

# Slutrapport for projektet

## Naturfagslæreres Efteruddannelse

*Projektnummer: 125856*

Erfaringer fra udvikling og gennemførelse af et naturvidenskabeligt efteruddannelseskursus for folkeskole- og gymnasielærere: "Elever Naturvidenskab Læring", som blev gennemført i skoleåret 2010/2011

Bjarke Skipper Petersen

Claus Jessen

Christine Holm

Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet

2013

## Indhold

Baggrunden for udviklingsprojektet.....	3
Projektets aktiviteter.....	4
Planlægningsfase januar 2010 – juni 2010.....	4
Kursusoversigt – tid, sted og tema.....	5
Deltagere, grupper og vejledere.....	6
Evaluering af kurset ”Elever Naturvidenskab Læring”.....	7
Kursets struktur og omfang.....	7
Kursusevalueringer.....	8
Praktiske rammer.....	8
Gruppearbejdet med kursustemaerne.....	9
De fælles oplæg.....	10
Gruppernes produkter.....	10
Forskelle på Fyn og København.....	11
Afrunding og anbefalinger.....	12
Struktur:.....	12
Produktkrav:.....	12
Udbredelse af erfaringerne fra projektet.....	12
Referencer.....	13
Bilag.....	13

## Baggrunden for udviklingsprojektet

Formålet med projektet var at udvikle naturfagsundervisningen på langs af uddannelsessystemet gennem fælles efteruddannelse af lærere i folkeskolen og gymnasiet inspireret af bl.a. det tyske SINUS-projekt. Projektet skulle bidrage til at udvikle fagdidaktiske redskaber såsom undervisningsmaterialer og pædagogikker i et tæt samspil mellem teori og de deltagende læreres praksis, og de udfordringer som opleves der. Traditionelt er de to skoleformer folkeskole og gymnasieuddannelser meget adskilt, hvorfor mange elever mærker en brat overgang – både fagligt og arbejdsmæssigt - når de starter på en gymnasial uddannelse. Det er en udfordring at skabe en naturlig progression fra folkeskolens undervisning i naturvidenskab til gymnasiets. Og det er ofte vanskeligt i begge skoleformer at fastholde elevernes interesse for naturfagene.

I projektet udvikles og afprøves et koncept for efteruddannelseskursus hvor deltagerne er fordelt på naturfagslærere fra grundskole og gymnasium. Når lærerne fra de to skoleformer sammen diskuterer, reflekterer over og udvikler undervisningsforløb, vil det kunne bidrage til at skabe en bedre sammenhæng og overgang fra grundskole til gymnasium.

I projektbeskrivelsen er ideerne bag projektet yderligere beskrevet, den kan findes på udviklingsprojektets hjemmeside, som findes på: <http://www.ind.ku.dk/udvikling/projekter/efteruddannelse-naturfagslaerere> Selve kurset har sin egen hjemmeside, hvorfra detaljeret information om aktiviteter og materialer er tilgængelige. Den kan findes på: <http://www.ind.ku.dk/nat-fag>

Planlægningsfasen for projektet blev sat i gang i januar 2010, og selve kurset blev gennemført i skoleåret 2010/2011. Selve kursusevalueringen blev gennemført med forskellige evalueringsaktiviteter undervejs i projektet og blev afsluttet i foråret 2012. Den endelige redigering af slutrapporten først blevet endeligt afsluttet i 2013. Mange af erfaringerne fra dette projekt er i høj grad allerede videreført i nye aktiviteter.

Projektgruppen på Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet:

Claus Jessen (IND/Ørestad, kursuskoordinator), Bjarke Skipper Petersen (IND/Ørestad), Jens Dolin og Christine Holm.

