for at eleverne har forstået tilstrækkeligt af de grundlæggende fagbegreber til at kunne kombinere dem meningsfyldt – hvis fagmødet i NV skal "lykkes". Men det kræver naturligvis at man i FK véd, hvilke begreber, der især ønskes lagt vægt på.

Målene for NV er naturligvis mere beskedne end for det tilmæssigt langt større FK, men vi møder alligevel de samme hensigter: Eleverne skal kunne

- arbejde praktisk "såvel i laboratoriet som i naturen" hhv. "planlægge, gennemføre og vurdere undersøgelser og eksperimenter med relevant udstyr"
- anvende modeller, dog skal de i NV også "kunne se modellernes muligheder og begrænsninger"
- formidle naturvidenskab

Men NV har også et fjerde mål og her ligger en afgørende skærpelse af hvad det er samfundet ønsker: Eleverne skal kunne "perspektivere bidrag fra naturvidenskab til teknologisk og samfundsmæssig udvikling gennem eksempler". Det er et krav at eleverne skal bruge deres faglighed til at se ud over faget. Skal dette mål nås kræver det samarbejde mellem grundskolen og gymnasiet: Hvordan har vægtningen af de

forskellige begreber og temaer været? Kunne vægtningen med fordel justeres? Hvorfor/hvorfor ikke?

Formålet for KB minder i store træk om formålene for FK og NV, dog kan det synes pudsigt at det først er i formålet for KB, det kræves at eleverne opnår (...) *viden om og forståelse for, at alt stof er opbygget af atomer*. Umiddelbart har jeg svært ved at forestille mig en fysik/kemi-lærer i grundskolen, der vil anbefale en naturvidenskabelig løbebane til en elev, der ikke har fanget dét i forløbet fra 7. til 9. klasse. Men den slags krusninger er umulige helt at undgå og hovedindtrykket er da også at formålet for KB er at konsolidere og udbygge elevernes viden om og forståelse af naturvidenskab i almindelighed; kemi i særdeleshed. Den væsentligste forskel synes at være at formålsparagraffen slutter med at præcisere at faget er studieforberegende – studentereksamen er ikke en afslutning, men en overgang. I målene for KB strammes det fagfaglige greb naturligt nok og der optræder flere faglige begreber, eleverne "skal kunne", f.eks. "kemisk ligevægt" og "kemisk nomenklatur".

De tre fag har altså tydeligt hver deres basis og på trods af de træk, der går igen, vil hvert fag kunne forventes at have sin egen distinkte praksis. Dermed vil overgangen fra den ene praksis til den anden også rumme en udfordring og et potentielt overgangsproblem.

Praksis

Selv om det formelle grundlag, som nævnt ovenfor, har stor indflydelse på praksis er det ikke ensbetydende med at praksis afspejler alle grundlagets intentioner. Da NV er det nyeste skud på fagstammen, har det været naturligt at gøre status efter de første år, og derfor blev der lavet en spørgeskemaundersøgelse og en konference. På baggrund af disse blev der udarbejdet en rapport, der udkom i 2008. Udover at beskrive fagets organisatoriske rammer og vilkår, behandler rapporten også fagets reelle indhold, idet der spørges til de prioriterede områder i undervisningen (Malmqvist et al, 2008, s. 12). Hvert gymnasium bedes om at angive tre områder, og i den forbindelse bør det nævnes at der gives udtryk for at det er vanskeligt at begrænse det til tre. Det ses tydeligt, idet de 80 gymnasier, der udgør populationen, tilsammen afgiver 281 svar! Jeg antager at de ekstra svar er fordelt jævnt på de 10 muligheder, men holder in mente at hvis det ikke er tilfældet, ville billedet kunne se anderledes ud.

Resultatet er, i prioriteret rækkefølge (med antal gymnasier ud af de 80 i parentes):

1. At formidle naturvidenskab skriftligt (herunder rapportskrivning) (63)
2. (At redegøre for) praktiske undersøgelser (47)
3. At arbejde med simple modeller (46)
4. At identificere de naturvidenskabelige fags fællestræk (37)
5. At lave dataopsamling (22)
6. At formidle om naturvidenskab mundtligt (20)
7. At benytte de faglige begreber korrekt (19)
8. At perspektivere (14)
9. At kunne identificere naturvidenskabelige elementer/problemstillinger i medier (9)
10. At håndtere formler (4)

Den absolutte topscorer er at lære eleverne skriftlighed i naturvidenskaben og det må siges at være en særdeles fornuftig disposition: I grundskolen er omfanget af

skriftlighed i naturfagene meget varierende fra lærer til lærer, eleverne evalueres mundtligt i fysik/kemi og med en multiple choice-test i biologi og geografi. Samtidig er det vanskeligt på grund af den stigende faglige kompleksitet og øgede stofmængde at forestille sig gymnasiets naturfag uden skriftlig formidling. Det tyder altså på at man fra gymnasiets side er meget opmærksom på at overgangen fra den tidligere praksis til den nye praksis på dette punkt er meget stor.

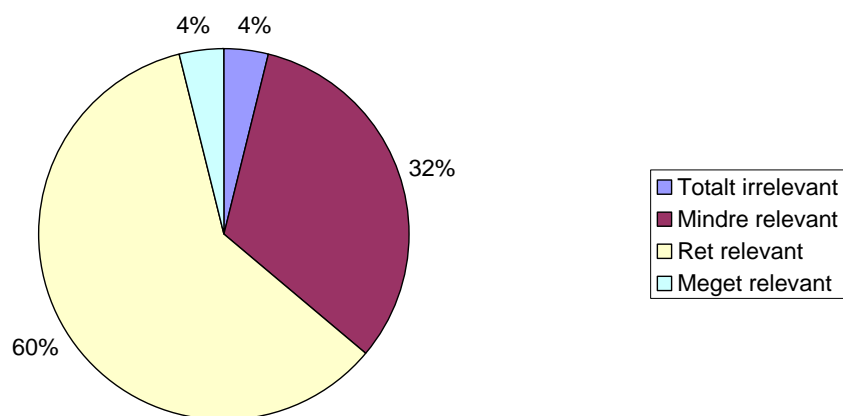
Så vidt jeg ved, er grundskolerne ikke blevet bedt om at besvare det samme spørgsmål (hvilket i øvrigt kunne være interessant i anden anledning), men jeg ville gætte på at nr. 2, 3, 5, 6, 7 og 8 ville være de højest placerede – muligvis endda med nr. 8 noget højere på listen. Jf. afsnittet om formelle ligheder og forskelle, er det også tydeligt at de punkter er indeholdt i det overlap der er mellem FK og NV. Hvis de to fællesskaber er enige om hvordan den "rigtige" praksis bør være, er der her et enormt potentiale for at minimere overgangsproblemer for eleverne.

Afslutningsvis kan man undre sig over at det er under halvdelen af gymnasierne, der prioriterer det højt at fagenes fællestræk identificeres (nr. 4) og kun hvert niende gymnasium vægter inddragelsen af medier højt. Er det fordi gymnasierne ikke mener at det er vigtigt i NV? Eller er det fordi eleverne mestrer det fra grundskolen?

For at undersøge elevernes oplevelse af sammenhæng eller mangel på samme mellem grundskolen og NV, har jeg foretaget en spørgeskemaundersøgelse. Jeg har bestræbt mig på at informanternes eneste fællestræk skulle være at de var gymnasieelever. Derfor har jeg gjort selve spørgeskemaet tilgængeligt på internettet (www.hpdissing.dk/elevskemaweb.doc) og har derefter gennem forskellige uformelle kanaler bedt eleverne om at udfylde og returnere det til mig. Ulempen er, at jeg risikerer at modtage forholdsvis få besvarelser (sådan gik det desværre også; jeg modtog 25 besvarelser!), men jeg tillader mig alligevel at trække nogle tendenser ud som repræsentative, da informanterne ikke repræsenterer en bestemt gruppering. Der er dog en skævvridning, idet flest piger har svaret (80%) og hvad angår valget af studieretning har lidt over halvdelen valgt en naturvidenskabelig. Især det sidste forhold kunne måske forventes at være med til at trække bedømmelsen af NV i positiv retning, men en gymnasielærer bemærker, at der blandt de elever, der har valgt studieretninger med naturfag på højt niveau, er en opfattelse af NV som "poppet", så opfattelsen er nuanceret. Det første spørgsmål vedrørende NV handler om elevernes opfattelse af fagets relevans. Som det fremgår af figur 1 finder flertallet at det er "ret relevant". Blandt dem, der finder det "mindre relevant" har flertallet naturvidenskabelig studieretning. Sammenfattende vurderes faget positivt lidt over middel.

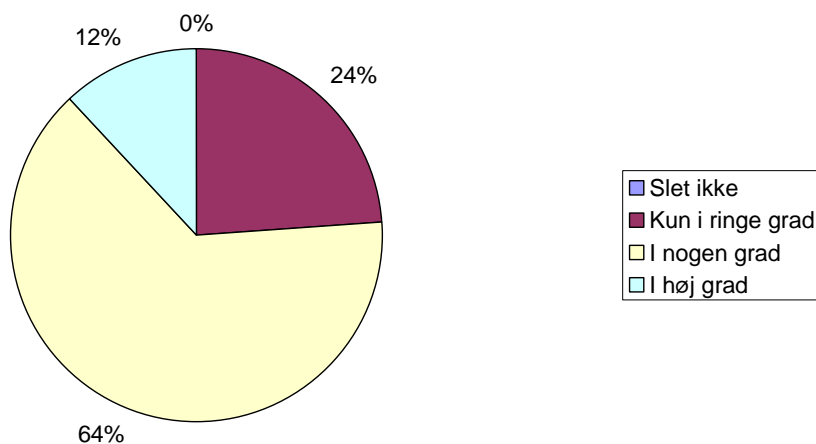
Det næste spørgsmål drejer sig om hvorvidt eleverne oplever at undervisningen baseres på det, de har med fra grundskolen. På figur 2 ses det at mere end 75 % af eleverne oplever at det faktisk er tilfældet, mens resten kun synes at det sker i ringe grad. Det er positivt at bemærke at der ikke er nogen elever, der oplever at man fuldstændig negligerer deres medbragte kunnen.

Naturvidenskabeligt grundforløb er den gymnasiale introduktion til naturfagene.
Hvordan vurderer du forløbets relevans?



Figur 1. Elevernes opfattelse af NVs relevans

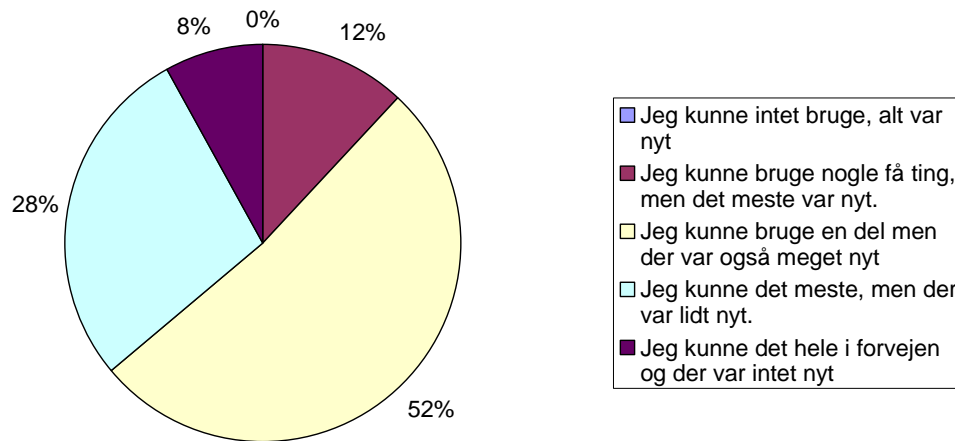
I hvor høj grad synes du undervisningen tog udgangspunkt i det, du kunne fra
grundskolen?



Figur 2. Elevernes opfattelse af NV-undervisningens udgangspunkt.

Hvor vidt eleverne så har haft nogle færdigheder med sig fra grundskolen som de kunne bruge i NV, var det tredje spørgsmål. Resultatet ses på figur 3. Eleverne giver langt overvejende udtryk for at de har noget brugbart med, og når mere end halvdelen oplever at de kunne bruge en del, men der samtidig var meget nyt, tyder det på at faget fungerer godt som forbindelsesled mellem de to praksisser. Samtidig kan man glæde sig over at der ikke er nogen, der tilkendegiver at de skulle starte fra bunden – men det havde også været meget beklageligt.

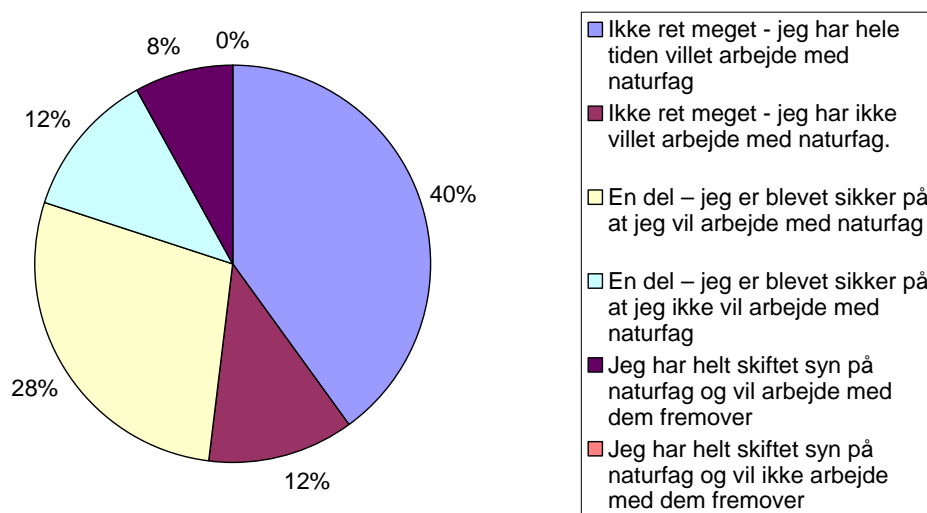
I hvor høj grad synes du, du kunne bruge det du havde lært i grundskolen?



Figur 3. Har eleverne noget med fra grundskolen?

Til sidst har jeg spurgt til hvilken betydning NV har haft for elevernes syn på naturfagene. På figur 4 ses det at 52 % mener at det ikke har ændret ret meget: De vidste allerede om de ville arbejde med naturfag eller ej, da de startede på gymnasiet. For 40 %s vedkommende har det til gengæld været medvirkende til at bekræfte deres til- eller fravalg af naturfag og det mener, jeg er et meget opmuntrende resultat. Endelig er det faktisk lykkedes at indfange nogen, der ellers ikke ville have arbejdet med naturfag, mens NV – heldigvis – ikke har formået at skræmme nogen væk.

Hvad har naturvidenskabeligt grundforløb betydet for dit syn på naturfagene?



Figur 4. Kan NV få eleverne til at ændre syn på naturfagene?

Sammenfattende peger både statusrapporten og undersøgelsen i retning af at man med NV har fået skabt et fag, der er med til at lette overgangen mellem grundskole og gymnasium. Samtidig tyder det heller ikke på at det billede, der tegnes i en endnu ikke offentliggjort undersøgelse af overgangen mellem grundskole og HTX, af at der tages udgangspunkt i at eleverne intet har med sig, gør sig gældende for STX.

Veje til sammenhæng

Jeg har i de foregående afsnit argumenteret for, at NV fungerer som overgangshjælp mellem grundskole og gymnasium; både i fagets intention, lovgrundlag, indhold og – måske vigtigst – i elevernes bevidsthed. Men jeg har også betonet vigtigheden af at man sørger for at bevare en dynamisk interaktion mellem fagene, så de ikke lukker sig som selvstændige praksisser, og jeg vil derfor forsøge at komme med nogle bud på tiltag, der kan holde forbindelserne åbne. Disse tiltag er ikke lige nemme at gennemføre, så jeg har valgt at starte fra den simple ende:

Hvert år, forud for de mundtlige prøver, udarbejder grundskolens fysik/kemi-lærere pensum-opgivelser, der skal sendes til censorerne. Disse opgivelser skal som minimum indeholde de emner, der er arbejdet med i årets løb og ideelt skal censor på baggrund af det fremsendte kunne danne sig et klart billede af hvordan undervisningen har formet sig i det forgangne år. Det vil sige at elementer som vægtning af indholdet, undervisningens organisering, udførte forsøg, begreber, eventuelle skriftlige arbejder bør fremgå.

Hvis det materiale, der alligevel er lavet, blev fremsendt til de(t) gymnasie(r), der skal modtage eleverne ville det udgøre et informationsmættet artefakt, der kunne danne udgangspunkt for planlægningen af NV. Samtidig kunne der etableres et forum (enten skriftligt eller mundtligt), hvor der meldes tilbage så det kan indarbejdes i årsplaner. Det ville her være fornuftigt at inddrage de lærere, der skal undervise de kommende afgangsklasser. Den grænsepraksis som et sådant forum ville udgøre, kunne på længere sigt også danne rammerne om et egentlig læseplansarbejde, der skaber sammenhæng fra indskoling til studentereksamen.

Et andet artefakt kunne udgøres af porteføljer udarbejdet af eleverne. Det vil kræve større ændringer i manges praksis i grundskolen og det vil kræve mere arbejde at skabe overblik over elevernes forudsætninger på gymnasiet. Til gengæld vil det give et mere præcist billede af hvad eleverne reelt har med, i stedet for dét grundskolens lærere mener, de har mulighed for at have med. Det vil også være et stærkere artefakt, da det flytter sig med personerne: Eleverne har det simpelthen med og véd at indholdet er kendt af underviserne i den modtagende praksis.

Mere vidtrækkende ville det være hvis man forsøgte at skabe mæglere mellem de to praksisfællesskaber. Den eksisterende brobygning kan ses som et skridt i den retning, men her er der nærmere tale om at en praksis åbner sin periferi, mere end at der egentlig skabes en forbindelse mellem de to praksisser. Derfor må det være lærerne, man skal se på, da de er de eneste med mulighed for multipelt medlemskab.

Spørgsmålet er så hvor vidt det kan lade sig gøre at skabe lærere, der er fuldgyltige medlemmer af begge praksisser? Umiddelbart er der flere hindringer, der skal

overvindes: Lærerne har forskellig uddannelsesmæssig baggrund, de er ansat under forskellige overenskomster, uddannelsesinstitutionerne er geografisk adskilte enheder etc.

Men måske kunne man forestille sig at man etablerede en udvekslingsordning for lærere fra begge systemer? Hvad ville det indebære hvis man forestillede sig at lærerne byttede job i 14 dage? På den måde ville lærere fra begge praksisser få et førstehåndsindtryk af hvilken hvordan "den anden" praksis fungerer. Og med den viden ville vi løbende kunne justere vores praksis, så vores elever oplever at naturfagene - på trods af deres mange facetter – i virkeligheden handler om den helt store sammenhæng.

Referencer

- Bekendtgørelse nr. 741 af 30. juni 2008. (2008). Undervisningsministeriet.
Lokaliseret 2009-12-03 på
<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=120566>
- Dolin, J, Hjemsted, K., Jensen, A., Kaspersen, P. & Kristensen, J. (2006). Evaluering af grundforløbet på stx. Institut for Filosofi, Pædagogik og Religionsstudier, Syddansk Universitet.
- Egelund, N. (2007). PISA 2006 undersøgelsen – en sammenfatning. Danmarks Pædagogiske Universitetsforlag.
- Fælles Mål 2009 Fysik/kemi – faghæfte. (2009). Undervisningsministeriet.
- Malmqvist, M., Kragelund, J. & Christensen, B.K. (2008). Statusrapport for naturvidenskabeligt grundforløb baseret på spørgeskemaundersøgelse og konference, Undervisningsministeriet.
- Mathiasen, H. et al. (2009). Overgangsproblemer som udfordringer i uddannelsessystemet. Center for Uformel Læring.
- Nielsen, S. I. (2008). Oprettede studieretninger på de gymnasiale uddannelser 2008. UNI-C Statistik og Analyse.
- Om naturfagene i gymnasiet. (2005). SØNAT. Lokaliseret 2009-12-28 på
<http://www.haderslevsem.dk/fysik/soenat/bibliotek/Om%20naturfagene%20i%20gymnasiet.pdf>
- Regeringen (2002). Bedre uddannelser: Handlingsplan, Undervisningsministeriet.
- Schuldt, C. (2006). Luhmann for begyndere. Unge Pædagoger.
- Wenger, E. (2004). Praksisfællesskaber. Læring, mening og identitet. Hans Reitzels Forlag.

Interessante biografier

Steffen Egon Eriksen, Otterup Realskole

Abstract: Artiklen vil argumentere for at biografier om betydningsfulde naturfagspersoner, kan være en hjælp til at fange elevernes interesse. Dette kan betyde at eleverne vælger undervisningen til, og dermed har mulighed for at få et større udbytte af fysik/kemiundervisningen. I artiklen beskrives et konkret eksempel fra et undervisningsforløb om det periodiske system hvor Dmitrij Mendelejevs biografi bliver inddraget. Artiklen vil også argumentere for at biografier kan inddrages i undervisningen uden at lægge beslag på alt for meget tid og stadig have en gavnlig effekt.

Introduktion og begrundelse

At krydre undervisningen i fysik/kemi med små anekdoter, sjove eksempler og biografier er noget de fleste undervisere bruger. Af og til gør man også et større nummer ud af bl.a. biografier, og lader eleverne arbejde med forskellige betydningsfulde personer i længere tid. Men hjælper det noget, og kan det betale sig at bruge en del af den sparsomme undervisningstid vi som fysik/kemilærere har til rådighed på for eksempel biografier?

På den ene side kan man sige at selvfølgelig skal man undervise i biografier på grund af indholdet. Biografier fortæller noget om naturfagernes historie og udvikling, hvilket jf. fagets formål og trinmål også er en del af den viden, eleverne skal have (UVM 2009). På den anden side kan man også medtage biografier, fordi denne narrative indgangsvinkel til fysik/kemi-undervisningen har en helt særlig status, som kan motivere eleverne og dermed øge den del af viden, der hænger fast, netop fordi den narrative vinkel minder meget om, den måde vi umiddelbart skaber sammenhæng, mellem de indtryk vi får fra verden. Det er især den sidste del, denne artikel vil omhandle.

Jeg har via internetforummet SkoleKom udsendt et spørgeskema som lærere over hele landet har kunnet svare på. 11 lærere udfyldte skemaet. Et af spørgsmålene gik på, om lærerne mente, at biografier kunne øge elevernes motivation og være med til at engagere dem i det øvrige naturfagsstof. Her mente hele 9, at biografier kunne have en sådan fremmende effekt på elevernes motivation.

Jeg mener, at der ligger et kæmpe potentiale i at bruge biografier, og lærerne er enige i dette. Men bruger de det? Jeg spurgte de samme 11 lærere om de brugte biografier i undervisningen. 7 svarede "en gang imellem", mens de sidste 4 svarede sjældent. Som begrundelse spurgte jeg til, om tiden havde en betydning for, hvor meget de brugte biografier i undervisningen. 6 mente at tiden havde meget eller rigtig meget betydning.