Desuden har følgende medvirket i undervisergruppen: Jesper Bruun (IND), Robert Evans (IND), Erland Andersen (Naturfagskurser)

## Projektets aktiviteter

### Planlægningsfase januar 2010 – juni 2010

Konceptet for efteruddannelseskurset blev udviklet i løbet af foråret 2010. Kurset fik titlen ”Elevener Naturvidenskab Læring - Efteruddannelse på langs”. Der blev udbudt 2 hold, ét på Fyn og et i hovedstadsområdet. Kurset kom til at omfatte 5 kursusgange, hvor der hver gang var et fælles fagdidaktisk oplæg inden for kursets temaer. Kursisterne skulle så arbejde sammen i grupper om et udvalgt tema. Se kursusbrochuren i bilag 1 for detaljeret beskrivelse af kursets rammer. Følgende temaer blev udviklet:

<b>Tema1: Anvendelsesorientering af naturfag</b>
Der tages udgangspunkt i autentiske og praktiske anvendelser af naturfagene. Kurset har lokal forankring, idet lokale virksomheders, organisationers og museers tilbud om samarbejde i undervisningen vil indgå. Desuden vil undersøgelsesbaseret undervisning og fagligt samspil med andre fag indgå i kurset.
<b>Tema 2: Naturvidenskabernes videnskabsteori</b>
Afklaring af hvad naturvidenskab egentlig er og hvordan man gennem naturvidenskabelige metoder sikrer sig den bedste viden om naturen. Hertil udvikles det relevante begrebsapparat, så man kan inddrage betragtninger om naturvidenskab i undervisningen. Endvidere arbejdes med naturvidenskabernes og forskningens stilling og rolle i det moderne samfund.
<b>Tema 3: Eksperimentet i naturfagene</b>
Det eksperimentelle arbejde og observationer er fundamentalt i arbejdet inden for naturvidenskabernes. Desuden spiller eksperimentelt arbejde en stor rolle i undervisningen. På kurset arbejdes med anvendelse af eksperimenter og observationer i naturfagene, og der fokuseres på eksperimenternes særlige pædagogiske og undervisningsmæssige rolle.
<b>Tema 4: Det naturfaglige sprog og begrebsapparat</b>
Undersøgelse af det naturvidenskabelige fagsprog og de barrierer, som det evt. giver i undervisningen i forhold til elevernes dagligsprog. Der arbejdes med de videnskabelige begreber og fagernes særlige argumentation og dialog. Der vil indgå arbejde med læringsteori og begrebstilegnelse hos elever.
<b>Tema 5: Formativ evaluering i naturfag</b>
Fokus på støtte til elevernes tilegnelse af de naturvidenskabelige kompetencer. Elevernes forskellige læringsstile bliver behandlet og metoder til at kortlægge disse indgår. Forskellige it-baserede testformer vil blive afprøvet og diskuteret.

De enkelte temaer blev siden udfoldet i mere detaljerede oplæg. Beskrivelserne findes i bilag 4 og på kursets hjemmeside: <http://www.ind.ku.dk/nat-fag>.

Hver gruppe fik tilknyttet en vejleder, som i samarbejde med grupperne skulle stå for at tilrettelægge det nærmere forløb og aktiviteter inden for temaet gennem hele kursusperioden, på og imellem de enkelte kursusgange.

<http://www.ind.ku.dk/nat-fag>

Der blev oprettet en elektronisk platform til støtte for kursisternes kommunikation og samarbejde mellem kursusgangene og til distribution af oplæg og materialer. Da der ikke er nogen oplagt fælles platform som bruges af alle undervisere, valgtes KU's kursusplatform, Absalon, hvor kursisterne fik tildelt gæstegang.

I marts 2010 udsendtes invitationer og kursusbrochurer (se bilag 1) til en række gymnasier og folkeskoler på Fyn og i hovedstadsområdet, og der sammensættes to hold, ét på Fyn og ét i Københavnsområdet. Selve kurset gennemføres over 5 kursusgange, hvor de første oplæg er planlagt på forhånd og det sidste arrangeres i løbet af kurset så det kan tilpasses kursisternes interesser. Alle kursusgange blev placeret på tirsdage kl. 13:00-16:00 i perioden august 2010 til marts 2011. Hver kursusgang var opbygget af et fagligt oplæg med efterfølgende diskussion, som relaterer til et (eller flere) af de gennemgående temaer. Oplægsholderen er enten en inviteret gæsteforelæser, eller én af kursets vejledere. Efter den fælles seance skulle grupperne arbejde med deres udvalgte temaer og projekter med bistand fra deres vejledere. Dagens oplægsholder ville stå til rådighed for grupperne for yderligere spørgsmål og diskussion.