Så lærerne mener at biografier kan være gode at have med i undervisningen, men samtidig mener de, at tiden har en hæmmende effekt på, i hvor stor udstrækning de inddrager biografier. Jeg vil i denne artikel komme med mit bud på, hvordan man uden et stort tidsforbrug kan inddrage biografier i undervisningen og så vil jeg redegøre for hvilken effekt det kan have på undervisningen og hvilke teoretiske vinkler, der kan ligge bag en sådan effekt

Til at belyse om der er en effekt ved brugen af biografier, har jeg, på baggrund af et undervisningsforløb i 7. klasse, uddelt et spørgeskema til eleverne. Forløbet omhandlede jordens byggesten, og jeg fremlagde en biografi om Dmitrij Mendelejev. Spørgeskemaet skal belyse om biografien har en effekt på elevernes interesse og deres udbytte af undervisningen

Interesse er nødvendig

Når man ser på resultatet af PISA – undersøgelserne (Egelund 2007) fra 2006, kan man se at ca. 18 % af danske elever ligger under det faglige niveau som, PISA-undersøgelsen mener, er kompetencegivende inden for naturfag. Det er den gruppe som af bl.a., lektor ved DPU, Frans Ørsted Andersen, bliver kaldt "low-achievers" Til sammenligning er andelen af finske elever ca. 4 %. Uden yderligere sammenligning med Finland, så mener jeg at dette viser at vores skole bør kunne gøre det bedre. En kort beskrivelse af PISA kan læses i nedenstående tekstboks. En vej til dette, mener jeg, kan være at blive bedre til at fange elevernes interesse i bl.a. fysik/kemiundervisningen. Derfor vil jeg i dette afsnit komme med et bud på hvorledes interesse kan defineres og hvorledes interessen kan få eleverne til at deltage kognitivt aktivt.

PISA (Programme for International Student Assessment) er et program der er lavet af OECD-landene til at måle hvor godt ungdommen er forberedt til at klare de udfordringer informationssamfundet stiller. Testene der laves tager ikke udgangspunkt i det enkelte lands læseplaner, men snare i hvor godt eleverne kan bruge deres kompetencer i det virkelige liv. PISA-undersøgelsen er gennemført 3 gang i 2000, 2003 og 2006. I 2006 deltog 57 lande med dertil hørende undergrupper. (Egelund 2007)

Inden jeg går til interesseteorier vil jeg med en konstruktivistisk vinkel se på interessebegrebet. Et konstruktivistisk syn på læring forudsætter at eleven selv aktivt konstruerer en indre version af den virkelighed, der observeres. Den franske psykolog Jean Piaget kom via meget kliniske forsøg med børn i enerum, i sidste århundrede frem til at vores hjerne konstruerer såkaldte skemaer, med de data vi observerer. Den lærende er altså aktiv i selve processen. Senere er der kommet mere fokus på betydningen af den situation og det fællesskab man er i, når man lærer. En retning indenfor psykologien man kalder socialkonstruktivismen. Denne teori om at det er eleven selv, der vælger undervisningen til, betyder at undervisning må tilrettelægges, så den fanger eleverne, frem for alt andet der foregår i og omkring eleverne. Undervisningen må altså give eleverne et motiv, og der er interesse et godt bud. Men for at forstå hvorledes dette kan gøres, kræves en dybere forståelse af interessebegrebet.

Jeg vil starte med at redegøre for forholdet mellem motivation og interesse. I sin ph.d. afhandling bruger Stinne Hørup Hansen (2008) Whang og Hancock til at skelne mellem to sider af motivationen. Motivation kan komme udefra ("extrinsic motivation") og være drevet af at nogen eller noget, der giver et motiv til at udføre en handling. I skolen kan det være karakterer eller læreren som autoritet, der kan være et sådant motiv. En anden form for motivation er den, der kommer indefra ("intrinsic motivation"). Den er en indre lyst til at udføre en given handling. Det er i denne form for indre motivation, at man kan tale om interesse.

Knud Illeris (Illeris 2006) kommer i sin bog om læringsteorier også ind på at motivation er meget styret af følelser. En undervisning der har en affektiv effekt på eleven, kan således være motiverende for eleven. Illeris taler om flere dimensioner i undervisningen, hvoraf den ene kaldes drivkrafts-dimensionen. Det er herfra at alle lærerprocessor udspringer og motivationen ligger. Illeris skriver:

Mere generelt er der tale om, at den drivkraft-mæssige side af læring altid vil præge læringsresultatet, også selv om det ikke påvirker selve erkendelsesindholdet. (Illeris 2006, s. 95)

Motivation er altså den generelle betegnelse for det, der driver en handling, hvorimod interessen mere konkret dækker over en indre lyst og drivkraft til at finde ud af noget mere om et givent emne. Begge er meget styret af følelser, og jeg mener derfor at man ved tilrettelæggelsen af sin undervisning kan gøre klogt i at tænke følelsernes indflydelse ind.

Jeg er nu kommet til det punkt, hvor jeg vil se nærmere på interessen som begreb. På latin betyder interesse noget med at være imellem. Interesse er altså en relation mellem en person og et interesseobjekt. En stor del af den kørende interesse-teoretisering bygger på denne "person-object theory of interest" (POI) (Krapp, 2002). Niels Bonderup Dohn redegør for en interesseteori, der udspringer fra den kendte didaktiker John Dewey. I denne interesseteori er interessen kendetegnet ved tre karakteristika: De kognitive, de følelsesmæssige og de værdi-relaterede forhold. Dohn skriver yderligere:

Interesseobjekter kan, på samme måde som viden, deles med andre – flere personer kan være interesserede i det samme objekt, men person-objekt-relationen (dvs. interessen) kan ikke transmitteres direkte mellem individer. Person-objekt-relationen må konstrueres individuelt. (Dohn, 2007, s. 9)

Interesse hænger tæt sammen med positive følelser og Dewey beskriver interessen som en aktivitet, hvor der ikke er forskel på det man gør, og det man har lyst til (Dohn 2007).

Flere interesseforskere ser på interesse som en psykologisk tilstand, der med tiden og under de rette omstændigheder, kan udvikle sig (Krapp 2002, Hidi & Renninger 2006). Hidi og Renninger (Hidi & Renninger 2006) opdeler interessen i flere niveauer. Overordnet set er der tale om en situationel interesse og en individuel interesse. Den danske naturfagsdidaktiker, Rie Popp Troelsen (Troelsen 2006), beskriver disse som det at blive interesseret og det at være interesseret.

Den situationelle interesse kan beskrives som en psykologisk tilstand, der tager sit udspring i en given situation. Det kan være, at eleven i en undervisningssituation hører en historie, ser et billede eller en film og får en positiv følelse i forhold til dette. Niels Bonderup Dohn beskriver det således:

Denne form for interesse er en midlertidig følelsesmæssig tilstand der i de fleste tilfælde er meget kortvarig. (Dohn 2007, s. 10)

Situationel interesse kan differentieres i en kort og en længere reaktion. Det kalder Hidi og Renninger for henholdsvis pirret situationel interesse ("triggered Situational

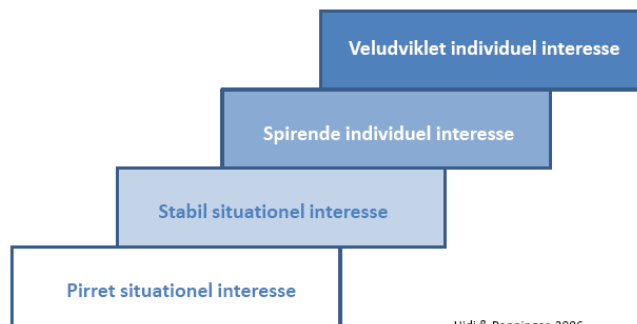
Interest”) og stabil situationel interesse (”maintained Situationel Interest”) (Hidi & Renninger 2006). Kort kan man sige, at den pirrede situationelle interesse opstår i nuet, mens den stabile situationelle interesse holder fast i den pirrede interesse og bevarer tilknytningen til objektet i en længere periode. Hvis vi igen ser på eleven fra før, så har han opnået en stabil situationel interesse, hvis han i hele timen og måske også i næste time finder undervisningen, der tog udgangspunkt i et billede, en film eller en historie, interessant. Det er altså stadig nødvendigt med udefrakommende stimuli til at holde interessen.

Den individuelle interesse udspringer af noget inde i eleven. Interessen kan være udgangspunkt for en bestemt handling. Det kan være eleven søger mere viden om emnet på biblioteket, på nettet eller ved at spørge sig frem. Niels Bonderup Dohn beskriver det således:

På dette analytiske niveau fortolkes interessen som en motivationsdisposition, dvs. som en psykisk tilstand der ikke involverer handlinger, men som kan virke som motiv for sådanne handlinger på grund af de positive følelser der knytter sig til interesseobjektet. (Dohn 2007, s. 10)

Den individuelle interesse kan opdeles i to niveauer Den spirende individuelle interesse (”emerging individual interest”) og den veludviklede individuelle interesse (”well-developed individual interest”) (Hidi & Renninger, 2006). Her er den veludviklede individuelle

interesse en betegnelse for den tilstand eleven er i, når eleven selv søger ny viden, selv styrer mod en højere indsigt i et bestemt område. I denne tilstand vil eleven ikke opleve stor arbejdsbyrde som et problem. Den spirende individuelle interesse er et skridt på vejen dertil, hvor det kan være nødvendigt med hjælp udefra til at holde



Figur 1

Hidi & Renninger, 2006

interessen. En model af interesseudviklingen ses i figur 1. Alle fire niveauer af interesse karakteriseres via følelser og den viden man måtte have om emnet. Fra den stabile situationelle interesse begynder tilstanden også at influere på elevens værdier (Hidi & Renninger 2006). Dette betyder også interesseudviklingen kommer til at hænge tæt sammen med elevens identitetsfølelse (Krapp, 2002).

Hidi & Renninger kommer også ind på at evnen til at opnå bestemte niveauer af interesse og hastigheden hvormed det sker, kan være biologisk betinget.

Sammenfattet kan man sige, at for at eleven skal have et udbytte af undervisningen, kræver det at eleverne i nogen grad retter deres opmærksomhed mod undervisningen frem for alle andre indtryk. Her spiller følelserne en stor rolle i forhold til motivationen for dette. Desuden kan man se på interesse i flere niveauer, hvilket jeg mener, kan være givtigt i naturfagsundervisningen. Det handler ikke om at eleverne skal overgive sig fuldt ud til videnskabens pensum. Men hvis man som lærer kan pirre deres nysgerrighed og interesse, så er der noget at arbejde videre

med. Som lærer er det desuden vigtigt, at have med inde i billedet at måden hvorpå interessen udvikler sig kan være genetisk betinget, hvilket betyder at man må se på den enkelte elevs interesseudvikling med individuelle briller. Interessen har, som Hidi og Renninger er inde på, betydning for elevens opmærksomhed, de mål eleven søger og niveauet af læring (Hidi & Renninger, 2006).

Fortællingen kan fange interessen

(..) det forholder sig højst sandsynligt sådan, at fortællingen er den tidligste og mest naturlige måde, vi former vores erfaringer og viden på.
(Bruner 1998, s. 194)

I sidste afsnit gjorde jeg rede for at interesse er en særdeles vigtig faktor når man taler læring. Et pædagogisk middel, jeg mener, kan være med til at fremme denne interesseudvikling er narrativer. I denne artikel vil jeg primært fokusere på biografier som interesseskabende narrativer. Men først vil jeg komme ind på narrativernes grundlæggende egenskaber.

Slår man narrativ op i et net-leksikon (Busch-Jensen, 2005) kan man læse at ordet egentlig blot betyder fortælling, men ofte bruges det inde for dramaturgien og retorikken. Dramaturgien omhandler læren om at lave en fortælling inden for skrift, tale og fremvisning, det man også kunne kalde teater. Retorikken omhandler læren om at skabe en spændende, medrivende og overbevisende historie ved hjælp af skrift, tale og kropssprog. Allerede her kan man se at narrativer kan bruges til at rive med, skabe spænding og overlevere et budskab. Narrativer må som en logisk følge heraf have et stort potentiale i den pædagogiske verden.

Jerome Bruner har i sin bog "Uddannelseskulturen" (Bruner, 2008) beskrevet to former for tænkning. Den paradigmatisk eller logisk-videnskabelige og den narrative tænkning. Den første er kendetegnet ved at søge forklaringer, hvor den anden er kendetegnet ved at komme med troværdige beskrivelser og fortolkninger. De to former udfylder hinanden og kan begge bruges til at overbevise en anden om noget. Det de overbeviser om er dog meget forskelligt da forklaringer skal føre til sandhed og historien skal føre til troværdighed.

I fysik/kemiundervisningen er meget af det pensum, der skal bearbejdes fremlagt, så det lægger op til en udpræget paradigmatisk tænkning. Ofte står begreber og teorier som noget universelt, der er ophøjet til at have værdi i sig selv, hvorfor konteksten glemmes. Jeg kunne tage det periodiske system som et eksempel. Denne liste af grundstoffer er for mange "sandheden" om universets byggeklodser. Ofte glemmer man, at denne liste er menneskeskabt og til stadighed under forandring, og derfor kan det være en god historie, som langt hen af vejen vidner lige så meget om en fortolkning af virkeligheden som om forklaring. Begge former er vigtige i undervisningen, da den narrative form kan gå videre end den paradigmatisk måde at koble teori og erfaring. (Bruner 2008)

Desuden arbejder den narrative tænkning primært med mennesker, hvor den logisk-videnskabelige tænkning arbejder med ting. Det er her hvor personificeringen af bl.a. atomer eller elektroner får en mening. Elever kan umiddelbart bedre forholde sig til personlignede ting end upersonlige ting (Bruner 2008). Dette, mener jeg, er en vigtig pointe at tage med i fysik/kemi-undervisningen.

Jf. citatet i starten af afsnittet mener Bruner (2008) også at den narrative form er tidligere tilgængelig for eleverne. Det er gennem narrativer, de opbygger deres eget billede af verden og dermed konstruerer deres egen virkelighed. Den danske biolog og naturfagsdidaktiker Kirsten Paludan skriver i tråd hermed:

Den menneskelige fantasi er en mesterbygger, når den bygger verdensbilleder. De billeder, den bygger, er godt lavet, korrekte eller ej. De er lavet til at give mening i tingene for den, der har lavet dem (Paludan 2004, s. 64)

Kirsten Paludan kommer i sin bog "Skole, natur og fantasi" meget rundt om hvorledes man ved at forstå hjernes brug af fantasi bedre kan tilrettelægge sin undervisning, så man tager udgangspunkt i elevernes forhåndsviden og erfaringer og hvordan man kan minimere mængden af fejlindlæring. (Paludan 2004). Denne udlægning af børns tænkning går meget fint i tråd med Bruners påstand om, at den narrative tænkning er den tidligste og mest naturlige. Hvis den narrative form er den tidligste, må det også betyde, at den paradigmatisk er noget, der kommer senere og skal udvikles og læres. Man kunne så forestille sig at en paradigmatisk tænkning for mange elever virker mere kunstig og ikke lige til. Her, mener jeg, at det bliver tydeligt at den narrative form kan bidrage til noget i undervisningen. For skal man fange elevernes interesse, så er det vigtigt, at de skaber en relation til stoffet, og det må være nemmere hvis det bliver præsenteret i en form der umiddelbart og naturligt kan forholde sig til, frem for en form, der kræver mere tankevirksomhed for overhovedet at kunne forholde sig til stoffet.

En sidste ting jeg her vil tage med omkring narrativer er deres betydning for individets identitetsdannelse. Bruner (2008) mener, at den narrative tænkning har en særlig betydning for identitetskonstruktion. Og som jeg ser det, har netop identiteten en vigtig rolle i forhold til fysik/kemiundervisningen. Den norske naturfagsdidaktiker Svein Sjøberg skriver i "Naturfag som almindelse" at naturvidenskab kan beskrives som en subkultur med egne værdier, normer og arbejdsmønstre. En kultur, som jeg mener, følger med over i naturfagsundervisning og som mange elever har svært ved at forholde sig til. De har svært ved at se sig selv som værende i et fællesskab med skøre videnskabsmænd som f.eks. Frankenstein (Sjøberg 2006). Der hvor narrativerne bliver vigtige i denne sammenhæng er i form af deres umiddelbarhed, eleverne behøver ikke at give sig hen til den naturvidenskabelige kultur med det samme. De kan blot lytte og leve sig ind i historierne, og når der så er kommet en fortrolighed, så mener jeg, at man som lærer jf. bl.a. interesseudvikling har lettere ved at føre dem ind i naturvidenskabens mere logiske og stringente kultur.

Opsummeret kan man sige at den narrative form i højere grad har mulighed for at ramme elevernes følelser og interesse end den mere stringente paradigmatisk form. I og med narrativer lægger op til fortolkning frem for forklaring, giver den eleverne mulighed for en større umiddelbarhed, og de oplever måske ikke den videnskabelige subkultur så firkantet. Dette, mener jeg, er med til at fremme elevernes interesseudvikling.

Kan du huske Mendelejev?

I dette afsnit vil jeg beskrive et forløb hvor jeg har præsenteret eleverne for en fortælling og herefter lavet en undersøgelse, som skulle vise om fortællingen havde været interesserende.

I forbindelse med et undervisningsforløb om jordens byggesten i 7. klasse, lavede jeg et kort oplæg om Dmitrij Mendelejev, som tilskrives æren for at have samlet det periodiske system. Oplægget blev suppleret af billeder og tekst via lokalets interaktive tavle. Jeg kom bl.a. rundt om Mendelejevs mange søskende, familiens nedtur, moderens lange rejse med Mendelejev til Skt. Petersborg, så han kunne studere der, Mendelejevs vilde hår og at grundstof nr. 101 er opkaldt efter ham. Ideen var at eleverne for en stund kunne sætte sig i hans sted, føle med ham og samtidig synes historien var lidt sjov. Samme dag som jeg fortalte om Dmitrij Mendelejev, havde jeg også forberedt et puslespil med det periodiske system, dette primært for at afveksle undervisningen og for at eleverne skulle "opdage" systemet i systemet.

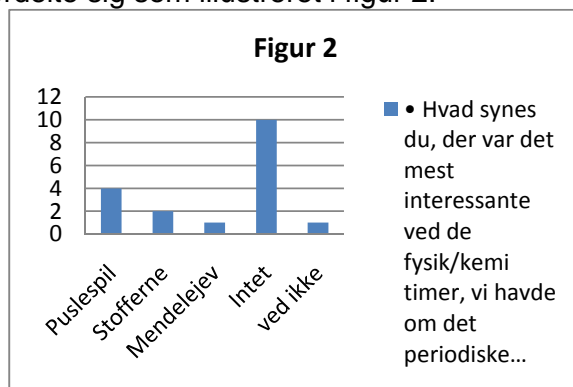
En måneds tid efter uddelte jeg et spørgeskema med følgende spørgsmål:

- Synes du fysik/kemi er interessant?
- Hvad synes du er mest interessant ved fysik/kemi?
- Hvad synes du, der var det mest interessante ved de fysik/kemi timer, vi havde om det periodiske system?
- Kan du huske, hvem der har fået æren for at have samlet det periodiske system, vi kender?
- Kan du huske noget om denne person?
- Har du tænkt over det periodiske system efter at vi har snakket om det i undervisningen?

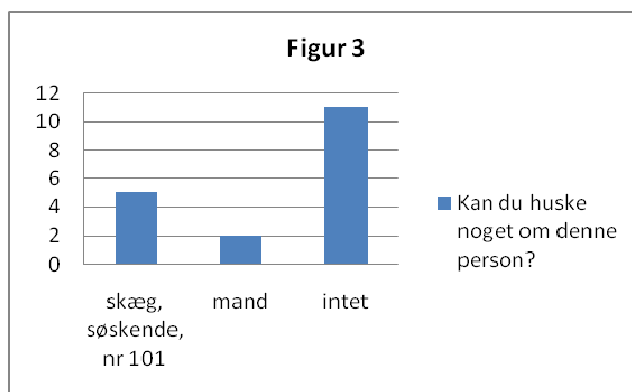
Desuden spurte jeg også om køn, da jeg mente det kunne være interessant at se, om der var en overvægt af et bestemt køn i nogen kategorier.

18 ud af 19 elever svarede på spørgsmålene. Den sidste elev var syg den pågældende dag. Hele 11 elever, svarende til 61 %, synes umiddelbart at fysik/kemi er interessant. Kun 4 elever svarede nej til at fysik/kemi var interessant. Da der ikke var nogle faste svarmuligheder delte jeg svarene op i tre kategorier: Ja, både-og og nej. Denne fremgangsmåde har jeg også brugt i opsamlingen af de øvrige spørgsmål. Med hensyn til hvad der var mest interessant ved fysik/kemi, svarede stort set alle (17), at forsøgene var det mest interessante. Sjovt nok havde vi på det tidspunkt ikke lavet noget større forsøg i undervisningen. Jeg må formode, at det var deres forventning og erfaring fra natur/teknik-faget, der skinnede igennem. Den sidste elev mente ikke, der var noget interessant ved faget.

Svarene på spørgsmålet, om det mest interessante ved de timer, vi havde, om det periodiske system fordelte sig som illustreret i figur 2.



Som det fremgår af figuren er der en overvægt af elever, som mente at intet ved timerne var interessant, kun 1 elev syntes tilsyneladende at historien om Dmitrij Mendelejev var det mest interessante. 4 elever syntes det før omtalte puslespil, var det mest interessante. Umiddelbart kan det virke lidt nedslående at så mange elever intet fandt interessant, men jeg vil tage dette op senere, når jeg har set på de øvrige spørgsmål. Det fjerde spørgsmål gik på, om eleverne kunne huske, hvem der fik æren for at have samlet det periodiske system. Her kunne kun 3 elever huske, at han hed Dmitrij til fornavn. Ingen huskede efternavnet. Her skal det tages i betragtning, at der ikke var nogen svarmuligheder. Det interessante her er at ingen af de 3 eleverne, der kunne nævne navnet Dmitrij, havde svaret ja til at fysik/kemi er interessant i første spørgsmål. Femte spørgsmål spurgte til om eleverne kunne huske noget om denne person. Fordelingen kan ses i figur 3.



Igen ses det tydeligt, at overvægten af elever intet huskede. 2 elever huskede, at det var en mand og 5 elever huskede noget om hans store skæg, hans mange søskende, hans uddannelse og/eller at grundstof nr. 101 er opkaldt efter ham. En elev svarede følgende: "Han havde langt skæg og han var nr. 101 i det periodiske system". Igen er det interessante, at kun en af de 4 elever der husker noget præcist om Dmitrij Medelejev, har svaret ja i første spørgsmål. Det sidste spørgsmål gik på om eleverne havde tænkt på det periodiske system siden vi havde gennemgået det. 12 elever havde slet ikke tænkt på det, mens 5 svarede lidt og en svarede: "Ja, og snakket om det". Den sidst nævnte er en elev der i øvrigt ikke havde kunne huske noget om Medelejev, men havde svaret at fysik/kemi interesserede ham.

Som det ses, er der en stor gruppe af elever der ikke huskede meget. Her kunne man sagtens gå videre med at se på hvorfor dette er tilfældet. Det er dog ikke mit ærinde i denne sammenhæng. I stedet vil jeg i næste afsnit prøve at komme lidt nærmere hvad det er for nogle elever der huskede noget om fortællingen og argumentere for at til trods for deres fortolkning af deres interesse, så har der været noget i historien, der har fanget dem.

Har Mendelejev gjort en forskel?

Det korte svar til dette spørgsmål er: "Ja – det synes jeg". Jeg mener, at til trods for at så mange elever ikke huskede noget af historien, så har den haft en betydning, i hvert fald for de der huskede lidt af historien. De 3 elever, der huskede han hed Dmitrij, har efter eget udsagn normalt ikke megen interesse i fysik/kemi, og heller ikke i forløbet, synes de, der var noget, der var interessant. Alligevel er det de 3 der

huskede navnet. Også til spørgsmålet om de huskede noget om personen, var der en overvægt af de elever, der normalt ikke finder fysik/kemi interessant. De samme 3, som gjorde sig gældende i spørgsmål 4, er også med her. Jeg mener, at man kan arbejde videre med dette, for som jeg ser det, så har eleverne her i undervisnings-situationen haft en interesse, en "pirret situationel interesse", som i situationen gjorde at de valgte undervisningen til og fulgte med. Hidi & Renninger (2006), er inde på, at det at kunne identificere sig med en karakter, kan skabe en pirret situationel interesse, og kan man holde denne interesse, så har man et godt udgangspunkt for at eleven måske vil udvikle en individuel interesse for emnet. Derfor mener jeg, at denne situation kunne være startskuddet til at de videreudviklede en interesse. Ud fra spørgeskemaet at dømme, har det dog ikke været tilfældet i dette eksempel. Men jeg mener alligevel, at de har fået noget med sig. Desuden mener jeg også at den viden eleverne har erhvervet sig, kan give dem lidt selvtillid til næste gang hvor vi berører emnet og måske en "knage" at hænge yderligere viden om det periodiske system op på.

Et eksempel på at historien kan give sammenhæng og føre til viden om emnet og ikke bare viden om historien, kan ses i dette svar til spørgsmålet om hvorvidt eleverne husker noget om personen." Han havde langt skæg og han var nr. 101 i det periodiske system". Ser man bort fra den præcise formulering, så lægger der her en viden om det periodiske systems opbygning, som denne elev kan tage med sig. En viden som jeg vil påstå er tæt knyttet til historien som helhed. Jeg vil altså påstå at historien har rørt en del af eleverne, den har fået dem til at følge med og den har været med til at skabe et grundlag for en videre udvikling af interessen. En videreudvikling der ikke kan vises af denne undersøgelse og som nok også er besværet af netop disse elevers generelle manglende interesse for faget. Her kunne ligge en interessekonflikt i forhold til deres identitetsdannelse jf. faget set som en subkultur og interessens betydning for identitetsdannelsen, som jeg har været inde på tidligere. Den effekt, som jeg dog mener biografien af Dmitrij Mendelejev har bidraget med, er på baggrund af en præsentation på en 20 minutters tid. Dette, mener jeg, er et lident tidsforbrug i forhold det udbytte, jeg mener, der har været.

Afrunding

Jeg er i denne artikel kommet med en teoretisk begrundelse for at narrativer i fysik/kemi-undervisningen kan have en interesseskabende effekt som kan fremme læringen. Jeg mener desuden, at have vist at dette narrative indslag ikke behøver at beslaglægge en masse undervisningstid. Jeg har konkretiseret dette i et undervisningsforløb og en efterfølgende spørgeskemaundersøgelse. Jeg mener selv, at have dokumenteret en effekt især på de elever, der normalt ikke efter eget udsagn synes at fysik/kemi er interessant. Om denne effekt fører til øget vidensniveau hos de pågældende elever, kan jeg ikke dokumentere her, men noget tyder på, at de har fået startet på et kognitivt skema om det periodiske system. Et skema de måske ikke var kommet i gang med uden historien. Det skal dog nævnes at et enkelt forløb med så få besvarelser er et meget spinkelt grundlag til at dokumentere noget helt præcist, men det var de rammer jeg havde til rådighed.

Mere præcist hvordan elevernes opfatter historien og dens indflydelse på deres motivation har jeg ikke fået klarlagt særlig tydeligt. Dette vil jeg se nærmere på via mere kvalitative interviews af få elever, i forbindelse med min masterafhandling.

Desuden vil jeg også øge mit empiriske grundlag, evt. med flere klasser og flere biografier.

Referencer

- Bruner, J. (1998) Uddannelseskulturen, Hans Reitzels Forlag 1998
- Busch-Jensen, P. (2005), Narrativ (opslag), Sidst ajourført 26/9 2005. Lokaliseret d. 9. Januar 2009 på: <http://www.leksikon.org/art.php?n=5049>
- Dohn ,N.B.(2007) Elevers interesse i naturfag – et didaktisk perspektiv, MONA 2007
- Egelund, N. (2007) PISA 2006 undersøgelsen – en sammenfatning, Danmarks Pædagogiske Universitetsforlag 2007
- Hansen, S.H. (2008) Fortællinger i Naturvidenskaben, ph.d. afhandling, SDU 2008
- Hidi, S. & Renninger, K .A. (2006) The Four-Phase Model of Interest Development, Educational Psychologist, 4, 2006
- Illeris, K. (2006) Læring, Roskilde Universitetsforlag 2006
- Krapp, A. (2002) Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective, Learning and Instruction 12, 2002
- Pauludan, K. (2004) Skole, natur og fantasi, Aarhus Universitetsforlag, 2004
- Sjøberg, S. (2007) Naturfag som almindannelse - En kritisk fagdidaktik, Klim dansk oversættelse, 1. udgave, 2. Oplag, Århus 2007
- Troelsen, R.P. (2006) Interesse og interesse for naturfag. NorDiNa 2006

Gemmer du så husker jeg

Melina Gydsbæk, Ungdomscenter Herning UC 10

Abstract: Artiklen tager udgangspunkt i eget udviklingsarbejde, der i sin form kommer med et alternativ til den skriftlige fysik/kemi rapport, nemlig: en mundtlig fysik/kemi videorapport. Denne giver eleverne mulighed for verbalt og visuelt at dokumentere den viden, de i fællesskabet har konstrueret gennem fag faglig fordybelse, refleksion og evaluering. Ydermere afspejler undervisningen i højere grad prøven ved denne elevarbejdsform, idet den afsluttende fysik/kemi prøve er mundtlig/praktisk. Artiklens teoretiske fokus vil være på, hvorledes eleverne lagrer viden i deres hukommelse. Desuden vil artiklen pege på mulige sammenhænge mellem det at kombinere det visuelle og auditive, med det at lagre i langtidshukommelsen. Til sidst vil egne elevresultater blive fremlagt, disse vil give en indikation af, at denne elevarbejdsform er med til at hjælpe elever, der ikke før i tiden har fået det fulde udbytte af undervisningen.

At huske det lærte

Camilla: "Jeg har altid haft den oplevelse, at når jeg gik ud af fysiklokalet, har jeg glemt, hvad det var det hele handlede om."

Interviewer: "Hvorfor tror du, det har været sådan?"

Camilla: "Det sad vel aldrig ordentlig fast, sådan oppe i hjernen, du ved. Vi lavede bare en masse sjove øvelserne, og derefter sagde læren en masse ting. Jeg forstod helt fint, hvad det var vi lavede, og hvad læren sagde, men fast ville det ikke sidde. Vi skulle også lave rapporter."

Interviewer: "Hjælp det dig ikke med at huske, når du skulle skrive en rapport omkring dine forsøg?"

Camilla: "Det ved jeg ikke. Jeg lavede dem bare og så dem aldrig igen."

Ordvekslingen stammer fra ét af en række interview, jeg fortog med mine daværende 10. klasser i 2008. Interviewene var bygget op omkring, hvorledes eleverne har oplevet fysikundervisningen før i tiden, og hvorledes de oplevede undervisningsformen i 10. klasse specifikt omkring elevarbejdet med videorapporter. For Camilla er det gældende, at forståelsen er opnået i arbejdshukommelsen, og at hun kan anvende dette, men i det sekund timen slutter, og bevidstheden vendes imod et nyt fag, fordufter den nyhervundne viden stort set ud af hovedet. Illeris beskriver problematik således: "Hvis hjernen ikke bearbejder impulserne og sender de bearbejdede resultater videre til langtidshukommelsen, bliver indtrykkene så at sige "overskrevet" af nye indtryk og går tabt, m.m. (Illeris 2007 s.27). For at undgå, at den faglige viden og forståelse ikke skal forsvinde igen, og processen begynde forfra i næste time, er hun ifølge S.C. Poulsen (Poulsen 2008) nødsaget til uforstyrret og alene, aktivt og metodisk at gennemarbejde stoffet, for at placere essensen af det nye faglige stof i langtidshukommelsen. Dermed er forståelsen og hukommelsen hinandens indre forudsætning for læring. For at opnå en forståelse af et givet naturfagligt indhold betydningen, er det ifølge H.P. Laursen (Laursen 2006) nødvendigt, at kunne forstå betydningsmæssige relationer mellem forskellige fagtermer, samt kunne anvende disse i en række forskellige kontekster. Dog er S.C. Poulsen af den holdning, at dette ikke kan ske alene gennem den

forståelsesfikserede pædagogik, som efter hans mening føres i de danske folkeskoler, han fortsætter: "*Læren skal i lige så højt omfang inddrage og aktivere elevernes hukommelsessystemer.*" (Poulsen 2008). Forskning af forsker S. Blakemor og professor U. Frith (Blakemor & Frith 2007) peger på, at effektiv læring handler om mere end bare at fylde hovedet med informationer. Evnen til at genkalde den relevante information, der er meningsfuld i en given situation, er lige så vigtig. Dette kan for den enkelte være svært, og eleverne har derfor brug for redskaber til at udnytte de oplagrede informationer i undervisningsmæssige sammenhænge. Med viden om at arbejdsform – der varetager avancerede kognitive funktioner – først er fuldt udviklet i slutningen af teenageårene (Illeris 2007), har jeg derfor udviklet en elevarbejdsform, der hjælper eleverne til at bearbejde, og skabe forståelse af og relationer mellem fysik/kemiens fagtermer og lagre den nyerhvervede viden. Denne arbejdsform udmunder samtidig i et produkt, der ubetinget vil hjælpe dem til at "finde relevant viden frem" fra langtidshukommelsen. Ikke kun en faglig viden, men også en praktisk viden i forhold til fx forsøgspstillinger.

Hvordan virker hukommelsen?

Hukommelsen deles op i flere områder, hvor jeg kun kort vil nævne de vigtigste. Hukommelsen opdeles i en eksplicit og implicit hukommelse. Den eksplicite hukommelse består af det, vi er i stand til at genkalde os bevidst og beskrive verbalt. Det er såvel fakta (semantisk viden) som erfaringer, dvs. informationer om specifikke begivenheder eller episoder i sin kontekst af tid og rum (episodisk hukommelse). Den implicite viden (procedural hukommelse) reflekteres af måden, vi handler på. Det er erfaringer bygget over motoriske og ikke-motoriske manualer, der letter udførelsen af opgaver uden bevidst genkaldelse. Den procedurale hukommelse kan være eksplicit under læring (Poulsen 2006).

At huske noget involverer flere trin. Først skal *stimuli opfanges* gennem vore sanseorganer. Herefter sker en *sortering* (frasortering) af diverse indkomne stimuli og *kodning* heraf. Dernæst kommer *fastholdelsen* af informationerne, og endelig skal det være muligt at *genfinde*, *genkende* og aktivt *genkalde* informationerne (Poulsen 2006), som kan *anvendes* i nye relevante sammenhænge (Beck-Nielsen i Ringsmose m.fl. 2000).

Korttidshukommelsen

Korttidshukommelsen aktiveres automatisk og registrerer alle indtryk, som vi får igennem vore fem sanser; syns-, høre-, føle-, lugte- og smagssansen. Mængden af informationer er ubegribelig stor, så hjernen er selektiv og søger for, at kun de situationsrelevante oplysninger bliver overført til korttidshukommelsen (Beck-Nielsen i Ringsmose m.fl. 2000). Det kræver ingen bevidst anstrengelse eller bearbejdelse af sanseindtrykkene for at fastholde disse, imens de omsættes til mentale forestilling (Poulsen 2006). Kapaciteten for det antal enheder vores korttidshukommelse bevidst kan holde styr på ad gangen ligger omkring de 7 enheder og kaldes for hukommelsesspændevide.

I korttidshukommelsen vil det altid være sådan, at nyindkomne informationer skubber det forrige indhold i korttidshukommelsen ud. (Beck-Nielsen, 2000 s.65).

Og det sidst indkommende i fx en talrække kunne genkaldes nøjagtig. Dette kendes som seneste indtryks effekt (Gathercole & Alloway 2009). Et problem for nogle af eleverne er manglende koncentration og fokuseret opmærksomhed, som ifølge S.C. Poulsen (Poulsen 2006) er en forudsætning for, at korttidshukommelsen fungerer hensigtsmæssigt i forbindelse med undervisningen. Med fokuseret opmærksomhed menes der dét at være i stand til at rette fokus mod en stimulus og frasortere andre uvedkommende stimuli (Tromborg, 2000). Hvis elevernes opmærksomhed ikke er rettet imod undervisningen, eller forstyrres af konkurrerende tale, vil kun brudstykker af undervisningen blive opfanget i korttidshukommelsen. Det får betydning for mængden af indtryk, der bearbejdes i arbejdshukommelsen og til sidst lagres i langtidshukommelsen som viden (Poulsen 2006).

Arbejdshukommelsen

Arbejdshukommelsens funktion er aktivt og bevidst at samle, overveje og bearbejde forskellige informationer i et givet øjeblik, hvad end informationerne kommer som stimuli fra korttidshukommelsen eller som viden fra langtidshukommelsen. Ydermere er det arbejdshukommelsens opgave at fastholde målet for igangværende handling uden at lade sig aflede af andre stimuli. Poulsen beskriver ud fra Baddeley & Hitches model: "Arbejdshukommelsen antages at omfatte en opmærksomhedskontrollant, den centrale styringsfunktion, assisteret af to hjælpesystemer, den fonologiske sløjfe, og den visuelt-rumlige skitseblok." (Poulsen 2006 s.120). Den fonologiske sløjfe og den visuelt-rumlige skitseblok har hver en begrænset kapacitet, og arbejder parvis direkte sammen og udveksler informationer med opmærksomhedskontrollanten, når dette er hensigtsmæssigt (Gathercole & Alloway 2009).



Figur 1 En model, der viser de tre hovedkomponenter i arbejdshukommelsen

Den fonologiske sløjfe er et lager, hvori materiale, der kan udtrykkes verbalt, fastholdes, kombineret med en indre sproglig øvelsesfunktion (indre tale)(Poulsen 2006). Den visuelle-rumlige skitseblok muliggør midlertidig lagring og bearbejdning af visuelle og rumlige informationer. Disse to komponenter lagrer information i fundamentale forskellige former, som ikke er forenelige med hinanden. Dette medfører, at de ikke kommunikerer direkte, men indirekte ved hjælp af den centrale styringsfunktion (Gathercole & Alloway 2009). I Baddeley & Hitches model indgår en episodisk buffer, der antages at give multimodal midlertidig lagring, der er i stand til at integrere informationer fra støttesystemer med informationer fra langtidshukommelsen. (Poulsen 2006). Multimodale forstås som forskellige udtryksformer, som skal afkodes og forstås forskelligt, men hvis forskellige indhold skal forenes i en indholdsmæssig syntese (Heie 2009). Der episodiske buffer binder bro mellem arbejdshukommelsen og langtidshukommelsen. A. Beck-Nielsen (2000, s.68-69) beskriver arbejdshukommelsens hovedopgaver til at være følgende:

- Fastholdelse af tanker, mens den udvikles, videre arbejdes, afklares eller anvendes.
- Genkaldelse af noget fra langtidshukommelsen, imens nogle oplysninger fastholdes i korttidshukommelsen.
 - Sammenholde komponenter i en opgave i hukommelsen, imens opgaven fuldføres.
 - Sammenholde en række nye oplysninger, så de forbliver meningsfulde.
 - Fastholdelse af langsigtet plan, mens et kortsigtet behov overvejes.

Langtidshukommelsen

Langtidshukommelsen har en meget stor kapacitet, og informationerne i den er organiseret i strukturer. Ud fra en didaktisk synsvinkel, vil Piaget betragte disse som kognitive skemaer, værende dynamiske, mentale strukturer, der indeholder essensen af de erfaringer og den viden, vi har skabt gennem tid, og som løbende bliver udvidet, tilpasset og omstruktureret (Winsløw 2006). Hvor meget der huskes, afhænger ikke af, hvorvidt det er elevens hensigt at skulle lære det eller ej. Jo mere en given stimulus gennearbejdes (analyseres og behandles) i *dybden*, og hvor meningsdannende bearbejdning og kodning er i forhold til konteksten, samt hvor stort et indtryk oplevelsen har været for den enkelte, des mere omfattende og længerevarende hukommelsesspor dannes. Aktiv tænkning eller reflekterende samtale om et fagligt emne forøger ligeledes fastholdelsen i langtidshukommelsen (Poulsen, 2006). Vi lagrer oplysninger om såvel den ting, vi skal huske, og den kontekst, situationen finder sted i. Hukommelsen er bedst, når der er overensstemmelse mellem betingelserne under indkodning og genfindning (Thomsen, 2005). Derfor er det vigtigt med didaktiske overvejelser omkring hvilke genkaldelsesbetingelser, det forventes, at eleverne bliver sat i, og at det ses i sammenhæng med den måde et materiale bearbejdes på. Derfor laver mine elever ikke en skriftlig rapport derhjemme, for de skal ikke prøves i skriftlig fremstilling, men i en mundtlig /praktisk prøve på skolen.

Datamaterialet

Empirien er indsamlet på kommunal 10. klasse skole i det vestjyske i maj – juni 2008, hvor jeg underviste på to fysik/kemi hold (25 elever) i året 2007-08. Der er interviewet 13 elever fordelt på de to hold, samt opsamlet data omkring elevernes prøveresultater fra 9. kl. og 10. kl. fysik/kemi prøve. Derudover er der udarbejdet et spørgeskema, som alle elever på de to hold har besvaret.

Spørgeskema

Spørgeskemaet blev udarbejdet som et led i udvælgelsen af de elever, der skulle interviewes, samt ud fra hvilke spørgsmål der var vigtige i forhold til den enkelte elev. Spørgeskemaet - med 3 emner fordelt på 3 sider - rummer i alt 21 spørgsmål med følgende svarmuligheder: Helt uenig, delvis uenig, hverken enig/eller uenig, delvis enig, helt enig, ved ikke. Følgende emner blev bearbejdet: Sprog, forståelse og spørgsmålene/ motivation, evaluering og prøven/ gruppe arbejde og det tekniske, hvoraf ikke alle emner er relevante for denne artikel.

Interview

De 13 interviewede elever fordelt på to- og tremands grupper, bestående af 7 drenge og 6 piger, var udvalgt på grundlag af de daglige observationer af eleverne, samt ud fra deres besvarelser på spørgeskemaet. Alle interview var delvis strukturerede

(Andersen 2008) for at give mulighed for uddybende samt uforberedte spørgsmål. Disse muliggjorde, at eleverne kunne dreje besvarelserne ind på områder, de gerne ville tale om, og uforbeholdent tilkendegive deres holdninger omkring elevarbejdsformen. Hovedformålet var at få et så nuanceret billede af elevernes forhold til elevarbejdsformen som muligt, hvilket interviewene gav mig dokumentation for og indsigt i. Denne indsigt ville jeg ikke have fået adgang til gennem spørgeskemaet. Følgende temaer specifikt rettet imod elevarbejdsformen, der er relevant for denne artikel, blev bearbejdet: Udvikling af verbalt ordforråd, forståelse og anvendelse af fag faglige ord, brugen af videorapporter til prøven, videorapporterne som støtte for hukommelsen.

En helårs arbejdsform - videorapporter

Det egentlige arbejde - at hjælpe til refleksion og dybdearbejde

Mange kogeboogsøvelser, som er kendt i enhver fysik/kemi undervisning, ligger ikke op til at eleverne selv arbejder videre i dybden med forsøget. Dermed bliver det op til den enkelte lærer, gennem samtale med eleverne, at opnå en mere dybdegående refleksion over, hvad det er, øvelsen egentlig går ud på. Øvelserne bliver derved nemt lærerstyrede, og det bliver ikke eleverne, der reflekterer, men i stedet leder de efter det svar, de forventer, læreren vil have. Som en del af den arbejdsform jeg har udviklet, beder jeg mine elever ved hver øvelse at besvare tre evaluerende spørgsmål. Hvad skete der? Et spørgsmål der får eleverne til at kombinere faglige ord med det visuelle (*understøttes af og lagres i den episodiske hukommelse*). Hvorfor skete det? Et spørgsmål der får eleverne til at reflektere over deres praktiske gøremål, og hvilke forhold der påvirkede forsøget (*understøttes af og lagres i den procedural hukommelse*). Hvordan kan det lade sig gøre? Et spørgsmål der tvinger eleverne til fagligt at gå i dybden med fx de kemiske processer, der er sket i øvelsen (*understøttes af og lagres i den semantiske hukommelse*). På den måde bliver de første indtryk af øvelsen bearbejdet mere i dybden første gang. "Det er dybden af bearbejdelsen/ processeringen/kodningen, som er afgørende for den første flytning af stoffet ud af arbejdshukommelsen og fæstnelse af stoffet i langtidshukommelsen." (Poulsen, 2006 s.135ø). Samtidig samtaler eleverne i deres gruppe omkring spørgsmålene, hvilket, som før skrevet, giver forøget fastholdelse i langtidshukommelsen.

Eleverne filmer eller tager billeder løbende af deres forsøg med deres egne mobiltelefoner. Dette skal de for at fange det visuelle og dynamiske ved deres øvelser, som ikke er til at tegne eller forklare skriftligt, eller for dem der ikke får taget notater/lagret informationerne, er det lettere at bruge "mobilens hukommelse" frem for egen *visuelt-rumlige skitseblok*. Ved at bevidstgøre eleverne om anvendelsesmulighederne af deres film og billeder, får eleverne fokus på, hvad der er vigtig at få med. Vigtig er jo altid relativt, så det giver en visuel/fremadrettet refleksion omkring øvelserne, ift hvorledes billeder og film kan bruges i det emneafsluttende arbejde.