### ***Kursusoversigt – tid, sted og tema***

Kursusrækken for de to hold var parallelle så der er stort set sammenfald i oplægsholdere og emner for oplæg. Alle kursusgange lå tirsdage kl. 13-16. I tabellen ses en oversigt over det gennemførte kursusgange. På kursets hjemmeside findes præsentationer fra oplægsholderne: <http://www.ind.ku.dk/nat-fag>  
Se også bilag 2 for et mere detaljeret kursusprogram.

<b>Kursusgang</b>	<b>København/Hovedstadsområdet</b>	<b>Fyn</b>
<b>1</b>	Tirsdag den 17. august 2010 IND, Øster Voldgade 3, Kbh.  Oplæg ved Jens Dolin: "Centrale problemstillinger i naturfagsundervisningen"	Tirsdag den 24. august 2010 Svendborg Gymnasium  Oplæg ved Claus Jessen: "Centrale problemstillinger i naturfagsundervisningen"
<b>2</b>	Tirsdag den 21. september 2010 IND, Øster Voldgade 3  Oplæg ved Jesper Bruun, IND: "Undersøgelsesbaseret undervisning i klasselokalet og udenfor"	Tirsdag den 28. september 2010 Hunderupskolen, Odense  Oplæg ved Jesper Bruun, IND: "Undersøgelsesbaseret undervisning i klasselokalet og udenfor"
<b>3</b>	Tirsdag den 16. november 2010 Tre Falke Skolen, Frederiksberg.  Oplæg ved Bjarke Skipper Petersen, IND og Ørestad Gymnasium: "Videnskabsteori – naturfagernes egenart og samspillet med andre fag"	Tirsdag den 23. november 2010. Sct. Knuds Gymnasium, Odense  Oplæg ved Bjarke Skipper Petersen, IND og Ørestad Gymnasium: "Videnskabsteori – naturfagernes egenart og samspillet med andre fag"
<b>4</b>	Tirsdag den 18. januar 2011 Ørestad Gymnasium, København S  Oplæg ved Lars Brian Krogh, Center for Scienceuddannelse, AU: "Sprog som mål og middel i naturvidenskabsundervisningen"	Tirsdag den 25. januar 2011, kl. 14-17: Nordfyns Gymnasium, Sønder sø  Oplæg ved Lars Brian Krogh, Center for Scienceuddannelse, AU: "Sprog som mål og middel i naturvidenskabsundervisningen"
<b>5</b>	Tirsdag den 15. marts 2011 Naturcenter Vestamager, Kastrup  Oplæg ved Jesper Bruun og Robert Evans, IND. Brug af smartphones i undervisningen	Tirsdag den 22. marts 2011 Fyn  Oplæg ved Jens Dolin, IND: Naturfagsdidaktiske Problematikker

<http://www.ind.ku.dk/nat-fag>

### *Deltagere, grupper og vejledere*

Der var fra starten tilmeldt 27 deltagere på Københavnsholdet (8 fra gymnasiale uddannelser, 15 fra grundskolen og 4 andre) og 21 deltagere på Fynsholdet (6 fra gymnasiale uddannelser og 15 fra grundskolen). Det betød at der blev oprettet 5 grupper i København fordelt på 3 vejledere, og 4 grupper på Fyn med 2 vejledere. Kort efter kursusstart blev en af grupperne i København opløst, da flere af deltagerne meldte fra kurset. De temaer som grupperne har valgt sig ind på, varierer på de to hold. Se bilag 3 for en nærmere oversigt over deltagere, grupper og vejledere.