Det emneafsluttende arbejde – at bruge den indre tale og det indre øje

En del af problemet med at lære fysik/kemi handler også om de fag faglige ord, der for eleverne kan være abstrakte, uden et billede, og måske kun noget de har læst om. Dette besværliggør bearbejdelsen i arbejdshukommelsen, og når ordet skal genkaldes. Det er også tydeligt ud fra UVM: Faghæfte 16, Fælles Mål 2009 - Fysik/kemi, Læseplan for faget fysik/kemi, at det er et område, der er fokus på:

I det daglige arbejde, er faglig læsning et gennemgående vigtigt tema, så eleverne kontinuerligt får udvidet deres indsigt i fysisk/kemiske begreber, så de kan bruges i andre sammenhænge.

I 10. klasse lægges der vægt på faglig fordybelse, overblik og på forståelse af større sammenhænge. (Faghæfte 16, Fælles Mål 2009)

I det afsluttende emnearbejde skal eleverne besvar fire spørgsmål, der er emnerelaterede, og som jeg har stillet. Eleverne skal i deres gruppe diskutere deres besvarelses faglige indhold - som de i fællesskab kan opnå enighed om - ud fra undervisningsmaterialet, samt ud fra viden og erfaringer fra laboratorieøvelserne. Nimco forklare hvorledes diskussionerne i gruppen har udviklet hende:

Før i tiden var det bare de dygtige der sagde noget i timerne, men når vi diskutere får vi jo alle sagt noget. Og når du så ser videorapporter bliver alle hørt, og så vil man gerne gøre noget ekstra, og der ved bliver vi jo også bedre og bedre.

Som støtte til diskussionerne har de hele tiden billeder og film, der er taget løbende under emneforløbet. Ifølge Sarah-Jayne Blakemor og professor Uta Frith (Blakemor & Frith 2007) er det lettere at lære konkrete ord til forskel fra abstrakte, da der her er mulighed for at benytte sig af "det indre øje" til at visualisere objektet tilhørende det konkrete ord. Film og billeder supplerer elevernes "indre øje" og støtter arbejdshukommelse til at genkalde fag ord fra langtidshukommelsen (Beck-Nielsen, 2000), eller til at lagre et visualiseret ord.

Eleverne oplever ofte, at de kan huske mening og måske ordets visuelle objekt, men ikke ordlyden. Dette opleves som, at man "har ordet lige på tungen". (Blakemor & Frith 2007). Derfor har ordlyden en vigtig rolle ift. hukommelsen.

Sproglyden spiller en lige så stor rolle som ordenes visuelle billede, når vi forarbejder sprog i vores arbejdshukommelse.(Poulsen 2006 s. 121)

Det kan være en hjælp at bruge den indre tale til at konvertere visuelt præsenterede stimuli, så disse får en verbale kode, eller læse de nye ord højt, så man, ud over at læse den verbale kode, hører ordets lydbillede.

Den fonologiske sløjfe er vor "indre" stemme, der taler med i baggrunden, når vi tænker. (Poulsen 2006 s. 121)

Ved at tvinge eleverne til at besvare skriftligt stillede spørgsmål mundtligt, samt optage og gemme deres besvarelser, bliver flere nye fagord sagt højt, og eleven får derved et lydbillede af fagordene, der kan høres flere gange. Camilla og Morten forklarer, hvorledes det har hjulpet dem.

Camilla: "Jeg har lært at udtale mig meget bedre mundtligt. Jeg kan gøre meget mere mundtligt. Før skrev jeg bare noget ned, og så kunne jeg ikke sige noget mundtligt, det gjorde mig virkelig nervøs, men det er blevet meget bedre nu."

Og Morten fortsætter: "Når jeg ser mine film, kan jeg lige se starten, og så kan jeg huske resten af "replikkerne". Jeg tror, det er, fordi jeg hører mig selv, så kan jeg bare huske det sådan oppe i hovedet."

Lyden af hans egen stemme i videorapporterne igangsatte hans indre tale, hvilket er med til at påvirke genkaldelseprocessen af faglige ord fra den *semantiske hukommelse*.

Til slut sammenkobles den auditive besvarelse med det dynamiske visuelle i en indholdsmæssig syntese, hvor der er mulighed for at høre og "se" konkrete og abstrakt ord i en meningsfuld sammenhæng med andre auditive og visuelle fagudtryk i den samlede videorapport. Dette er vigtigt, da der er forskel på, hvilke områder af hjernen der aktiveres, når man genkalder sig ord fra hukommelsen - afhængigt af om ordet er konkret eller abstrakt og om fokus er på ordets mening, frem for ordlyden (Blakemor & Frith 2007). Med videorapporten laves en helgardering på alle områder. Det hjalp Vibeke at få fagudtryk sat ind i en både visuel og auditiv sammenhæng. Hun udtrykker sig således:

Vibeke: Det er også meget vigtig at få de finere fysiske ord med. Det kan man også bedre bruge til eksamen, når man ligesom kan høre det, og høre sammenhængen, og kan se det.

Videorapporten bliver under udarbejdelsen løbende evalueret, og det forventes, at besvarelserne har længde og dybde. Ingen får lov at aflevere før videorapporten kan godkendes. Det bevirker, at de må omskive deres indtale, og nogle gange må de revurdere deres opfattelse/viden om et givet emne. På den måde bliver den lagrede viden repeteret og fæstnet endnu dybere, hvormed flere længerevarende hukommelsesspor dannes. Ud over det faglige indhold lægges der også vægt på det multimodale: at billeder, film og indtale supplerer hinanden og samlet skaber besvarelsen.

Det prøverelaterede arbejde - at hjælpe hukommelsen

Som en del af mine interview af elever, blev eleverne spurgt om, hvorledes de i 9 klasse havde forberedt sig til prøven, og hvorledes de kunne anvende videorapporterne i deres forberedelse til 10. klasses prøven. For nogle elever kan det være en uoverskuelig opgave at få læst op til prøven, men samtidig føler de, at de er nødsaget til det i håbet om at genopfriske hukommelsen.

Jacob: Jeg havde meget svært ved at få læst noget som helst op til prøven i 9 klasse. Jeg så mest bare på billederne, for alt hvad jeg læste, syntes jeg bare jeg glemte (..) Jeg tror da helt klart, at jeg får set mine film. Det er lidt lettere.

Videorapporterne gør det lettere for de elever, der ikke har det faglige overskud og fagkundskaber, til at få repeteret emnernes absolutte faglige og øvelsesmæssige essens.

I forhold til prøven er videorapporterne elevernes egne notater, og derfor er det tilladt at have disse film med ind til selve prøven, samt til forberedelse og prøve ved b-

prøven i fysik/kemi. Eleverne har computer og høretelefoner til rådighed, så andre ikke bliver distraheret af den auditive støj, der skal frafiltreres.

Under prøven kan eleven se den film, der er relevant for det spørgsmål, de har trukket og blive visuelt inspireret til forskellige relevante øvelser, og dermed ifølge Blakemor & Frith blive støttet i at fremkalde færdigheder (motoriske-manualer). Mentale billeder af objekter og begivenheder kan aktivere mange af de samme processer som den tilsvarende sanseoplevelse (Blakemor & Frith 2007) Det indikerer, at de sansemæssige oplevelser, objektet eller begivenheden har påvirket eleven med, lagres og bliver en implicit viden. Til prøven giver det eleven mulighed for, ved hjælp af arbejdshukommelsen, at genkalde fra den procedural langtids-hukommelse, "fornemmelsen" af procedurer i et laboratorieforsøg, eller den hidsige lugten af klor ved "billedet" af et elektrolysekar.

Dét, at eleverne både kan benytte sig af deres videorapporter og derved se og høre viden omkring deres emner, gør, at der hukommelsesmæssigt bliver åbnet for flere kanaler. Ifølge John Sweller (Sweller 1999) bevirker det, at den fonologiske sløjfe og den visuelt-rumlige skitseblok arbejder uafhængigt af hinanden, at begge systemer er aktiveret, og derved forøges kapaciteten i arbejdshukommelsen. Selvom eleverne får information fra to kanaler, betyder det ikke, at de opnår den dobbelte mængde information, da det ikke er muligt at fastholde ubegrænsede mængder i arbejdshukommelsen, og der vil blive selekteret i informationerne. J. Sweller dokumenterer gennem forsøg med elever, at de, der bliver præsenteret for en opgave auditivt/visuelt, finder opgaven lettere, end de studerende der får opgaven visuel/visuel, og han konkluderer således på resultatet:

This result is consistent with the suggestion that the audio/visual presentation method was superior because of reduced cognitive load due to an expansion of effective working memory. (Sweller, 1999)

A. Tromborg (2000) beskriver succes, hvormed man kan rette opmærksomheden både auditivt og visuelt, er betinget af tre faktorer: *lighed i opgaven, sværhedsgrad og grad af automatisering*. Auditive/visuelle præsentationer kan være ineffektive, hvis den auditive komponent indeholder en stor mængde af komplekse informationer, der skal læres. Eller hvis det, der ses og det, der høres, er af lige vigtig betydning for den samlede helhed, men indeholder forskellig fagtekst (Sweller 1999). Elevernes bearbejdelse af emnet auditivt og visuelt, bevirker at viden lagres både auditivt og visuelt. Ved gensyn af egne videorapporter opfanges stimuli i korttidshukommelsen, som bearbejdes i arbejdshukommelsens fonologiske sløjfe og visuelle-rumlige skitseblok. Ved genkendelsen af information, vil arbejdshukommelsen genkalde lagret viden i langtidshukommelsen fra både auditive og visuelle områder. Dermed bliver informationer fra støttesystemer integreret med informationer fra langtidshukommelsen i den tidligere omtalte episodiske buffer, der giver multimodal midlertidig lagring.

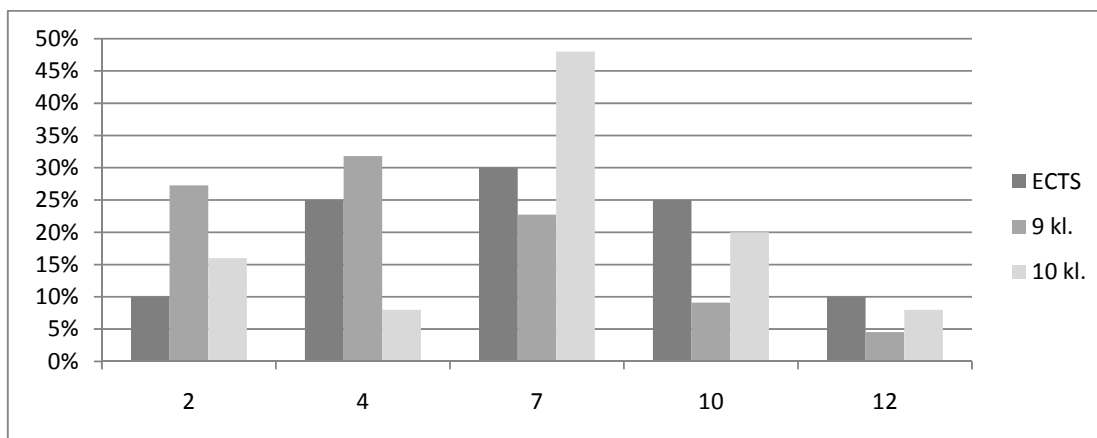
Alt dette er med til at støtte elevens hukommelsessystemer og give eleven en fysisk og faglig fornemmelse af, at "stoffet" ikke er ukendt, men noget de har bearbejdet og deltager i. På den måde bliver eleven hjulpet ud over den værste nervøsitet, som for mange er hukommelsens værste modstander.

Hvorledes er det gået til prøven?

Jeg valgt at kigge på, hvorledes elevgruppen har klaret sig til afsluttende mundtlige/praktiske prøve i 9. klasse, og sammenholdt det med, hvorledes de har klaret sig til den mundtlige/praktiske prøve i 10. klasse, efter de har været udsat for denne elevarbejdsform. Dette vil jeg bruge som dokumentation for, at der er sket en faglig udvikling/læring. Det skal dog sammenholdes med, at der er mange parametre, der spiller ind, når en elevgruppe samles fra så mange forskellige skoler, får nye kammerater og lærer med en anden undervisningsform. Derfor kan jeg ikke konkludere endeligt, at elevarbejdsformen, jeg har konstrueret, alene har skabt resultatet.

Jeg taget udgangspunkt i 7-trins-skalaen, som er den eleverne i grundskolen bliver bedømt efter, for at have et sammenligningsgrundlag med hvorledes mine elever ligger ift. den forventede "normal" fordeling.

Den nye 7-trins-skala skal for grundskolens vedkommende være kompatibel med ECTS skalaen, og det er hensigten, at 7-trins-skalaen skal have en lignende idealfordeling. Fordelingen inden for området "tilstrækkeligt - fremragende" vil således skulle fordele sig som angivet nedenfor (Andersen 2008 s.20)



Andelen af elever i fysik/kemi på -3 og 0 er 5,5 % for 9 kl. og 0 % for 10 kl.

Figur 2 Prøvekarakter i fysik/kemi (pct. fordeling)

Ud fra den grafiske afbildning af karakterfordelingen, kan det ses, at elevgruppens 9. kl. karakter ligger skævt fordelt i forhold til ECTS. En forholdsvis lille procentdel af eleverne opnår en karakter på 10 og 12, og ligger derfor under det forventede ECTS, og en forholdsvis stor andel får 0.2 ift. ECTS. For 10 kl. har elevgruppen rykket sig, og karakteren 7 bliver anvendt meget, samtidig får nu en større andel 10 og 12, og ligger tættere på det forventede ECTS.

Karaktergennemsnittet for 9 kl. på landsplan i fysik/kemi for folkeskoler¹ i 2007 er på 5,6 (Andersen 2008). Min elevgruppe har et gennemsnit på 4,25 (udregnet ud fra

¹ Dette er specifikt for folkeskolen, da der i det samlede landsgennemsnit for 9. kl. også medregnes: fri - og private grundskoler/Kommunale ungdomsskoler og ungdomskostskoler/ efterskoler/folkeskoler/ privatister. (Andersen 2008)

prøve elevgruppens oplyste karakterer fra 9 kl. 2007), og ligger 24 % under landsgennemsnittet. Samme elevgruppe opnår et gennemsnit på 6,9 til 10 kl. prøven 2008, hvor landsgennemsnittet for folkeskoler² er 5,3 (Andersen 2008). Det betyder, at gruppen nu ligger 30 % over landsgennemsnittet. For elevgruppen er det en samlet stigning i karakter på 63 %, samtidig med at der i 10. kl. prøven er højere faglige krav. Denne stigning skyldes ikke, at der er givet mange flere høje karakterer (10-12), men fordi at de elever der i 9. kl. har meget lave karakterer, har fået et løft. Ifølge PISA undersøgelsen er det netop størrelsen af gruppen med lavest karakter, der trækker Danmark ned i forhold til Finland i de naturvidenskabelige fag, og ikke en mindre andel af elever, der får høje karakterer.

Det er ligeledes interessant af se på, hvem der har haft det største udbytte af at arbejde med videorapporter og hele den arbejdsform, der ligger bag. I et spørgeskema, jeg har udarbejdet til eleverne, fremgår det at 70 % af de adspurgte piger er *helt uenig* med udsagnet: *"Jeg foretrækker at lave skriftlige rapporter som evaluering af afsluttende emne"*. Hertil svarer 38,5 % af drengene *hverken/eller*, og resten er jævnt fordelt ud fra helt enig til helt uenig. Sammenligner vi dette resultat med beregning på hvorledes udviklingen har været for pigerne og for drenge, er det også tydeligt, at de der har fået mest ud af det er pigerne. De er gået fra et 9. kl. gennemsnit på 3,9 til et gennemsnit fra 10. kl. på 6,8. En stigning på 75 %, sammenlignet med drengene der gik fra et gennemsnit på 4,6 i 9. kl. til et gennemsnit i 10. kl. på 7, hvilket giver en stigning på 53 %.

Hvem har haft det ringeste udbytte?

En lille gruppe af elever med manglende koncentration og fokuseret opmærksomhed mod undervisningen, lod sig let påvirke af andre stimuli. De deltog begrænset i det ugentlige arbejde, og de brudstykker af undervisningen, som blev opfanget i korttidshukommelsen, var i nogen omfang ikke nok til at være meningsskabende i arbejdshukommelsen, og blev sandsynligvis ikke lagret. Manglende lagring af fagtermer og forkundskaber, bevirkede, at da disse elever anvendte gruppens videorapporter under prøven, var indholdet af den auditive komponent for kompleks og skabte ikke nogen genkaldelse fra hukommelsen. Det gjorde videorapporterne ineffektive.

En anden gruppe, der er værd at bemærke, er den andel af elever, der svarede *helt enig* på spørgsmålet i føromtalt spørgeskema: *"Jeg foretrækker at lave skriftlige rapporter som evaluering af afsluttende emne"*. Denne gruppe består af velbegavede elever med høje faglige kompetencer, specielt i det skriftlige arbejde, der alle har fået 10 eller 12 i 9. kl. prøven. De var ikke interesserede i at blive præsenteret for en undervisningsform, der lå så langt væk fra de undervisningsmetoder de var vant til, og som de betragtede for værende naturvidenskabelige. Jeg er af den overbevisning, at disse elever, vil få fuldt udbytte af undervisningen, uanset hvilke undervisningsform de bliver præsenteret for.

Inspiration til nye didaktiske veje

Jeg har med denne artikel, ud fra et teoretisk grundlag, fremhævet nogle tendenser ved den afprøvede elevarbejdsform, der med al sandsynlighed hjælper eleverne til

² Dette er specifikt for folkeskolen, da der i det samlede landsgennemsnit for 10. kl. også medregnes: fri - og private grundskoler/Kommunale ungdomsskoler og ungdomskostskoler/Husholdnings og håndarbejdsskoler/efterskoler/folkeskoler/privatister. (Andersen 2008)

bedre at forstå og huske, og derved danne grobund for læring. Da den nævnte elevarbejdsform er brugt igennem hele året, giver analysen af elevernes prøvekarakterer for 9. og 10. kl. og de indtryk, jeg har fået gennem spørgeskema og interview af elevernes egne tanker omkring udbyttet af arbejdsformen, dokumentation for, at denne elevarbejdsform har haft stor indflydelse på de flotte resultater elevgruppen har præsteret. Dermed mener jeg ikke, at denne elevarbejdsform er den "evigt lykkelige vej" mod læring, men at den kan være en inspiration for lærere til at søge nye veje til at støtte elevernes hukommelse og dermed deres læringsvej. For mig vil det være absurd ikke at gentage succesen og videreudvikle imod den - i mine øjne - ret helstøbte undervisningsform, for der er mange facetter, der endnu ikke er gennemtænkte og afprøvede. En ting ligger for mig helt fast, for de elever, hvis kompetencer ikke ligger i det naturvidenskabelige område, vil det at gemme en del af deres viden i en film, de kan finde frem og afspille, være en altafgørende hjælp. **Gemmer du, så husker jeg.**

Referencer

- Andersen I. (2008) DEN SKINBALIGE VIRKELIGHED – vidensproduktion inden for samfundsvidenskab. 4. udgave Forlaget Samfundslitteratur.
- Andersen J. Grundskolekarakterer prøvetermin maj/juni 2008, © UNI•C december 2008.
<http://www.uvm.dk/~media/Files/Stat/Folkeskolen/PDF09/090211%20grundskolekarakterer2008.ashx>
- Beck-Nielsen, A (2000) Hukommelse. artikel i Hjernen og læring - Fra neuropsykologi til Neuropædagogik af C. Ringsmose m fl. Forlaget Munkholm
- Blakemor, S. & Frith, U (2007) DEN LÆRENDE HJERNE – Hvad hjerneforskning kan fortælle pædagogikken. 1. udgave 1. oplæg Dansk psykologisk forlag
- Gathercole, S. & Alloway, T.P (2009). Børn, læring og arbejdshukommelse. 1. udgave 1. oplæg Dansk psykologisk forlag.
- Heie N. (2009). Multimodal argumentation: Når tekst og billeder passer sammen. Offentliggjort 28-01-2009, senest redigeret 12-03-2009
www.update.dk/cfje/VidBase.nsf/ID/VB01757037
- Illeris, K. (2007). Læring. 2.reviderede udgave, 2.oplag, Roskilde Universitetsforlag.
- Laursen H.P. (2006) Den sproglige dimension i naturfagsundervisningen – fokus på tekstbogen (også) i det flersprogede klasserum. Artikel i MONA 2006-2
- Poulsen, S.C. (2008) Læringsteori på naturvidenskabeligt grundlag. 6 LMFK-bladet, nr. 2, marts
- Poulsen, S.C. (2006). Tilegnelse af boglige fagkundskaber. 1. udgave 1. oplæg, MetaConsult Forlag.
- Sweller, J. (1999) Instructional design in technical areas. ACER-PRESS
- Thomsen, A. S. (2005). [Hippocampus og psyken](http://www.koap.aau.dk/KOAP_Dokumenter/Ane_Hippocampus%20og%20psyken_netversion_2006-09-26_02.29.31.pdf). Aalborg Universitet, Institut for kommunikation, Psykologi, Klinisk organisations- og arbejdspsykologi (KOAP).
www.koap.aau.dk/KOAP_Dokumenter/Ane_Hippocampus%20og%20psyken_netversion_2006-09-26_02.29.31.pdf
- Tromborg, A (2000). Vågenhed og opmærksomhed artikel i Hjernen og læring - Fra neuropsykologi til neuropædagogik af C. Ringsmose m fl. Forlaget Munkholm
- UVM: Faghæfte 16, Fælles Mål 2009 - Fysik/kemi, Læseplan for faget fysik/kemi:
www.uvm.dk/service/Publikationer/Publikationer/Folkeskolen/2009/Faelles%20Mål%202009%20-%20Fysik-Kemi/Laeseplan%20for%20faget%20fysik%20kemi.aspx (Dec. 2009)

Winsløw C (2006). "DIDAKTISKE ELEMENTER – En indføring i matematikkens og naturfagenes didaktik" Forlaget biofolia 1.Udgave 2006, 2. Oplag 2007

Naturfagsnetværket i Faaborg-Midtfyn Kommune

Martin Søgaard, Svanninge Skole

Abstract. Artiklen beskriver baggrunden for, at skabe et samarbejde mellem naturfagslærere på folkeskolerne og gymnasiet i Faaborgområdet. Mange steder i landet har man forsøgt at skabe naturfagsnetværk, men det har vist sig ofte at det er meget svært at få dem kørt i gang. Jeg vil derfor komme med mit bud på, hvorfor og hvordan det er lykkedes i Faaborg. Med mange små skoler i Faaborgområdet, kan det være svært for den enkelte naturfagslærer, at få faglig sparring på sin egen skole, da det ikke er muligt at lave fagteams. Lærerne får gennem naturfagsnetværket mulighed for faglig sparring, således både den daglige undervisning og lærernes lyst til at skabe nye innovative undervisningsforløb styrkes. Naturfagsnetværket fungerer som inspiration for den enkelte lærer, og øger lærernes lyst og motivation til at skabe en bedre undervisning i de fag, de brænder for.

Netværksdannelse – hvorfor?

Der tales i disse år meget om elevernes svigtende interesse for naturfag. Dette gælder ikke bare Danmark, men også mange andre lande i den vestlige verden. I store internationale undersøgelser som fx PISA og ROSE ligger Danmark i den tunge ende af feltet – under gennemsnittet for OECD - når det gælder elevernes interesse for naturfag, og deres lyst til at uddanne sig inden for området (Andersen et al., 2008). I rapporten "Et fælles løft" fra 2008 har en arbejdsgruppe haft til opgave, at udarbejde forslag til en national strategi for styrkelse af natur, teknik og sundhed. En af gruppens anbefalinger går på, at undervisningens indhold og form skal udvikles og fornyes.

De enkelte skoler og ungdomsuddannelsesinstitutioner kan bidrage til dette ved også at igangsætte forsøg med nyt indhold og nye former. Det gælder prøveafholdelse, hvor skolerne kan ansøge Undervisningsministeriet om forsøgsordninger. Og det gælder den daglige organisering af undervisningen, hvor skoleledelserne opfordres til at udvikle naturfagslærerteam. (Andersen et al., 2008, s. 13)

Det kan desværre ikke altid lade sig gøre, at indføre fagteams på mindre skoler, da der ofte kun er en eller to naturfagslærere. Derfor kan et netværk af naturfagslærere på tværs af skolerne i lokalområdet være en løsning på dette problem. Tankerne om at gribe undervisningen anderledes an bliver også bakket op af OECD, som bl.a. anbefaler at naturfagenes læseplaner opdateres så de tilpasses den moderne forskning og de vigtige bidrag denne yder samfundet. De siger desuden også at "Teaching should also concentrate more on scientific concepts and methods rather than on retaining information only." (OECD, 2008, s. 11). Et af de mest ambitiøse udviklingsarbejder inden for naturfag i Danmark i de senere år må være Science Team K (STK). STK var en saltvandsindsprøjtning til naturfagsundervisningen på folkeskolerne og gymnasiet på Kalundborgegnen. Tanken var at undersøge hvordan naturfagsundervisningen kunne gøres mere interessant for eleverne i skolerne. Samt at vise dem, at der findes mange spændende uddannelser, der bygger på naturvidenskab. Til dette formål havde Lundbeckfonden bevilget 7,9 mio. kr.

Projektet blev ledet af *Dansk Naturvidenskabsformidling* (DNF) og evalueret i en ph.d. afhandling af Jan Sølberg fra DPU (Hansen & Randers, 2008).

STK handlede om:

- Udvikling af nye undervisningsformer
- Opbygning af netværk til erhvervslivet i nærområdet
- Efteruddannelse af lærere
- Økonomisk støtte til nye undervisningsmidler

Den store pose penge var for alvor med til, at sætte fokus på naturfagene i området, både på skoler der fra starten havde en klar naturfaglig profil og skoler, hvor naturfagene ikke stod særligt stærkt. Både lærere og skoleledere blev mere opmærksomme på naturfagenes position i skolen, og den store fokus satte skub i mange spændende projekter, hvor lærere kunne søge midler i en initiativpulje, og dermed skabe ny og spændende undervisning med udstyr, som folkeskolen normalt kun kunne drømme om. Den øgede fokus på naturfagsudvikling fik lærerne til, at etablere netværk med andre lærere og dermed bidrage til den lokale naturfaglige kultur. I Jan Sølbergs ph.d. afhandling omkring STK har han et citat fra en lærer, som i en naturfagsundersøgelse fortæller om disse netværk:

Projektet har sat tanker i gang hos mange også uden for en snæver kreds af fagnørder. Det har sat nogle undervisere i gang med nytænkning, der er blevet startet nogle nye netværk, som jeg håber kan holde gejsten efter projektets udløb. (Sølberg, 2007, s. 127)

For mig viser dette en af de helt store fordele, der er ved at lærere netværker - nemlig idéudveksling og innovation. Mange lærere går med gode idéer til deres daglige undervisning, og den danske folkeskole rummer dermed en enorm idébank, som bare venter på at blive tømt. Ofte bliver idéerne dog i hovedet på læreren, som ikke altid i den travle hverdag har tid og overskud til at føre idéerne ud i livet. I et netværk får man mulighed for at dele sine idéer og tanker med andre, og få respons på dette og måske et skub i den rigtige retning. Man bliver i hvert fald inspireret og får nye idéer til den daglige undervisning, som man ellers ikke ville have fået.

Hvis jeg har et æg og du har et æg, og vi bytter, så har jeg stadig et æg og du har et æg. Men hvis jeg har en ide, og du har en ide og vi bytter ideer, så har jeg to idéer, og du har to idéer. (Gammelt kinesisk ordsprog)

Netværksdannelse – hvordan?

Vi mennesker bruger en stor del af vores tid i forskellige netværk, som enten er *designede* eller *ikke designede*. Eksempler på ikke designede netværk er familien, kolleger, studiekammerater, naboer osv. De designede netværk vi befinder os i, kan fx være brancheforeninger, idrætsklubber og virtuelle netværk. De designede netværk er altså konstrueret med henblik på, at opfylde et bestemt formål (Wanscher et al., 2007). Gennem vores familie, venner, kolleger, bekendte osv. er vi desuden alle sammen forbundet i et stort globalt netværk - hypotesen der siden hen er kommet til at hedde "*Six degrees of separation*" går ud på, at der i gennemsnit er

seks personer der adskiller dig, fra et hvert andet menneske på jorden (Travers & Milgram, 1969)³.

Når man som person eller organisation har et ønske om, at starte et netværk er det vigtigste element naturligvis deltagerne. Det væsentligste succeskriterium handler om, at få bragt de rigtige mennesker sammen, og dette afhænger af hvilket formål man har med netværket. Man kan overordnet tale om to typer af netværk: *homogene netværk*, hvor deltagerne ligner hinanden og *heterogene netværk*, hvor deltagerne adskiller sig fra hinanden. Styrkerne ved det homogene netværk er sammenhold, tryghed, fokus, fælles normer, og svaghederne er forudsigelighed og risikoen for at blive fastlåste, da man ikke bliver udfordret af nye normer og viden. Styrkerne ved det heterogene netværk er innovation, fleksibilitet, nysgerrighed og svaghederne er, at det er svært at holde fokus og at deltagerne ofte skiftes ud (Wanscher et al., 2007). Det svære ved, at starte netværket er at finde den rette sammensætning. Netværket behøver ikke at være rent homogent eller heterogent og man vil ofte få en god netværksdynamik ud af at have enkelte typer, der skiller sig ud i netværket, så længe man er opmærksom på, at forskellighed kan være en stor styrke så længe den ikke bliver dominerende.

Som tidligere beskrevet påpegede arbejdsgruppen bag "Et fælles løft" nødvendigheden af, at skolerne forsøger sig med nyt indhold og nye former på naturfagsundervisningen, samt at fagteams på skolerne kunne være med til at løfte denne opgave. Dette kan lade sig gøre på enkelte af de større skoler, men vil ofte være svært på de mindre skoler. Derfor må man kigge på det man kan kalde "den lokale naturfaglige kultur" (Sølberg, 2006). Det kan være forhold som skolens størrelse, lærersammensætningen, måden skolen organiserer undervisningstimerne på, tilstedeværelsen af faggrupper på skolen, økonomi osv. Hvis ikke det er muligt at skabe naturfagsgrupper indenfor skolens rammer, som kan være med til at tænke nyt og videreudvikle naturfagene, bliver man nødt til at kigge ud over skolens rammer. Her kan lokale naturfagsnetværk være en stor del af løsningen. I disse lokale netværk får deltagerne mulighed for, at høre om andres erfaringer og problemer samt få ny inspiration til den daglige naturfagsundervisning. Desuden får den enkelte et større indblik i naturfagenes verden og bliver mere opmærksom på sin egen undervisning. Den danske naturfagsdidaktiker Jens Dolin har også påpeget behovet for, at både naturfagsundervisningen og naturfagslærerne som helhed har behov for udvikling.

Nye arbejdsformer, en hensigtsmæssig progression i arbejdsformer og faglighed, øgede krav om samarbejde mellem fagene etc. forudsætter at skolerne kan udvikle en samarbejdskultur der omfatter fælles udvikling, planlægning og gennemførelse ... og som muliggør at læreren kan planlægge og gennemføre undervisning baseret på et didaktisk teoretisk grundlag. (Dolin, 2005, s. 18)

³ Stanley Milgram var professor i sociologi og ville afprøve sin hypotese om, at alle mennesker er forbundet til hinanden gennem netværk. Han sendte postkort ud til 400 tilfældige personer i Kansas og Nebraska og havde på kortet skrevet at det skulle nå en tilfældig person i Massachusetts. Modtagerne skulle sende kortet videre til en person de vidste hvem var og som de regnede med var tættere på den udvalgte end de selv var. Sådant skulle også de nye modtagere gøre. Hver gang et kort "mellemlandede" skulle modtageren kontakte Stanley som derefter kunne regne ud at der i gennemsnit var seks led mellem første og sidste person i kæden.

At naturfagslærerne har behov for, at mødes i netværk og udveksle deres erfaringer og idéer med hinanden bliver også nævnt i rapporten ”*Fremtidens naturfaglige uddannelser*” (FNU). Her kommer arbejdsgruppen desuden ind på, at det kan være en god idé at netværket også inkluderer andre uddannelsesinstitutioner end bare folkeskolen, da det er vigtigt, at udviklingen følges ad op igennem hele uddannelsessystemet. Gruppen anbefaler, at der dannes nationale ressourcecentre, som kan være med til at støtte op om de tiltag, som allerede findes rundt om i landet og være med til at udsprede kendskabet til dette, for den enkelte naturfagslærer. Arbejdsgruppen fremhæver især at ”Systematisk erfaringsopsamling og vidensdeling bliver en vigtig opgave.” (Andersen et al., 2003, s. 69).

Det kan derfor være en god idé, at man ved dannelsen af lokale naturfaglige netværk tager kontakt til andre uddannelsesinstitutioner som fx gymnasiet og HTX, da disse aktører har samme behov for vidensdeling og måske specielt behov for øget indsigt i hvordan folkeskolerne arbejder med naturfag. Dermed får fx gymnasierne bedre indsigt i den baggrund deres kommende elever har, og dette kan være med til at gøre overgangen fra folkeskolen til eksempelvis gymnasiet lettere. Man skal derfor i netværket være opmærksom på, om der er andre medspillere på markedet, som man kunne inddrage positivt i netværket. Størrelsen af netværket skal man have med i overvejelserne, da denne spiller en stor rolle i netværkets fremtidige succes. Hvis målet med netværket er, at skabe mange relationer til eksempelvis andre skoler og uddannelsesinstitutioner kan det være en fordel med et stort netværk. Hvis man derimod hellere vil skabe intimitet og gå i dybden med enkelte emner, må netværket ikke være for stort. Fordelen ved mindre netværksgrupper er, at deltagerne får en større følelse af ejerskab. Store grupper gør beslutningsprocesser mere besværlige og deltagerne får en forventning om, at de bliver serviceret og dermed bare kan læne sig tilbage og modtage (Wanscher et al., 2007).

ScienceLab bliver skabt

Som så mange andre steder i landet var det også svært, at få gang i et naturfagssamarbejde i den gamle Faaborg Kommune⁴. På de mindre skoler i Faaborgområdet havde der allerede, da jeg blev ansat på Svanninge Skole i sommeren 2005, været snak om, et samarbejde på tværs af skolerne. Det var som tidligere nævnt primært pga. de små skolers mangel på dannelse af fagteams. Der var dog aldrig kommet noget konkret ud af planerne, selvom der stadig var et behov og et ønske om et naturfagsnetværk, samt at der allerede var afholdt enkelte møder. Der manglede i mine øjne en afklaring af hvorfor man ville mødes, hvad man ville mødes om samt hvordan man ville mødes - altså formålet med netværket.

Når du designer et netværk, skal du først og fremmest afklare, hvad formålet er – både for den eller de organisationer, der faciliterer netværket, og for de enkelte deltagere. Denne målafklaring skal være styrende for alt, hvad du efterfølgende foretager dig og får eksempelvis

⁴ Faaborg Kommune blev i forbindelse med kommunalreformen i 2007 slået sammen med Broby Kommune, Ringe Kommune, Ryslinge Kommune og Årslev Kommune til den nye Faaborg-Midtfyn Kommune.

både betydning for den måde, du rekrutterer deltagerne og den måde, du tilrettelægger netværksmøderne” (Wanscher et al., 2007, s. 45)

I starten 2006 sker der noget, som fik planerne omkring et naturfagsnetværk til at tage fart. To lærere fra *Faaborg Gymnasium (FG)* meldte sig på banen med et ønske om, et samarbejde mellem gymnasiet og folkeskolerne omkring nogle anderledes undervisningsforløb. Dette satte for alvor skub i udviklingen af naturfagsnetværket. Fra at have et ønske om at samarbejde, men ikke noget reelt formål havde man nu noget konkret at mødes om. *Dansk Læringscenter om Netværk* har en grundmodel (Figur 1) for hvordan man starter et netværk op.



Figur 1 AZENAs model for netværkskoncept. De fem punkter i modellen skaber tilsammen grundlaget for en god netværksstart.

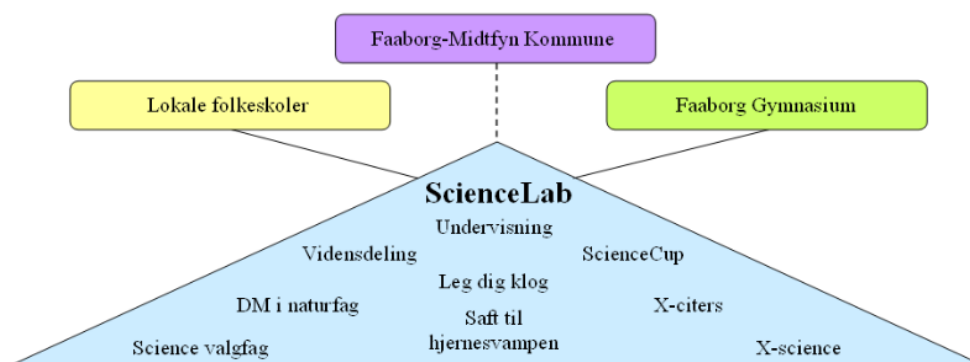
Da gymnasiet meldte sig på banen, var der nu både deltagere og de første aktiviteter til at bygge netværket op omkring. Fra gymnasiets side havde man valgt navnet *ScienceLab*, da deres bidrag i første omgang handlede om aktiviteter for folkeskoleelever på gymnasiet. Dette navn tog naturfagsnetværket hurtigt til sig, og bruger det i dag om alle aktiviteter i netværket. Da der ikke var nogen decideret ledelse af netværket blev koordineringen af aktiviteter og netværksmøder enormt vigtigt. Netværket valgte at kommunikere på SkoleKom og oprettede en lukket konference, samt vi oprettede en hjemmeside⁵ til at synliggøre projektet ud ad til. På den måde, blev det muligt at opretholde kontakten udenfor møderne. I løbet af de første møder blev formål og økonomi/ressourcer diskuteret og netværket begyndte hurtigt at få sit eget liv – Danmarks bedste naturfagsnetværk var født. Argumenterne for dette kommer seneste i artiklen.

Jeg har tidligere omtalt Jan Sølbergs definition af ”den lokale naturfaglige kultur”. Denne definition kan i denne sammenhæng bruges noget bredere – nemlig til at beskrive naturfagsnetværket i lokalområdet omkring Faaborg, frem for naturfagsmiljøet på den enkelte skole. Alle de gavnlige virkninger ved, at have fokus på den lokale naturfaglige kultur forekommer, efter min mening, mindst i lige så høj grad i naturfagsnetværket *ScienceLab*. Dansk Naturvidenskabsformidling har i samarbejde med Sølberg oprettet en wiki om, hvordan man opbygger en lokal naturfaglig kultur og denne vil jeg benytte til, at beskrive *ScienceLabs* opbygning med. Udviklingen beskrives som en tretrinraket som følger de tre stadier: 1. *Initiering/forankring* - 2. *Fastholdelse* - 3. *Fornyelse* (DNF, 2009). Ligesom det også kræver en del energi for

⁵ Se www.sciencelab.dk for yderligere informationer. På hjemmesiden ligger der bl.a. beskrivelser af undervisningsforløb samt andre aktiviteter som naturfagsgruppen er involverede i.

en rumraket at lette, kræver det også energi og vilje at få skabt et naturfagsnetværk. Startskuddet til ScienceLab blev de nye undervisnings-forløb, som gymnasiet bød ind med. Dette kunne danne grundlag for, at mødes i netværket og naturfagsmøderne kunne lige så stille spire ud fra dette initiativ. Når først raketten er affyret gælder det om, at holde gang i processen. Dette blev gjort muligt af deltagerne, som alle havde mange gode idéer og input til netværket. Desuden meldte nogle af de store skoler sig også under fanerne, da enkelte lærere på de pågældende skoler ikke mente, at der var meget inspiration at hente i deres kolleger med hensyn til, at videreudvikle naturfagene på skolerne. Det var tydeligt at netværket indeholdt en masse ildsjæle, som alle ville det samme – nemlig at lave en bedre og mere spændende naturfagsundervisning. Det blev derfor heller ikke svært at nå fornyelsesfasen, hvor det gælder om at sætte sig nye mål, så rejsen kan fortsætte. Mange ildsjæle skaber mange idéer, og dermed blev der hurtigt skabt mange nye tiltag. De enkelte skoleledere støttede op om projektet ved at give lidt timer (15 timer pr. lærer) til netværkssamarbejde og kommunen oprettede en initiativpulje, hvor deltagerne kunne søge midler til nye projekter. Desuden kom der enkelte nye deltagere med i netværket i forbindelse med kommunalreformen.

Formålet med netværket (se Figur 1) forandrer sig i takt med at faktorerne såsom deltagere, aktiviteter, koordinering og økonomi ændrer sig, og dette er med til at styrke netværket. For at skabe et overblik over ScienceLab, har jeg lavet følgende illustration (Figur 2).



Figur 2 Model over ScienceLabsamarbejdet for skolerne i Faaborgområdet.

Aktiviteterne i ScienceLab

Navnet ScienceLab kunne godt lede tanker hen på et fysisk sted, hvor skolerne kunne komme med deres elever og arbejde med naturvidenskab. ScienceLab er ikke fysisk placeret noget sted, men er en fællesbetegnelse for alle de naturfagsaktiviteter der foregår på gymnasiet, folkeskolerne og andre steder, og som er koordineret af naturfagsnetværket. På ScienceLabs hjemmeside er formålet beskrevet som følger:

ScienceLab er et udvidet samarbejde mellem Faaborg Gymnasium og folkeskolerne i Faaborg-Midtfyn Kommune. Samarbejdet har til formål at øge interessen for naturvidenskabelige fag og emner. (Eduard, 2006)

Det er altså elevernes interesse for naturfag, som samarbejdet især søger at øge, og dette bliver gjort på flere punkter. Klasserne kan komme ind på gymnasiet til enkelt-

eller flerfaglige undervisningsforløb, som alle forsøges bygget op omkring begrebet storytelling⁶. Opgaven kan fx gå ud på, at stille det bedste hold i amerikansk fodbold. Her skal klassen ikke afgøre hvem der er gode boldspillere og stille holdet op efter, hvilke pladser den enkelte kunne tænke sig at spille, men derimod efter hvilken plads der rent fysiologisk passer bedst til den enkelte elev. Ved hjælp af digitalt måleudstyr fra Vernier kan eleverne bl.a. teste deres acceleration, lungevolumen / peakflow samt deres råstyrke. Eleverne bliver hjulpet på vej af gymnasieelever, som optræder som instruktører, og dermed styrker gymnasieeleverne også deres egne formidlingsevner.

Eleverne giver som regel udtryk for, at de er glade og tilfredse med forløbene de gennemgår på gymnasiet. Der er endnu ikke lavet nogen undersøgelser på, om det øger elevernes interesse for naturfagene, at de besøger gymnasiet, men det er noget af det jeg vil undersøge i min masterafhandling. Lærerne i netværket er generelt enige om, at eleverne bliver mere trygge ved at komme på gymnasiet, når de besøger det ofte og at dette nok godt kan få flere til at vælge det lokale gymnasium. FG har i 2009 udgivet en folder ved navn "ScienceLab – et netværkssamarbejde der virker", her fortæller de om en situation før netværkssamarbejdet, hvor der var en ret lav gymnasiefrekvens i området og, hvordan dette på få år er blevet ændret (se tabel 1). Tallene er som følger (FG, 2009):

	2007	2008	2009
Antal ansøgere med FG som 1. prioritet	74	88	101
Antal ansøgere med MG som 1. prioritet	164	187	170
Antal ansøgere til studieretning med matematik, fysik og kemi	15	18	31

Tabel 1 Faaborg Gymnasiums egne tal, som tyder på at netværkssamarbejdet ScienceLab får flere til at vælge gymnasiet og naturfagene.

Som det fremgår af tallene har man på FG oplevet en fremgang på 36 % fra 2007 til 2009, hvor stigningen på Midtfyns Gymnasium (MG) er noget mindre og måske mere ligner en almindelig forskel i antal ansøgere på de enkelte årgange. Så noget kunne tyde på, at netværkssamarbejdet virker, og at flere elever i lokalområdet viser interesse for naturfag. På FG afholder netværket desuden den årlige *ScienceCup* i uge 39, hvor skolerne stiller med elever, som deltager i forskellige discipliner med opstillinger, forsøg og ting de har bygget hjemmefra. Tanken er, at der er en del naturfagskonkurrencer for eliten (fx Unge forskere), men kun få for bredden. Arbejdsgruppen bag FNU-rapporten anbefaler da også, at naturfag tilrettelægges så det tilgodeser alle elever (Andersen et al. 2003). Da tanken med samarbejdet desuden er, at naturvidenskab skal være for alle, er det derfor vigtigt at

⁶ Storytelling går ud på at opbygge en historie omkring forløbet, så det bliver vedkommen for eleverne. Det skal ikke bare dreje sig om kolde naturfagsbegreber, men om at løse en opgave som giver mening.

For mere information om storytelling se fx http://www.elkan.dk/storyweb/storytelling_som_begreb.asp

konkurrencen (og i det hele taget naturfagsundervisningen) tilpasses så alle elever har mulighed for at deltage. Dette bliver også fremhævet af Rie Troelsen i MONA 2005-2:

Netop at naturfag skal have noget at tilbyde alle, betyder at det skal kunne interessere alle. Og heri ligger de undervisningsmæssige konsekvenser: Hvordan tilrettelægges naturfagene så de i princippet kan gøre alle interesserede? (Troelsen, 2005, s. 17)

Idéen bag ScienceCup er netop at alle kan stille op på lige fod uanset niveau indenfor naturfag. Hvis man bare gerne vil bygge og konkurrere på parametre som hurtigere, større og længere, så er der konkurrencer for disse elever. Dette kunne fx være, at bygge den bil der kan køre længst kun ved at udnytte en standard musefælde til fremdrift eller konstruere den letteste bro med et spænd på to meter og som kan bære et kilogram. For de elever som kan og vil lidt mere, er der desuden kategorier som bedste formidling, højeste faglighed, mest innovative opstilling og best of show. Her kan eleverne fx stille op med økosystemer, forsøg med nervepåvirkning af stoffer som nikotin og alkohol, modeller for jordens tværsnit og meget mere. Eleverne stiller stande op hvor de fremviser deres opstillinger og forsøg for de andre deltagere og hvert projekt bliver desuden bedømt af dommerne, som så kårer vinderne i alle kategorierne. ScienceCuppen i Faaborg har fra starten været en kæmpe succes med ca. 250 deltagere hvert år. Denne konkurrence er unik i Danmark og er noget af det, som er med til at bevare dynamikken i netværks-samarbejdet.