Københavnsholdet		
Gruppe	Tema	Vejleder
K1	Naturvidenskabernes videnskabsteori (tema 2)	Bjarke Skipper Petersen
K2	Ekspirerenter i naturfagene (tema 3) Gruppen blev nedlagt kort efter kursusstart	(Jesper Bruun)
K3	Det naturfaglige sprog og begrebsapparat (tema 4)	Claus Jessen
K4	Ekspirerenter i naturfagene (tema 3)	Jesper Bruun
K5	Ekspirerenter i naturfagene (tema 3)	Bjarke Skipper Petersen

Fynsholdet		
Gruppe	Tema	Vejleder
F1	Anvendelsesorientering af naturfag (tema 1)	Erland Andersen
F2	Ekspirerenter i naturfagene (tema 3)	Erland Andersen
F3	Ekspirerenter i naturfagene (tema 3)	Bjarke Skipper Petersen
F4	Ekspirerenter i naturfagene (tema 3)	Bjarke Skipper Petersen

## Evaluering af kurset "Elever Naturvidenskab Læring"

Der er blevet gennemført forskellige evalueringsaktiviteter undervejs i processen, dels spørgeskemaundersøgelser og dels interviews med nogle af kursisterne.

Kursets formål var at styrke naturfagsundervisningen "på langs" af uddannelsessystemet mellem naturfagsundervisningen i Folkeskolen og i gymnasiet gennem naturfagdidaktisk udvikling og etablering af samarbejder og kontakter mellem lokale gymnasier og folkeskoler.

Derudover indeholdt kurset et produktkrav i form af et undervisningsmateriale, der kunne direkte kunne implementeres i naturfagsundervisning på niveauer og som havde tilknyttet fagdidaktiske refleksioner.

Se hele kursusbeskrivelsen i bilag 1/Kursusbrochure og på kursets hjemmeside:

<http://www.ind.ku.dk/nat-fag>

### *Kursets struktur og omfang*

Der var tilmeldt 48 kursusdeltagere fordelt på et hold på Fyn og et hold i København.

Kursets overordnede struktur var 5 kursusgange af en halv dags varighed. Første kursusgang lå i august 2010 og sidste kursusgang i marts 2011 jf. beskrivelsen i afsnittet om kurset aktiviteter. Til hver kursusgang var der et fællesoplæg og gruppearbejde, hvor hver gruppe arbejdede videre med et fra kursustilmeldingen valgt kursustema, som udgjorde den røde tråd i kurset. Se bilag 2 for kursusprogrammet for henholdsvis Fyn og København.

Kursustemaerne og fordelingen af grupper var:

- Anvendelsesorientering af naturfag. (4 grupper.)
- Naturvidenskabernes videnskabsteori. (1 gruppe.)
- Eksperimentet i naturfagene. (4 grupper.)
- Det naturfaglige sprog og begrebsapparat. (1 gruppe.)
- Formativ evaluering i naturfag (0 grupper.)

Se bilag 1/kursusbrochure for en kort beskrivelse af kursustemaerne. Oversigt over deltagere og grupper findes i bilag 3.

Alle grupperne bestod af 5-6 deltagere, der repræsenterede både folkeskolen og gymnasiet og forskellige naturfag.

Til hvert kursustema blev der af temagruppevejlederne udarbejdet en kursustemabeskrivelse, der skulle danne en praktisk og faglig ramme for gruppernes arbejde med deres tema. Se Bilag 4a-d for temabeskrivelser for de fire første kursustemaer. Der blev ikke udarbejdet en beskrivelse for det sidste tema, da der ikke blev oprettet grupper indenfor dette. De enkelte beskrivelser indeholder en udspecificering af formålet med temaet, fire delforløb med tilhørende delmål for hver periode mellem kursusgangene, konkrete spørgsmål og opgaver knyttet til de fire delmål samt en litteraturliste og materialer af teoretisk art.