En andel del af ScienceLab jeg gerne vil fremhæve er det interne naturfagskursus, som lærerne i netværket afholder. Kurset hedder "Leg dig klog" og tanken er at lærere går med en masse gode idéer til undervisningen, som de måske aldrig kommer ud med. Det er netop på kurset, at alle disse tanker og idéer kan afprøves og videreudvikles i fællesskab. Dette sker gennem leg, eksperimenter, forsøg samt snak og faglig diskussion. På denne måde skabes ny og anderledes naturfagsundervisning. I den sidste ende kommer kurset eleverne til gode ude på skolerne, da lærerne kommer hjem med fornyet engagement og er parate til at prøve noget nyt. I en serie af studier af lærere, som ændrer undervisningspraksis, således eleverne bliver mere aktive nævner Stallings følgende kriterier for at dette skal lykkes (frit oversat fra Fullan & Hargreaves, 1992, s. 3):

- Learn by doing – forsøg, evaluer, ændr, forsøg igen.
- Forbind tidligere viden med nye informationer.
- Lær ved at reflektere og løse problemer.
- Lær i et støttende miljø – del dine problemer og løsninger

I mine øjne er det lige netop dette, der er med til at gøre kurset til en succes. Gode idéer bliver afprøvet og forbedret, nye informationer bliver tilføjet og alle deltagerne støtter op om, at gøre undervisningen bedre. Dette er netop styrken i vores netværk. Kurset er desuden med til at styrke sammenholdet i naturfagsnetværket og netop det, at vi i netværket har det godt sammen socialt er en af vores store styrker. Deltagerne i kurset giver alle udtryk for, at det giver dem ny energi og inspiration til den daglige undervisning, samt et stort udbytte i forhold til andre og mere traditionelle naturfagskurser.

Den sidste del af samarbejdet jeg vil nævne er de Sciencevalghold, som en del skoler har oprettet. Valgholdene har som sådan ikke noget at gøre med ScienceLab, men på møderne i naturfagsnetværket bliver der udvekslet erfaringer med valghold på de enkelte skoler. På Svanninge Skole har vi i fire år kørt Science, som valgfag og eleverne har taget godt imod faget fra starten af. Valgfagene der tilbydes på Svanninge Skole er musik, maleri/skulptur, alternativ idræt, hjemkundskab og science. På trods af, at de andre fag traditionelt er nogle der trækker mange elever, har science formået at tiltrække op imod en tredjedel af eleverne (se tabel 2). Tallene viser efter min mening, at eleverne gerne vil naturfagene, men at det måske snarere er den traditionelle naturfagsundervisning, som ikke interesserer dem.

Skoleår	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
Antal med Science	18	20	28	22
Andel af elever i overbygningen	18/82 = 22 %	20/83 = 24 %	28/86 = 33 %	22/90 = 24 %

Tabel 2 Andelen af elever som vælger Science som valgfag på Svanninge Skole.

Tanken bag valgfaget var at lade eleverne eksperimentere og arbejde med naturfagsemner ud fra en praktisk tilgang, samt at lade dem være medbestemmende på valg af emner. Når eleverne først er i gang med at undersøge og bygge, vil de som regel gerne have noget mere teoretisk viden om, hvordan det hele hænger sammen. Vi har bl.a. arbejdet med lys, katapulter, slik, spaghettikonstruktioner, osteproduktion, kosmetik, broer, solkomfurer samt smag og aroma. Et af holdene lavede et scienceshow, hvor de præsenterede og formidlede enkle, flotte og effektfulde forsøg for elever i skolens SFO. Da eleverne fandt ud af, at det var dem der skulle stå for showet voksede deres engagement, for så måtte de hellere kunne deres ting. Eleverne i SFO'en havde derimod nogle store elever at se op til og disse kunne fungere som rollemodeller for de små. Idéen med scienceshows er desuden blevet taget op på andre skoler og en skole har endda været på Danfoss Universe med deres scienceshow.

Ud over vores daglige undervisning er mange af lærerne i naturfagsnetværket også med til - på frivillig basis - at arrangere et arrangement på Faaborg Bibliotek i vinterferien under navnet "Saft til hjernesvampen". Her får elever fra 0. til 3. klasse mulighed for, at komme og bygge fx simple robotter af elektronikskrot, konstruere broer med spaghetti og på computeren. Dette viser noget af det engagement, som det giver lærerne at være med i netværket, når de vil bruge en del af deres ferie på at arbejde med naturvidenskab.

Et naturfagsnetværk der virker – begrebet social kapital

Når jeg spørger de andre lærere i naturfagsnetværket hvorfor de prioriterer, at arbejde i netværk og hvad de får ud af dette, svarer de fleste at det er inspirationen, de gode oplevelser og det sociale samvær der tæller. Som en lærer udtrykker det:

Den giver mig mulighed for at få den faglige sparring, som en lille skole normalt ellers ikke kan give, da der som regel er meget få naturfagslærere. Det giver energi, lyst og energi til den daglige undervisning. Det er en kæmpe fornøjelse at være sammen med alle de ildsjæle, som gruppen rummer. Den entusiasme man møder den

smitter! Desuden giver den i et vist omfang mulighed for, at trække på de faglige og materielle ressourcer, som de øvrige lærere i gruppen besidder.

Lidt populært sagt kan man sige at to og to giver fem, når man mødes i et velfungerende netværk. Netværkstanken er i de senere år blevet kædet sammen med teorien om *social kapital*, da netværket har en værdi i alle de ressourcer, som de enkelte deltagere bidrager med. Dette medfører at produktiviteten stiger mere end hvis et enkelt individ havde arbejdet alene.

Dannelsen af social kapital udgør en selvforstærkende proces, fordi civilt engagement og kompetent / responsiv styring kan sammenkædes i en god og produktiv cirkel. (..) Således indeholder social kapital et innovativt og skabende element, som gør det attraktivt i sammenhænge af socialt entreprenørskab. (Robert Putnam i Hulgård, 2007, s. 71)

Det innovative og skabende i naturfagsnetværket er netop noget af det, jeg vil komme ind på senere, og som er med til at gøre ScienceLab til en succes.

Selve begrebet social kapital har efterhånden 100 år bag sig, men er først for alvor blevet udviklet op gennem 1980'erne og 90'erne. Bag nutidens forståelse af begrebet står den franske sociolog Pierre Bourdieu, den amerikanske sociolog James Coleman og den amerikanske politolog Robert Putnam. Selv om alle tre teoretikere beskæftiger sig med social kapital, er de ikke lige enige om, hvordan og hvorfor kapitalen virker. De er dog enige om, at social kapital har værdi i sociale netværk og at de sociale relationer mellem mennesker kan betragtes som en slags kapital, hvor man kan få et udbytte af at indgå i netværkssamarbejde (Hegedahl & Rosenmeier, 2007). Når man indgår i et fællesskab, som i et netværk, bliver det lettere at opnå både personlige og fælles målsætninger, da et positivt samarbejde vil skabe social kapital. Dermed kan den enkelte deltager i netværket høste sin del af udbyttet og være blevet lidt rigere på viden, faglighed eller idéer. Herunder (se tabel 3) vil jeg prøve, at give en kort opsummering af forskellene på, hvordan de tre førnævnte teoretikere ser begrebet social kapital.

Bourdieu	<ul style="list-style-type: none"> - Social kapital er en immateriel kapitalform ligesom kulturel og symbolsk kapital. - En kapitalform skal rumme både varighed, veksling og værdi. - De immaterielle kapitaler kan veksles til økonomisk kapital. - Man investerer i en kapitalform med ønsket om fremtidig profit.
Coleman	<ul style="list-style-type: none"> - Egennyttig rationel adfærd fører til tilstande der er skadelige for fællesskabet. - I social kapital ligger bindende normer og fælles institutioner som kan overvinde disse skadelige tilstande. - Social kapital er en ressource, der øger individets handlemuligheder og noget som individet kan trække på i forbindelse med sociale relationer. - Social kapital findes i mellem mennesker og ikke i mennesker. - Social kapital bygger på forpligtelser, forventninger og pålidelighed
Putnam	<ul style="list-style-type: none"> - Forbindelserne er vigtigere end individerne. - Åbne netværk frem for lukkede netværk som fx familie. - Skelner mellem afgrænsende social kapital (indadvendte og homogene) og brobyggende social kapital (ligeværdige og gensidige)

Tabel 3 Forskelle på social kapital fra tre af begrebets fædre (Hegedahl & Rosenmeier, 2007, s. 13-36).

Personligt kan jeg godt lide Colemans tanke om, at social kapital bygger på forpligtelser, forventninger og pålidelighed. Dette er i mine øjne nogle af de vigtigste elementer i et velfungerende netværkssamarbejde. Man skal i et netværk være villig til at give noget til fællesskabet uden at forvente at få noget igen. Man må dog regne med at grunden til, at et individ søger et netværk er netop for at få noget ud af det. Dette paradoks kaldes for *gensidighedsprincippet* og deltagerne i et netværk er altså forpligtede til, at give før de kan forvente at nyde. Hos Dansk Læringscenter om Netværk er der et meget passende citat i en artikel af Sanni Grych fra en amerikansk professor, som forsker i netværk og social kapital, som siger:

...we get help because we help others. The paradox is that the less we worry about reciprocity, the more we get it: the more we contribute to others without expectation of repayment, the more we are repaid in the future. Using social capital is more about investing than requesting: more about giving than getting. (Wayne E. Baker, citat fra Grych, 2006)

ScienceLab fungerer netop fordi der sidder en masse ildsjæle, som har meget at byde på og gerne vil vidensdele. Selvfølgelig går alle ind i netværket med en forventning om, at få noget igen, men det er ikke "købmandstanken" der præger samarbejdet.

ScienceLab – Danmarks bedste naturfagsnetværk

Det er selvfølgelig ikke umiddelbart muligt, at konstatere med sikkerhed om samarbejdet omkring ScienceLab er Danmarks bedste naturfagsnetværk. Dertil er der alt for mange parametre der spiller ind, men derfor kan deltagerne i netværket godt gå rundt med en følelse af, at deltage i noget, som virkelig indeholder mange kvaliteter. Der er ingen tvivl om, at der på Kalundborgegnen er skabt en virkelig god grobund for gode samarbejder på tværs af skolerne i området. Men det kan godt lade sig gøre andre steder, hvor man ikke har 7,9 mio. kr. i ryggen. Det bliver spændende at følge evalueringen af projektet i de kommende år og se, om saltvandsindsprøjtningen også på længere sigt bærer frugt. Jeg vil lige inddrage et

par andre naturfagsnetværk, inden jeg argumenterer for påstanden om, at ScienceLab er Danmarks bedste naturfagsnetværk.

House of Science i Sønderborg Kommune er et stort og ambitiøst projekt, hvor målet er at alle naturfagsformidlere i kommunen inden for en årrække skal have gennemført et antal efter- og videreuddannelses moduler, samt indgå i netværk omkring erfaringsudveksling, inspiration og faglig sparring (House of Science, 2009). Der er stor fokus på at alle lærere og pædagoger, der beskæftiger sig med naturfag skal blive bedre inden for felter som naturfagspædagogik og –didaktik. Dette projekt er dog topstyret og efterlader ikke meget frirum til den enkelte deltager, som dermed risikerer at miste ejerskab til projektet og dette kan gå ud over engagementet. Som Wolfgang Goethe engang har sagt: ”Rejs ikke for at ankomme, men for at rejse” (Jakobsen & Rebsdorf, 2003, s. 64)

Projekt Sciencekommuner bygger på erfaringerne fra STK og har en vision om, at børn og unges interesse for naturfag kan styrkes, hvis kommunen udarbejder en naturfagsstrategi og samler alle de gode kræfter der findes indenfor kommunegrænsen. I netværket sidder der en naturfagskoordinator fra hver af de ca. 25 kommuner, og de mødes nogle gange årligt og erfaringsudveksler. Et stort projekt, hvor der til tider kan være langt fra tanke til handling, men hvor gode idéer til gengæld hurtigt kan blive spredt ud over landet.

ScienceLab har en helt anden indgangsvinkel til et netværkssamarbejde end andre netværk, som jeg kender til i Danmark. Ønsket om et netværk er kommet nedefra – altså fra lærerne på skolerne i området, som alle sammen savnede faglig sparring. Alle deltagere i netværket føler ejerskab til det der sker, og der bliver derfor skabt en stor dynamik og lyst til at engagere sig i netværket. Deltagerne i netværket siger bl.a. at vi sammen kan løfte større opgaver, det giver lyst til at arbejde med nye idéer, det giver inspiration til den daglige undervisning, faglig sparring samt mulighed for at få svar på spørgsmål. Målet med ScienceLab er, som tidligere beskrevet at øge elevernes interesse for naturfagene. Dette vil jeg meget gerne undersøge nærmere i min masterafhandling. Men der sker også noget med de deltagende læreres interesse for deres egne fag, når de samarbejder i netværket. Naturligvis må man gå ud fra at alle lærere, der underviser i naturfag er interesserede i området, men forskningen peger på, at engagement er et meget vigtigt begreb i forhold til interesse. I NorDiNa 5, 2006 præsenterer Rie Troelsen en teori fra van Aalst og hans kolleger som handler om, at interesse er en generel nysgerrighed overfor noget, og at den kan udvikle sig til et engagement (se figur 3) med motivation som den medierende faktor (Troelsen, 2006). Når man er motiveret for noget er man mere villig til at handle og tænke nyt, men det er ikke sikkert at det bliver til noget. Hvor imod engagement er at handle – altså være innovativ, nytænkende, nysgerrig og interesseret i vidensdeling.



Figur 3 Udvikling fra interesse til engagement med motivation som den medierende faktor.

Mine kolleger i ScienceLab er netop engagerede og derfor bliver samarbejdet også yderst frugtbart. Det at lærerne er engagerede smitter i høj grad af på de andre deltagere i netværket, men det kan også meget vel tænkes, at det smitter af på elevernes lyst til at arbejde med naturfag. En engageret lærer, som brænder for sig fag vil altid kunne gøre undervisningen mere spændende og vedkommen for den enkelte elev. I den danske undersøgelse "Den svigtende interesse for naturvidenskab og teknik blandt unge" fra 1999-2001 med Niels Egelund, som leder har de blandt andet undersøgt lærerens betydning for elevernes interesse. Det viser sig, at eleverne først og fremmest peger på lærerens betydning for deres interesse samt lærerens tilrettelæggelse af undervisningen.

Et gennemgående træk i interviewene har således været, at eleverne har peget på læreren som afgørende for, om de kan lide undervisningen eller ej. (Broch & Egelund, 2001, s. 31)

Det store engagement fra lærernes side skal på baggrund af dette nok få flere elever til, at interessere sig for naturfag, og tallene fra FG med studieretning i naturfag tyder da også på, at der er en tendens til øget naturfagsinteresse i lokalområdet. En sidste ting der bør nævnes i betragtningen om, at ScienceLab er Danmarks bedste naturfagsnetværk kan være, at kigge på de mange innovative undervisningsforløb som deltagerne arbejder på. Som tidligere omtalt opfordrer og støtter lærerne hinanden til at udvikle nye forløb og undervisningsformer. Til dette arbejde synes jeg Walt Disneys definition af kreativ skabende adfærd er værd at nævne:

Dream → Believe → Dare → Do: Du må have nogle drømme eller gøre noget for at det bliver muligt at få drømme. Hvis du har gode drømme, så tro på dem, og tror du nok på dem så hav mod til at gøre noget ved dem. Tror du på dem – og tør du gøre noget ved ideerne; så gør det! Muligheder er således det der trods alt skaber tryghed og sikkerhed, da det indeholder værktøjer til at eliminere eller mindske det manglende mod. (Walt Disney i Jakobsen & Rebsdorf, 2003, s. 57)

De innovative undervisningsforløb har resulteret i at ScienceLab i en årrække har domineret finalen ved DM i naturfag⁷. I 2007 løb et projekt med 1. pladsen og i 2008 samt 2009 har ScienceLab siddet på 3 ud af 12 finalepladser og har desuden vundet en 3. plads i 2008. Man både kan og vil lave gode undervisningsforløb og dele disse med omverdenen. Blandt andet derfor er samarbejdet så frugtbart. Om det hele så har nogen indvirkning på eleverne må min masterafhandling vise, men sikkert er det, lærerne er meget glade for netværkssamarbejdet og at FG har øget sin andel af elever med interesse for naturfag, efter at eleverne er begyndt at komme til naturfagsforløb på stedet.

⁷ DM i naturfag arrangeres af Dansk Naturvidenskabsformidling og deltagerne er lærere fra folkeskolen og gymnasierne, som alle har lavet gode og innovative undervisningsforløb. Et dommerpanel udvælger finaledeltagerne samt kårer den samlede vinder. DM er blevet afholdt i 2007, 2008 og 2009.

Referencer

- Andersen, N.O., Busch, H., Horst, S. & Troelsen, R. (2003). *Fremtidens naturfaglige uddannelser. Naturfag for alle – vision og oplæg til strategi*. København: Undervisningsministeriet
- Andersen, N.O. et al. (2008). *Et Fælles Løft - Rapport fra arbejdsgruppen til forberedelse af en National Strategi for Natur, Teknik og Sundhed*. København: Undervisningsministeriet
- Broch, T. & Egelund, N. (2001). *Elevers interesse for naturfag og teknik – et elevperspektiv på undervisningen*. København: Danmarks Pædagogiske Universitet
- Dansk Naturvidenskabsformidling (2009). *Udvikling af Lokale Naturfaglige Kulturer*. Lokaliseret den 22. december 2009 på:
<http://lnk.wikispaces.com/hvordan+opbygger+man+en+lokal+naturfaglig+kultur%3f>
- Eduard, P. (2006). *ScienceLab*. Lokaliseret den 28. december på:
http://www.sciencelab.dk/new/Om_Science_Lab.asp
- Faaborg Gymnasium (2009). *ScienceLab – et netværkssamarbejde der virker*. Folderen kan rekvireres ved henvendelse til Faaborg Gymnasium.
- Fullan, M. & Hargreaves, A. (red.) (1992). *Teacher Development and Educational Change*. RoutledgeFalmer, p. 1-9
- Grych, S. (2006). *Noget-for-noget i netværk. Husker du at bidrage først?*. Dansk Læringscenter om Netværk, fra nyhedsbrevet "Om netværk", maj 2006, lokaliseret den 29. december på: <http://www.laeringscenter.dk/default.asp?m=135&a=370>
- Hansen, H.C. & Randers, L. (2008). *Dansk Naturvidenskabsformidling – Nyhedsbrev nr. 23*. Lokaliseret den 18. december 2009 på:
<http://www.formidling.dk/sw15806.asp>
- Hegedahl, P & Rosenmeier, S.L. (2007). *Social kapital som teori og praksis*. Frederiksberg: Forlaget Samfundslitteratur
- House of Science (2009). Lokaliseret den 30. december på:
<http://www.houseofscience.dk>
- Hulgård, L. (2007). *Sociale entreprenører – en kritisk indføring*. København: Hans Reitzels Forlag
- Jakobsen, H. S. & Rebsdorf, S. O. (2003). *Ideudvikling ved kreativ innovation*. København: Gyldendal
- OECD (2008). *Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies*. Global Science Forum
- Sølberg, J. (2006). *Den lokale naturfaglige kultur – et fokus for udvikling*. MONA, 2006-1, s. 7-22
- Sølberg, J (2007). *Udvikling af lokale naturfaglige kulturer – Barrierer og muligheder for skoleudvikling i forbindelse med Science Team K projektet*. København: Danmarks Pædagogiske Universitet
- Travers, J. & Milgram, S (1969). *An Experimental Study of the Small World Problem*. Sociometry, Vol 32, No. 4, dec. 1969, p. 425-434
- Troelsen, R. (2005). *Unges interesse for naturfag – hvad ved vi, og hvad kan vi bruge det til?*. MONA, 2005-2, s. 7-21
- Troelsen, R (2006). *Interesse og interesse for naturfag*. NorDiNa 5, 2006, s. 3-16
- Wanscher, T., Nielsen, A.R. & Rørbæk, M. (2007). *Netværksstedet – Håndbog i design og facilitering af netværk*. København: Jurist- og Økonomiforbundets Forlag

Interesseudvikling i E-dagsprojektet

Maria Wandahl, Danfoss Universe

Abstract: *Undervisningen i fysik og kemi i folkeskolen står overfor en række udfordringer, hvoraf elevernes interesse for faget er en af de væsentlige. Med udgangspunkt i erfaringer fra praksis har jeg igangsat udviklingen af et undervisningsforløb, der støtter elevernes interesseudvikling, E-dagen. Eleverne i denne gruppe er midt i puberteten eller i afslutningen af denne, og dette set i sammenhæng med den nutidige ungdomskultur har betydning for elevernes oplevelse af undervisningen og deres læring. E-dagen er udviklet med baggrund i modellen for den vedkommende undervisning, som sammen med E-dagen og de bagvedliggende tanker beskrives i det følgende.*

Indledning

I naturfagsundervisningen oplever jeg i min dagligdag, at elevernes begejstring er en forudsætning for vellykket undervisning. Her er der ikke blot tale om en forbigående begejstring, men en vedvarende begejstring, som eleverne holder fast i, og som potentielt kan vokse til personlig interesse (Hidi og Renninger, 2006). Samlet set har begejstringen hos eleverne en positiv indvirkning på lærelysten. Det er ligeledes mit indtryk, at elevernes begejstring og interesse har en afgørende betydning for den enkeltes faglige udbytte. Mit læringssyn er grundlæggende konstruktivistisk – elever lærer ved at bygge på viden, erfaringer og oplevelser, der går forud for selve læringssituationen. Eleverne styrker deres læring gennem formidlingsaktiviteter, praktisk arbejde og fordybelse. Det er ligeledes grundlæggende, at elever lærer bedst når, de er motiverede og interesserede i emnet. Interesse kommer ikke af sig selv, den udvikles som en del af personligheden og det første skridt mod at udvikle interesse hos eleven kan tages ved at anskue undervisningen fra en almindelig vinkel og tage udgangspunkt i relevante og aktuelle problemstillinger. Sådanne problemstillinger bidrager til personlighedsdannelsen og kan være af eksistentiel art (Winsløw, 2007).

Med udgangspunkt i ovenstående har følgende spørgsmål været udgangspunktet for det videre arbejde: Hvordan kan en undervisning, der tager udgangspunkt i aktuelle problemstillinger, med basis i almindelig overvejelse og et helhedsorienteret læringssyn, bidrage til udvikling af interesse hos eleverne? Arbejdet med denne problemstilling har ført til udviklingen af et undervisningsforløb om alternativ energiforsyning for 5, 6. og 8. årgang, kaldet E-dagen. Forløbet er beskrevet senere. I det næstkommende vil jeg først uddybe baggrunden for udviklingen af forløbet. Herefter vil jeg beskrive og analysere forløbet samt med udgangspunkt i elevernes essays analysere deres interesse forud for initialiseringen af forløbet.

Målgruppens karakteristika

Eleverne, som forløbet henvender sig til, befinder sig i den del af deres livsforløb, vi kalder ungdommen. I denne fase er eleverne i særdeleshed optaget af identitetsudvikling (Illeris 2007) og oplever på mange måder livet som diffust. Samtidig er det en tydelig tendens i tiden, at flere og flere unge ikke interesserer sig for naturfagene og vender denne faggruppe ryggen, når de skal vælge fremtid. Uddannelsesvalg eller fravalg baseres næppe udelukkende på baggrund af oplevelser fra folkeskolen, men oplevelserne herfra er dog uomtvisteligt en del af det grundlag beslutningen træffes på. De unge oplever sig selv som fremmedgjorte i

forhold til fagetⁱ og har generelt svært ved at finde tilfredsstillende i aktiviteter, der ikke opleves som væsentlige, og som de ikke har indflydelse på. De mange muligheder de unge i dag har for at vælge fra eller til, opdrager den unge til at agere på det de umiddelbart har lyst til i deres søgen efter relevans og mening (Ulriksen 2003). Denne valgfrihed er en faktor i de unges fravalg af de naturfaglige uddannelser. Den kultur der er blandt de unge og den livsindstilling de unge har, er ligeledes et faktor i deres fravalg. Skal denne udvikling vendes, skal vi i skolen arbejde for at skabe interesse for fagene, for dagens unge viser sig villige til at arbejde hårdt for at nå et mål, hvis det skaber mening og er anerkendt som værende relevant (Ulriksen 2003).

Identitet og læring

Den unge er midt i den livsfase, hvor identitetsdannelsesprocessen er mest markant. Dermed er denne proces umiddelbart vigtigere for den unge end det at kvalificere sig til det kommende voksne arbejdsliv (Illeris 2007). Individet i denne livsfase er altså primært motiveret af behovet for selvhævdelse, og af at besvare spørgsmål som: Hvem er jeg? Hvad kan jeg? Og hvordan fungerer jeg sammen med andre? (Illeris 2007). Samtiden beskrives som opsplittet, usammenhængende og i stadig forandring. I en sådan kontekst udvikler mennesket ikke et rationelt og sammenhængende selv, der kan gøre sig erfaringer og lære uafhængigt af affektive og sociale sider, men der imod et selv, der er fragmenteret, irrationelt, styret af følelser og behov. (Usher, som beskrevet hos Illeris 2007).

Identitetsudviklingen er en samlet helhed og består af læringen, det samspil og miljø læringen sker i, og individets tilgang til, eller indstilling til læringen. (Fig. 1)

Indhold

Drivkraft

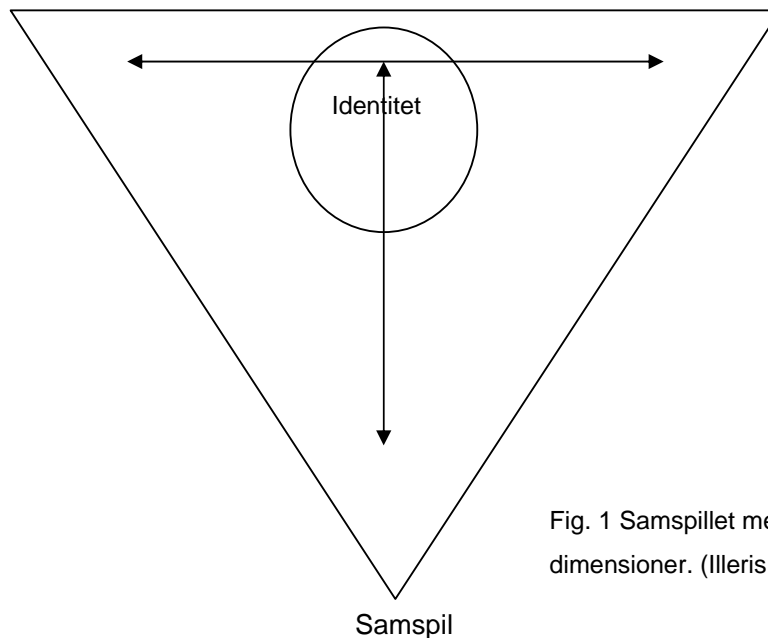


Fig. 1 Samspillet mellem læringens tre dimensioner. (Illeris 2007 s 147)

Figuren viser den centrale sammenhæng, der er mellem læringens tre dimensioner. Centralt i midten symboliseret af cirklen placerer Illeris identiteten (Illeris 2007). Hos den unge er identitetsudviklingen dog så væsentlig en faktor, at dette i sig selv kan være en motivationsfaktor og bør måske være placeret dobbelt - i drivkraftsdimensionen såvel som centralt i modellen. En undervisning, der indeholder elementer fra alle tre dimensioner, må potentielt have større chance for succes. E-dagen rummer elementer fra de tre dimensioner – illustreret herunder.

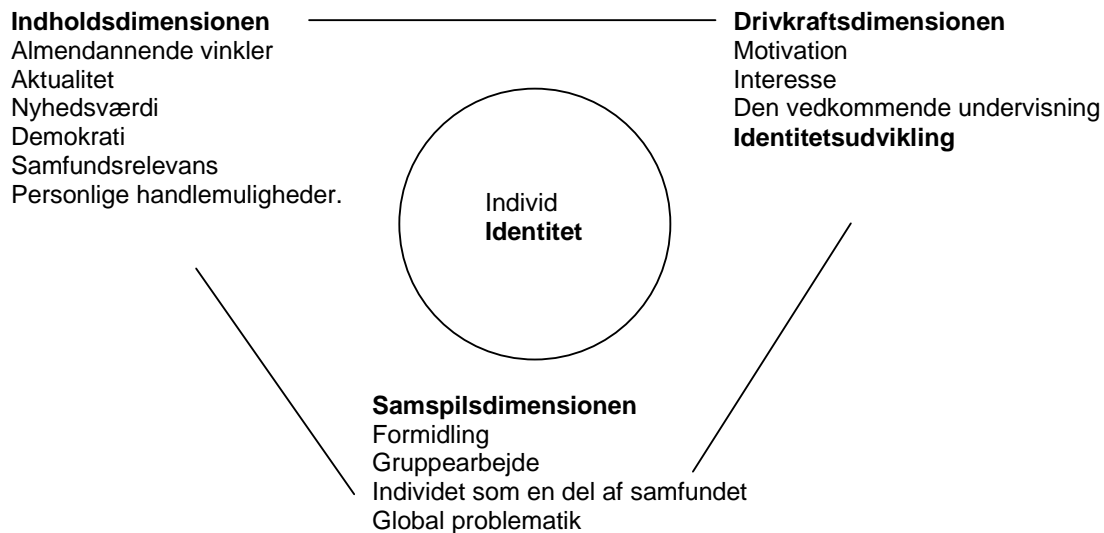


Fig. 2

Dette syn på identitetsdannelse understøttes yderligere, når Mashlows hierarkiske behovstanke inddrages. Her rangerer behovet for selvhævdelse under behovet for selvrealisering – med andre ord optræder behovet for at lære, først når behovet for at finde ud af, hvem man er, er dækket. Individet i ungdomsfasen er meget optaget af netop det sidstnævnte, og har dermed ikke plads til også at fokusere på behovet for at lære nyt. (Mashlow som beskrevet hos Jerlang, 1995)

Også andre indre motiver kan motivere læring og interesseudvikling. Dette kunne være ønsket om af få dække indre sociale behov: (Ryan og Deci som beskrevet hos Rask Petersen, 2009).

- Autonomi
- Kompetenceudvikling
- Samhørighed

På disse område byder E-dagen ligeledes ind med opgaver og aktiviteter der understøtter disse tre indre motiver. Hos Knoop og Csikzentmihaliy findes en række andre motiver der er drivkraften bag læring og udvikling (Andersen et al., 2002).

- Transcendens – at finde mening
- Selvaktualisering – at realisere sig selv
- Æstetik – skønhed og harmoni
- Kognition – viden, forståelse og indsigt

Anerkendelse – selvhævdelse og præstation
Fællesskab – samhørighed, kontakt, kærlighed
Sikkerhed – stabilitet, beskyttelse
Organiske – sult, tørst, sex m.m.

Disse motiver er ikke nødvendigvis hierarkiske, men minder dog i nogen grad om Mashlovs hierarkiske behovspyramide.

E-dagen kan ingenlunde dække alle disse indre motiver, men gennem E-dags forløbet opstilles der et læringsmiljø der giver eleverne mulighed for at drives af flere af disse motiver. Dette danner basis for, at eleverne kan opnå en tilstand der hos Knoop og Csikzentmihaly kaldes flow (Andersen et al., 2002) – en tilstand hvor der er et passende forhold mellem udfordringer og kompetencer. Opnår eleverne denne tilstand i kraft af E-dags forløbet i helhed eller glimt, skabes der sandsynligvis motivation til at beskæftige sig med emnet over tid, således at dette understøtter interesseudviklingen. Ikke forstået således at flow er en forudsætning for interessedannelse, blot at tilstanden kan bidrage positivt til processen. Dette underbygges af interessedannelsens affektive dimension (Krapp, 2002).

Almendannelse og den vedkommende undervisning

Ovenstående beskrivelse af ungdommen som værende meget fokuseret på identitetsudvikling og styret af tanken om, "hvad får jeg ud af det", leder mig til et almindidaktisk syn på naturfagsundervisningen. Dette kan udmøntes ved inddragelse af de almindidaktiske tanker, som vi finder dem hos Sjøberg (Sjøberg 2007). Sjøberg beskriver tre almindannende dimensioner, der alle bør være repræsenteret i undervisningen. Samtidig er det i forhold til den unges søgen efter menig relevant at inddrage medborgerskabstanken, som den er beskrevet hos Ellebæk (Ellebæk 2007)

<p>Naturvidenskaben som produkt: Naturvidenskaben set som et kundskabssystem bestående af modeller, begreber, regler og love. Naturvidenskaben er et produkt af tidligere tiders resultater. (Sjøberg 2005 s 175)</p>	<p>Naturvidenskaben som proces: Naturvidenskaben er en metode, noget der stadig praktiseres. Naturvidenskaben er levende og i stadig udvikling. (Sjøberg 2005 s. 175)</p>	<p>Naturvidenskaben som social institution. Naturvidenskaben er kulturbærende, har en historie og er en del af samfundet. (Sjøberg 2005 s. 176)</p>	<p>Naturvidenskaben som medborgerskabsdannelse. Naturvidenskaben skal bidrage til samfundsforståelse, social forståelse, og kulturel forståelse. (Ellebæk 2007)</p>
--	--	--	--

En undervisning der inddrager disse tanker og dermed også rammer spændingsfeltet for den vedkommende undervisning (se modellen nedenfor), har større mulighed for at fange og fastholde elevernes og dermed være interesseudviklende.

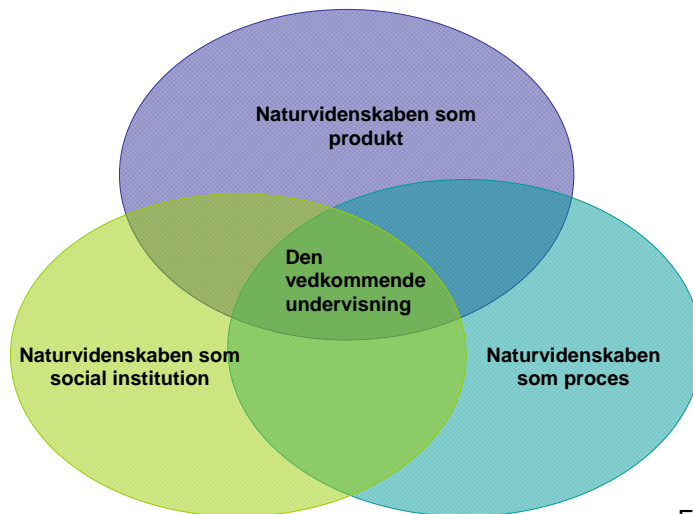


Fig. 3. Modellen for den vedkommende undervisning

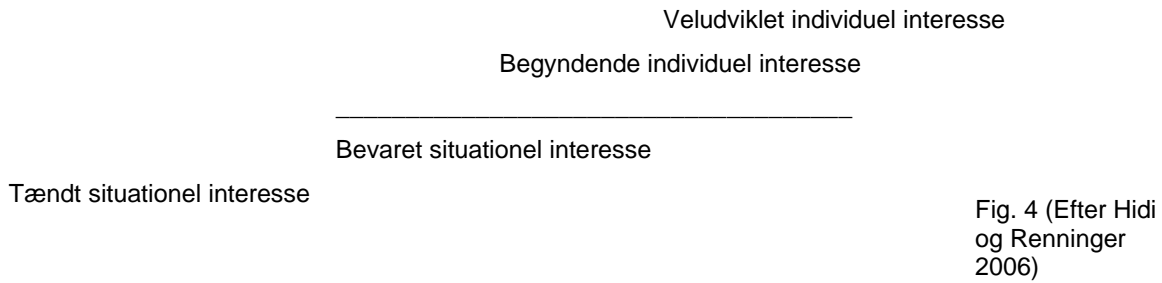
Med udgangspunkt i de tre almindelige dimensioner, viser denne model, at der i krydsfeltet er mulighed for at placere en under undervisning, der er alsidig. Netop det, at alle dimensioner inddrages, kan betyde, at flere elever oplever undervisningen som relevant, og der med vedkommende. Elever, der har denne oplevelse af undervisningen, er lettere at fastholde og forbliver undervisningen i krydsfeltet over tid, kan den situationelle interesse fastholdes og dermed føre til ændringer i den individuelle interesse.

Interesse i undervisningen

Interesse er et vigtigt element i undervisningen, da den har betydning for elevernes motivation og dermed det "drive", der er i undervisningen. Undervisning, der er baseret på elevernes interesse, har en positiv effekt på elevernes motivation såvel som på de kognitive processer (Krapp, 2002). Interessedannelse er ikke blot et mål i forhold til de unges uddannelsesvalg. Interesseudvikling er blevet en del af fagenes målbeskrivelse i folkeskolen (Fælles mål, 2009). Dette er sandsynligvis en konsekvens af, at man allerede fra 2003 i fremtidens naturvidenskabelige uddannelser beskriver interesseudvikling som et succeskriterium for undervisningen (Fremtidens naturfaglige uddannelser, 2003).

Definitionen på interesse er: Et fænomen, der opstår i vekselvirkning mellem et individ og dets miljø eller et objekt (Krapp, 2002). Denne interesse opstår ikke ud af intet, men er baseret på en tidligere oplevelse af interesse, eller interesse for lignende. Der er altså tale om, at interesse opstår, når der kan skabes relation til andet, som er interessant eller væsentligt værdifuldt for individet. E-dagen kan gennem sin tætte relation til reelle problemstillinger og gennem sin aktualitet skabe denne relation således, at interesse opstår. Identitetsdannelsen og interesseudviklingen er relateret til hinanden (Krapp, 2002). Netop det, at interesseudviklingen er en del af personlighedsdannelsen, øger relevansen af at kigge nærmere på dette. Målgruppen for E-dagsprojektet er som tidligere nævnt unge, og at disse elever er meget fokuseret på at skabe deres identitet kan muligvis betyde, at

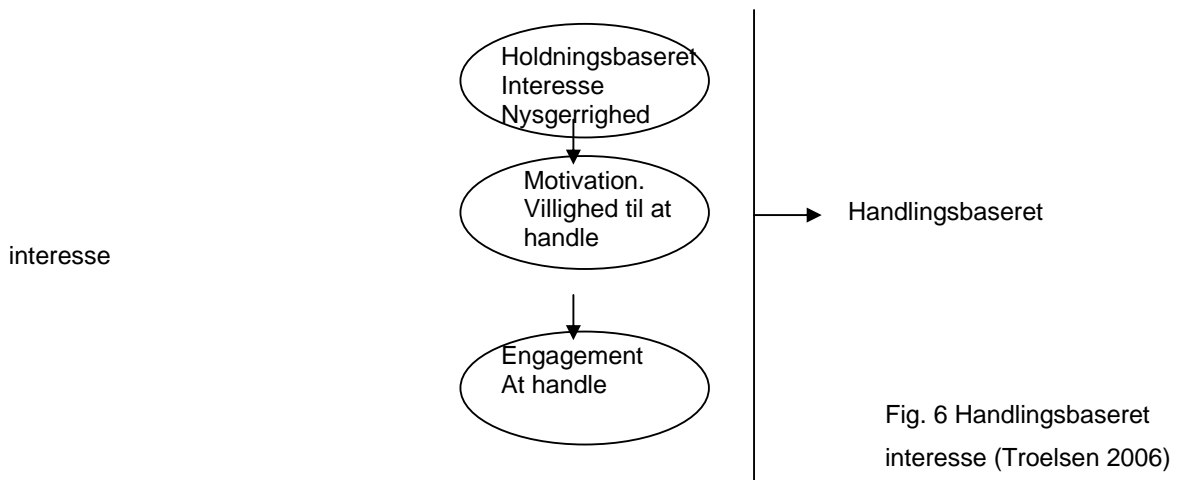
interesse lettere udvikles hos den enkelte. Mine erfaringer viser dog paradoksalt nok, at denne elevgruppe trods de bedste intentioner er svær at fange.



Firefasemodellen (Hidi og Renninger, 2006) viser hvorledes interesse udvikles. I et forløb som E-dagen forventer jeg ikke, at elever udvikler individuel interesse, men at de første skridt i den retning tages. At eleverne går fra undervisningen med en positiv oplevelse med og opfattelse af naturvidenskaben, kan betyde at eleverne har en bevaret situationel interesse som evt. senere i livet kan udvikles.

At skabe situationer der tænder den situationelle interesse kaldes "fang"(Troelsen og Sølberg, 2008). Det er den første nysgerrighed skabt af en wau-oplevelse eller en lærer der med sin begejstring påvirker eleven eller andet. Den situationelle interesse, der skabes i denne situation, skal fastholdes over tid for slutteligt at udvikle sig til individuel interesse. I E-dagsprojektet er det aktualiteten, de almindelige vinkler og de for mange elever anderledes undervisningsaktiviteter, der udgør wau-effekten. Herefter fastholdes eleverne over tid i deres interessefelt, hvilket som tidligere nævnt kan betyde, at den tændte situationelle interesse udvikles til en bevaret situationel interesse.

Interesse er en motiverende faktor, og en elev hvis interesse er vakt, vil sandsynligvis lettere kunne motiveres (ydre og indre motivation) til at deltage aktivt. Dette beskrives i det holdnings- og handlingsbaserede interessebegreb. (Troelsen, 2006).



E-dagen giver eleverne mulighed for at handle aktivt, og anskuer man den holdningsbaserede interessedannelse som en cirkulær proces (fig. 6), hvor aktiv handling styrker og fornyer interessen/ fastholder interessen, kan eleven over tid udvikle individuel interesse. Denne udvikling kan også komme senere i livet, hvis eleven møder emnet igen og bygger videre på de nuværende konstruktioner.

E-dagens *fang* ligger, som tidligere nævnt, i forbindelsen til det virkelige liv og aktualiteten. Dog er der også med baggrund i den massive mediedækning en risiko for, at eleverne er overmættede og dermed ikke fanges af emnet. At der arbejdes med opgaven over en periode og, at der er en stor grad autonomi kan betyde, at eleverne trods dette fastholdes.

At alle disse ovenfor beskrevne aspekter inddrages i planlægning af et undervisning forløb som fx E-dagsprojektet, er i sig selv ikke nogen garanti for at interesse udvikles. Betingelserne for at det lykkes er til stede, og elevudtalelser fra testning af fase 1 tyder på et positivt resultat. (Se afsnit om afprøvning)

E-dagen

E-dagen er et undervisningsforløb, der tager udgangspunkt i spørgsmålet: *Hvilken energikilde, vil du anbefale, skal være den fremtidige og hvorfor?* Emnet er valgt ud fra en overbevisning om, at langt de fleste elever har kendskab til problematikken, og derfor ikke alene vil opleve det som værende relevant, men også anerkende det som en problemstilling, der vedrører dem og deres liv. Relevansoplevelsen og "fang"-oplevelsen i opstaten er en forudsætning for, at undervisningen lykkes. Eleverne kommer i forløbet, udover at skulle arbejde med flere vinkler af faget, til at skulle tage stilling til problematikken og dets forskellige aspekter og skulle træffe beslutninger baseret på en demokratisk proces. Eleverne kommer også til at formidle viden, der kan belyse flere dele af problematikken til andre. Forløbet understøtter elevernes kompetenceudvikling, udvikling af scientific literacy⁸, det er almen-dannende og støtter medborgerskabstanken. Problematikken om fremtidens energikilder, CO₂-problematikken og de dertilhørende klimatiske forandringer er tilnærmelsesvist dagligt en del af både den politiske såvel som mediernes agenda. Den massive dækning af emnet i det offentlige rum har åbnet op for et mere alment kendskab til problematikkerne og den dertilhørende videnskabelige debat. Dette kan bidrage positivt til elevernes interessedannelse, da det som tidligere beskrevet er væsentligt, at eleverne finde emnet relevant for dem selv og deres liv fremover.

Fremgangs- og arbejds måden er valgt ud fra en tanke om, at eleverne skal være aktive. De skal bruge flere sider af sig selv, samtidig udvikles deres naturfaglige, formidlings, demokratiske og medborgerskabs kompetencer. At flere kompetencer, også kompetencer der traditionelt bruges og udvikles i humanistiske fagområder, inddrages i projektet kan bidrage til at faget ikke alene er almindannende, men også

⁸ Begrebet literacy defineres som "den viden, forståelse og de færdigheder der er nødvendige for at kunne fungere i dagligdagen" Scientific literacy beskrives i tre hovedpunkter.

1. viden om og forståelse af centrale naturfaglige begreber og udtryk
2. forståelse for hvorledes naturfagene arbejder (viden om naturfagenes processer, viden om naturfagene)
3. opmærksomhed på og viden om samspillet mellem naturfag, teknologi og samfund

(Dolin, Krogh, Troelsen 2003)

fører til, at eleverne oplever faget som værende vedkommende og relevant i forhold til deres egen væren.

E-dagsprojektets forløb

Forløbets primære målgruppe er eleverne fra 8.b og 8.d på Gråsten Skole. Disse elever er de primære aktører i projektet. De fordyber sig i en alternativ energiform og skal med udgangspunkt i dette fremstille små oplæg eller præsentationer. Eleverne præsenterer deres energiform for skolens 5. og 6. klasser. Projektet afsluttes med et fælles arrangement, hvor der slutteligt afgøres hvilken energiform vi i fællesskab vil anbefale som værende den, vi skal satse på i fremtiden. Forløbet er inddelt i 6 faser (se Appendix)

Almendannelse og læring i E-dagen

E-dagsprojektet kommer i sin helhed omkring de tre almindelige dimensioner. Eleverne arbejder med at lære om de gængse teorier, der vedrører deres emne. De sætter sig således ind i den viden der findes – underforstået på et fagligt niveau der passe til deres klassetrin. De laver eksperimenter, der kan understøtte den viden, de har og laver undersøgende eksperimenter der kan lede til, at de får en ny forståelse eller oplever behov for ny viden. Alle disse aktiviteter ligger i den dimension Sjøberg (Sjøberg 2005) beskriver som naturvidenskaben som produkt. Dette er beskrevet tidligere i denne artikel. Læringsmæssigt understøttes disse aktiviteter af Kolbs læringscirkel.

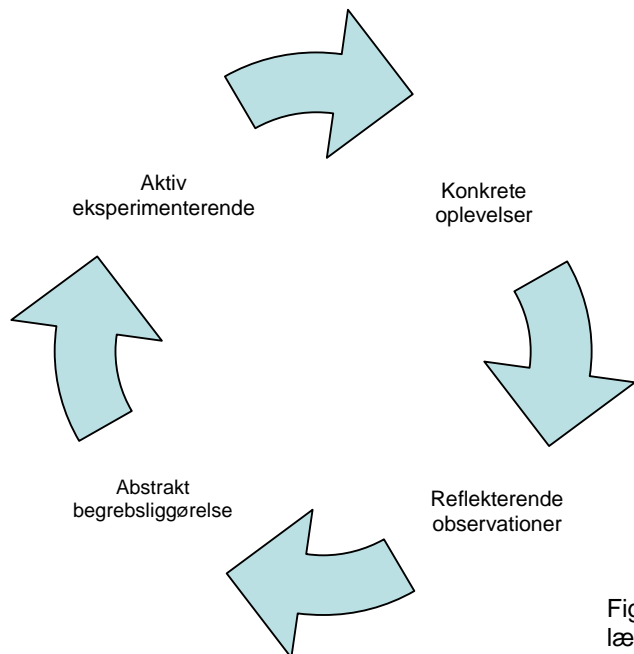


Fig. 7. Frit efter Kolbs læringsmodel (Illeris 2007)

Dette forudsætter naturligvis, at læreren tilrettelægger undervisningen/gruppernes arbejde sammen med eleverne således, at dette tilgodeses. I forhold til hukommelse har forløbet i kraft af dets mange gentagelser en klar positiv indvirkning. Korttidshukommelsen er kun i stand til, varierende fra person til person, at behandle en lille mængde information, også kaldet elementer. For at kunne huske effektivt

skal der af disse elementer dannes helheder. Disse helheder kan lagres i langtids hukommelsen. Overgangen fra at kunne mestre enkelte delelementer i korttids hukommelsen til at kunne huske helheder kræver gentagelse og aktiv handling (Sweller, 1999). Denne proces må klart påvirkes af den enkeltes motivation og interesse, hvilket bekræftes af min oplevelse af, at elever ganske enkelt lettere husker noget, de har interesseret sig for at lære.

Naturvidenskaben som proces er ligeledes en af de tre dimensioner. Denne dimension kommer ind, dels i det, at eleverne kommer i kontakt med det, der sker lige nu i virksomhederne, men også i kraft af den demokratiske proces, der ligger i projektet. De bliver selv en del af den videnskabelige proces i det de formidler deres viden og synspunkter til andre. Samtidig bliver den sociale dimension af naturvidenskaben tydelig i denne aktivitet. Denne dimension tilgodeses ligeledes i kontakten til virksomheder. Den kulturelle og historiske dimension som er en del af den sociale dimension kan også inddrages i forløbet – dette kan ganske enkelt gøres ved at se på, hvordan elforsyningen har udviklet sig gennem historien og inddrage viden om den betydning, det har haft for samfundet mulighed for at udvikle sig.

Da alle tre dimensioner inddrages i E-dagsprojektet ligger det i krydsfeltet for den vedkommende undervisning. Dette betyder, at der potentielt kan udvikles interesse igennem forløbet. Som tidligere beskrevet har E-dagen altså et klart interesseudviklende potentiale.

Foreløbige resultater

E-dagsprojektet afprøves i samarbejde med Gråsten Skole i starten af 2010. Forløbet er altså lige nu i sin opstartsfasen. Den samlede empiri kommer til at bestå først af essays, som eleverne i 8.b og 8.d skriver før forløbet, og senere af en spørgeskemaundersøgelse, der laves efter forløbet. Under selve forløbet føres en observations logbog af samtlige af de involverede lærere. Dette kan give et indblik i de processer og udviklinger, der sker undervejs. I dette vil jeg dog primært fokusere på essayet, idet denne del er udført og dermed kan analyseres.

Essayet som grundlag for empiri

Essayet er et kvalitativt empirisk materiale. Eleverne får lov til gennem dette at udtrykke deres mening om og holdning til emnet. Essayet er et sammenlignende med et interview, men her dog uden at en interviewer kan komme til at påvirke gennem de spørgsmål, der stilles. (Bjørndal 2003) Som grundlag for empiri indeholder essayet nogle af de samme kvaliteter som interviewet. Eleverne har mulighed for at udtrykke sig nuanceret og personligt. Der er dog også den ulempe i forhold til interviewet, at man ikke får afklaret eventuelle misforståelser.

Eleverne, der deltager i E-dagen, har i deres essay skrevet om deres holdning til og forestillinger om naturvidenskabens rolle i deres fremtidige liv. Ud fra besvarelsene har jeg med udgangspunkt i de understående kriterier kortlagt gruppens interesse for naturvidenskaben og deres holdning til fremtiden.

- Fokuskræterier:
- a. Ser lyst/ikke lyst på fremtiden
 - b. Videnskaben er/er ikke en del af mine fremtidsplaner
 - c. Videnskaben betyder noget/ikke noget for min hverdag

Disse kriterier er valgt med udgangspunkt i en tanke om, at en positiv holdning til naturvidenskaben og et lyst fremtidssyn er udgangspunktet for, at det kan skabes interesse. Inkluderer man naturvidenskaben i sine fremtidsplaner, er det overvejende sandsynligt, at en interessedannelses proces er i gang. Som beskrevet i afsnittet om interesse, så dannes denne ikke alene på enkeltstående oplevelser men med udgangspunkt i tidligere oplevelser med faget eller relaterede emner. Det affektive aspekt i dette er, at eleverne næppe finder det interessant at beskæftige sig med noget, de forbinder med dårlige oplevelser eller dystre fremtidsudsigter.

Med udgangspunkt i de ovenstående overvejelser har eleverne i de involverede 8. klasser skrevet et essay ud fra følgende formulering: *Hvad kommer naturvidenskaben til at betyde for mit liv, når jeg bliver voksen og hvordan bliver den en del af min hverdag?*

Elevgruppen

Der er i alt 40 elever i den primære fokusgruppe for projektet, 8.b og 8.d på Gråsten Skole. Disse elever fordeler sig ret lige kønsmæssigt. Der er 19 piger og 21 drenge. Desværre har kun halvdelen af eleverne, 7 drenge, 9 piger og 4 uden kønsangivelse, afleveret deres essays – hvilket ikke er unormalt for denne gruppe elever. De er, især den ene klasse, præget af ikke rigtig at gide lave noget. På dette punkt divergerer gruppen formodentlig ikke væsentligt fra en gennemsnitlig dansk overbygningssklasse.

Besvarelser af essays

Langt de fleste elever ser lyst til deres fremtid og de muligheder, den giver dem. Mange tror på, at der findes videnskabelige og teknologiske løsninger på de problemstillinger, der i dag er en del af deres hverdag. Der findes særligt hos drengene en optimisme på transport-, IT- og miljøområderne. En enkelt er noget bekymret for udviklingen i prisniveauet for brændstof, hvor andre ser offentligtransport som den ultimative løsning. Hos pigerne er det mere hverdags og sikkerhedsrelaterede fremskridt der ses, men også her findes der løsninger for transport og miljø. Trods de mange skræmmende oplysninger og viden eleverne har kendskab til om emnet "global opvarmning", fylder dette ikke meget i deres fremtidsvisioner. Kun enkelte giver udtryk for, at de er bange for konsekvenserne. Flere har slet ikke nævnt det. Om dette er fornægtelse eller om dette skyldes, at de ikke anser det som værende væsentligt, kan jeg kun gisne om. Langt de fleste af de der inddrager tanker om dette, har således også en tillid til, at videnskaben løser problemerne inden de bliver alvorlige. Denne manglende anerkendelse af problemstillingens væsentlighed kan have konsekvenser for hvorledes et undervisningsforløb om dette emne vil blive modtaget. I høj grad er dette noget, der skal tages hensyn til i den indledende fase af forløbet. Relevansoplevelsen er muligvis ikke så selvskrevet som forventet, derfor bliver opstarten af emnet væsentlig for elevernes anerkendelse af emnet og den første nysgerrighed må skabes af andre veje. Endvidere giver eleverne udtryk for en teknologioptimisme, der måske er bekymrende ukritisk. Dog er det positivt, at de er optimistiske og ser lyst på deres fremtid og de muligheder den naturvidenskabelige og teknologiske udvikling giver dem, idet dette netop er en af forudsætningerne for udvikling af interessen hos den enkelte – en fang-situation der er basis for videreudvikling af interesse (Troelsen, 2006).

To drenge og tre piger forestiller sig, at de i fremtiden kommer til at beskæftige sig med udviklingen inden for videnskaben. Dette i form af forskellige jobs i forskellige brancher, der berører naturvidenskaben. Denne gruppe elever giver udtryk for en viden om og interesse for naturvidenskaben, der er så stor, at det må antages, at de har en begyndende individuel interesse for naturvidenskaben i det på gældende område. Det kan ikke ud fra disse elevers besvarelse konkluderes, at de har en veludviklet individuel interesse, da dette kræver et bedre indblik i elevernes vaner samt en indsigt i, hvorvidt de opsøger og arbejder med viden inde for området på egen hånd.

Gruppens svar og mangel på samme mere end antyder, ligesom deres mangel på fokus på klimaproblematikken, at lærere og vejledere skal være meget opmærksomme på, om eleverne fanges i den indledende fase af projektet. Elevgruppen har ikke anerkendt problemstillingen som værende væsentlig for deres liv og færden trods det at er den aktuel og har mediebevågenhed

Afprøvning af delelementer af E-dagen

Dele af projektet blev sidste år prøvekørt af en gruppe elever. Eleverne udarbejdede med udgangspunkt i samme problemstilling en dias præsentation af deres energiform. Dette gav mange fine oplæg. Enkelte arbejder sig væk fra emnet, fordi de fanges i deres interesse for noget, der er relateret til emnet. Ex atomkraft bliver til atombomber. Der kan argumenteres både for og imod at lade det "løbe af" med disse elever. Men sikkert er, at de, idet de arbejder med noget de rent faktisk interesserer sig for, får en god oplevelse med faget og at de selv føler, at de lærer mere. Disse elever var også blandt dem, der efterfølgende udtalte, at de havde lært mere end de plejer. Alle elever blev efterfølgende bedt om at svare på et par spørgsmål vedrørende, det de havde lært og den måde de havde lært det på. Generelt giver eleverne udtryk for, at de har lært mere og at arbejdet har været spændende. At eleverne selv oplever, at de har lært mere, er meget positivt, da det jo netop er med basis i personlige og gode oplevelser, at den individuelle interesse senere kan udvikles. Der er en sammenhæng mellem det affektive og interessedannelsen. Positive oplevelser i arbejdsprocessen, flow, fremmer interessens udvikling (Krapp, 2002). Da der ikke foreligger en konkret opgørelse af hvilke faglige mål, der lå i arbejdet og hvorvidt de enkelte elever har nået disse, kan deres personlige oplevelse af at have lært mere hverken be- eller afkræftes.

Konklusion

Undervisning, der som E-dagen tager sit udgangspunkt i modellen for den vedkommende undervisning, kan fremme elevernes oplevelse af, at de lærer mere. Dette har en række positive konsekvenser for elevernes interessedannelse og ligeledes for den faglige læring. De resultater, der ligger i form af elevudtalelser fra den første afprøvning af forløbet, tyder på, at eleverne oplever undervisningen som relevant og har oplevelsen af at lære mere.

Essaygennemgangen viser, at eleverne generelt er optimistiske og positivt indstillede over for naturvidenskaben og de muligheder, den kan give dem i fremtiden. Der med er der i fokusgruppen basis for, at der kan udvikles interesse gennem forløbet. At de er positive i deres syn på fremtiden betyder på den anden side ikke, at de nødvendigvis ønsker at beskæftige sig med naturvidenskab i

fremtiden og det er i sig selv heller ikke nogen garanti for, at interessen rent faktisk udvikles.

Fremadrettet skal der laves yderligere empiriske undersøgelser under og efter forløbet, der kan belyse elevernes interesse og en udvikling af denne gennem forløbet. Den faglige læring og dennes kvalitet vil ikke i denne omgang blive nærmere undersøgt, i og med dette vil kræve, at der er en referencegruppe som arbejder med emnet på traditionel vis - for at have et sammenligningsgrundlag. Er succeskriteriet, at elevernes interesse udvikles, således at flere vælger naturvidenskabelige fag i deres ungdoms- og videregående uddannelser, er det nødvendigt at følge gruppen i en årrække for at kunne vurdere resultatet. Så de resultater vi kan se er kun et lille bid af en større virkelighed.

Referencer

- Andersen, Peter Østergaard og Knoop, Hans Henrik (2002): "Børns liv og læreprocesser i det moderne samfund" Billesø og Baltzer
- Dolin Jan, Krogh, Lars Brian og Troelsen, Rie Popp (2003): "En kompetence beskrivelse af naturfagene" - I "Inspiration til fremtidens naturfaglige uddannelser" - Uddannelsesstyrelsen
- Ellebæk, Jens Jacob (2007): "Medborgerskab i skolens fag – Naturfag" - I Ove Korsgaard, Lakshmi Sigurdsson og Keld Skovmand "Medborgerskab – et nyt dannelses ideal?"- Religionspædagogisk forlag
- Hidi og Renninger (2006): "The four-phase model of interest development", Educational Psychologist
- Illeris, Knud (2007): "Læring" Roskilde Universitetsforlag
- Jerlang, Esben et al. (1995): " Udviklingspsykologiske teorier" Socialpædagogisk Bibliotek
- Krapp, Andreas (2002): "Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective" Elsevir Science
- Lassen, Liv M et al. (2007): "Læring og læringsstile" Dansk psykologisk forlag
- Petersen, Morten Rask (2009), oplæg for de masterstuderende 5. maj slide 8
- Sjøberg, Svein (2007): "Naturfag som almendannelse" Klim
- Sjøberg, Svein og Schreiner, Camilla (2005): "Et meningsfuldt naturfag for dagens ungdom" NorDiNa
- Sweller, John (1999): "Instructional design in technical areas" Acer Press
- Troelsen, Rie Popp og Sølberg, Jan (2008): "Den danske ROSE undersøgelse – en antologi" - Institut for Curriculumforskning DPU Århus Universitet.
- Troelsen, Rie Popp (2006): "Interesse og interesse for naturfag" NorDiNa
- Winsløw, Carl (2007): "Didaktiske elementer" Biofolia
- Ulriksen Lars (2003): "Børne- og ungdomskultur og naturfaglige uddannelser" - I "Inspiration til fremtidens naturfaglige uddannelser" - Uddannelsesstyrelsen
- Undervisningsministeriet (2003): "Fremtidens naturfaglige uddannelser" Uddannelsesstyrelsen
- Undervisningsministeriet (2009): "Fælles mål 2009" Uddannelsesstyrelsen

Appendix

E-dagens 6 faser:

	Indhold	Elevaktiviteter	Lærerrolle og aktivitet
<p>Fase 1</p> <p>Indledning. Valg af energikilde og gruppedannelse. Arbejdsopgave.</p>	<p>Indledning: Emnebegrundelse og præsentation af forløbet samt tidsplaner.</p> <p>Oplæg om klimaproblematik, CO₂ og fremtidens energikilder.</p> <p>"Hvilken energikilde, vil du anbefale, skal være den fremtidige og hvorfor?"</p> <p>Begrebsark og mindmap.</p> <p>Valg af retning.</p>	<p>Lytte, spørge</p> <p>Udfylde ark og lave mindmap.</p> <p>Samtale i grupper om valg af retning</p>	<p>Oplæg støttet af videoklip og dias-præsentation. Udarbejde planer for undervisningen. Lave aftaler med de øvrige årgange.</p> <p>Udarbejde begrebsark. Efterbehandle mindmappen.</p> <p>Vejlede elever i gruppedannelse og valg af energikilde.</p>
<p>Fase 2</p> <p>Fordybelse. Undersøgelser. Indsamling af viden og erfaringer.</p>	<p>Fordybelse i den enkelte energikilde. Der arbejdes på flere planer.</p> <p>Teoretisk,</p> <p>Praktisk arbejde og undersøgelser i laboratoriet.</p> <p>Kontakt til virksomheder og eksperter.</p> <p>Husk både positive og negative sider ved energikilden.</p>	<p>Indhente viden og sætte sig ind i viden.</p> <p>Læse og forstå, spørge.</p> <p>Arbejde undersøgende og eksperimenterende.</p> <p>Udarbejde spørgsmål til disse og tage kontakt</p> <p>Undersøge om der findes modstridende viden og holdninger til energikilden, og konsekvenser ved anvendelsen.</p>	<p>Skaffe materialer m.m. Evt. udarbejde kompendier til de enkelte grupper, der indeholde teoretisk materiale og forslag til praktiske undersøgelser.</p> <p>Spørge ind, forklare, vejlede.</p> <p>Vejlede og være behjælpelig med at udvælge gode forsøg og undersøgelser.</p> <p>Sikre at eleverne stiller relevante og saglige spørgsmål.</p> <p>Være klar over at der findes flere modstridende oplysninger og holdninger på områder samt tydeliggøre disse.</p>
<p>Fase 3</p> <p>Diaspræsentation. Valg af forsøg.</p>	<p>Klargøring af foredrag for 5. og 6. årgang.</p> <p>Der udarbejdes dias-præsentationer, der viser de væsentligste oplysninger,</p>	<p>Udvælgelse af viden der er relevant og erkendelse af egen holdning til emnet.</p> <p>Fremstilling af diaspræsentationer og stikords kort til foredraget.</p>	<p>Vejlede eleverne i udvælgelsesprocessen.</p> <p>Vejlede eleverne i opsætning i programmet PowerPoint. Hjælpe eleverne til at lave en</p>

	<p>der skal formidles.</p> <p>Udarbejdelse af forsøg der skal laves sammen med de andre årgange.</p>	<p>Øve sig.</p> <p>Udvælge forsøg der er relevante og smarte. Blive klar over, hvad forsøget viser i forhold til emnet og blive rigtig gode til at udføre forsøget.</p> <p>Klargøring af materiale til brug ved fremlæggelserne.</p>	<p>præsentation, der giver dem stolthed.</p> <p>Bidrage med forslag til justeringer i de udvalgte forsøg.</p> <p>Vejlede i hvordan man instruerer andre i udførelsen af forsøget.</p>
<p>Fase 4</p> <p>Formidling.</p> <p>Forberedelser til udstillingen.</p>	<p>Eleverne kommer på skift på aftalte besøg i 5. og 6. årgang.</p> <p>Her præsenterer de deres energikilde og den holdning, de har til det. De viser og forklarer den vigtigste viden om energikilden, og laver et eller evt. flere forsøg/øvelser med klassen.</p> <p>Sammenlagt varer et besøg 15-20 minutter.</p> <p>Sideløbende gør grupperne klar til E-dagen.</p> <p>Der skal laves små udstillinger, der viser flere sider af de enkelte energikilder, og at der er flere måske modstridende holdninger til netop denne energikilde.</p> <p>Gruppen skal også lave en kort men præcis præsentation af deres energikilde, der kan fungere som en valgtale.</p>	<p>Formidling af viden og holdninger</p> <p>Udvælgelse af materialer og billeder til plancher</p> <p>Opsætning af udstillinger. Vurdere hvordan materialet præsenterer sig bedst. Praktisk arbejde med at få udstillingen op at stå.</p> <p>Udvælgelse af oplysninger og argumenter. Blive bevidst om egen holdning. Skrive valgtale. Øve sig.</p>	<p>Støtte eleverne inden. Sikre at eleverne er klar og har de materialer, de skal bruge.</p> <p>Laver aftaler med de øvrige involverede lærere.</p> <p>Efterbehandle med grupperne.</p> <p>Aftale efterbehandling med de øvrige lærere. Spørgsmål til grupperne på E-dagen.</p> <p>Vejlede</p> <p>Vejlede – give idéer til opbygning af en udstilling og layout af plancher.</p> <p>Kontakt til forældrene og pressen – invitere til E dag.</p>
<p>Fase 5</p> <p>E dagen.</p>	<p>E-dagen</p> <p>Gennemføre udstillingen og deres valgtaler.</p>	<p>Fortælle og forklare ved udstillingerne.</p>	<p>Træffe aftaler med involverede lærere. Reservere lokaler.</p> <p>Sikre at valgtalernes indhold er korrekt.</p>

	<p>Spørgsmål fra 5. og 6. årgange der er publikum/medaktører.</p> <p>Valghandling.</p> <p>Optælling og offentliggørelse af valgresultat.</p>	<p>Svare på spørgsmål.</p> <p>Sikre et reelt valg.</p> <p>Tælle op og lave oversigter over resultater.</p>	<p>Være behjælpelig med at svare på spørgsmål.</p> <p>Sikre et reelt valg.</p> <p>Vejlede.</p>
<p>Fase 6</p> <p>Efterbehandling</p>	<p>Begrebsark udfyldes af eleverne..</p> <p>Der kan evt. udarbejdes en skrivelse til miljøministeriet, hvor eleverne redegør for deres anbefaling af fremtidens energiform og hvorledes denne anbefaling er blevet til.</p>	<p>Udfyldelse af begrebskort.</p> <p>Eleverne beskriver med egne ord, hvad de har lært, og hvad de har opnået via arbejdet med emnet.</p> <p>Udarbejdelse af skrivelse overvejelse af indhold.</p>	<p>Efterbehandling af begrebskort.</p> <p>Evaluering af elevernes faglige læring og kompetence udvikling.</p> <p>Vejlede og sikre at skrivelsens indhold er saglig og klart formuleret.</p>

ⁱ ROSE undersøgelsens resultater viser, at mange unge føler, at fagene er sværere for dem selv end for andre, og mange unge føler ikke at faget har relevans i forhold til dem. (Sjøberg 2007)