<http://www.ind.ku.dk/nat-fag>

## **Kursusevalueringer**

Kurset blev evalueret af deltagerne i flere omgange, dels indledende spørgsmål til kursusforventninger, dels ved en midtvejsevaluering på tredje kursusgang og dels i en afsluttende evaluering. Midt- og slutevaluering bestod af en skriftlig evaluering samt en fælles mundtlig på hvert hold. (Se Bilag 5 for evalueringsskemaerne.) Desuden blev en af grupperne på Fyn interviewet efter den mundtlige evaluering. Vi vil her kort opsummere hovedpunkterne i de to holds slutevalueringer.

### **Praktiske rammer**

Web-plattformen Absalon blev benyttet som kursets virtuelle platform. Dette skabte en del problemer. Dels havde mange et problem med at komme i gang med platformen på grund af passwordproblemer, brugernavn problemer mm. Dels var det vanskeligt at give fælles besked på gruppeniveau således at beskeden blev videresendt til deltagerens mailadresser. Deltagerne skulle derfor jævnligt logge ind og se om der var oprettet nyheder eller lagt nye filer op. Derfor gik mange grupper over til at kommunikere via maillister eller til andre platforme som eksempelvis skolekom, afhængigt af hvad grupperne i forvejen brugte. Den fælles platform blev dermed primært et dokumentarkiv og kun i mindre udstrækning en platform for fælles kommunikation.

De første to kursusgange i hovedstadsområdet foregik på Institut for Naturfagernes Didaktik. Mange af kursusedtagerne fandt lokalerne alt for små til de dele af kursusgangene, hvor alle var samlet. Det dårlige indtryk blev forstærket af det var de to første gange.

For hver deltager fik deltagerens skole et tilskud på 2250,- til dækning af deltagerens løn/- vikarudgifter samt eventuelle rejseudgifter. Desuden forventedes det at hver kursusedtager brugte cirka 30 timer til kurset udover de 15 timer til de fem kursusgange. Der viste sig at være meget stor forskel på, hvorledes skoleledelserne tildelte disse ressourcer til lærerne. Nogle folkeskolelærere fik ikke tildelt forberedelsestimer. Andre skulle selv vikariere for aflyste timer. Nogle mente endog at skoleledelsen var positivt stemt for deres kursusedtagelse alene på grund af tilskuddet. Der opfordredes desuden til at IND havde kontakt med skoleledelserne om omfanget og formålet med de ressourcer der knyttes til kurset fra IND's, lærernes og skolernes part.

En anden praktisk hindring for en del af folkeskolelærerdeltagerne var, at de havde tidsmangel, idet kurset ikke var inkluderet i deres årsplan, som blev lagt inden fristen for kursustilmelding udløb. Det ville også afhjælpe på tidsmangelen og stille lærerne bedre overfor skoleledelserne, hvis gruppearbejdet i perioderne mellem kursusgangene blev skemalagt, så der er faste mødetider mellem kursusgangene som skolerne kan tage hensyn til i skemalægning. Kurset bør derfor meldes tidligere ud af hensyn til en bedre årsplan med mere tid til kurset.

Det fremgik allerede af midtvejsevalueringerne både i hovedstadsområdet og på Fyn, at det er ønskeligt med heldagskursusgange i stedet for halvdagskursusgange. Der blev peget på en række fordele ved dette forslag. Det ville give grupperne mere tid sammen så de kan komme mere i dybden med deres arbejde. Det sociale aspekt ved at spise sammen og være sammen i længere tid blev også fremhævet. Ideen om at inddrage kursusoplægsholderen i gruppearbejde ville også være mere realistisk at realisere, hvis der var

<http://www.ind.ku.dk/nat-fag>



mere tid. På Fyn havde mange desuden lang transporttid og kursusgangene influerede derfor alligevel på formiddagsundervisningen.

### Gruppearbejdet med kursustemaerne

En del af den praktiske aspekt ved kurset var at inddele deltagerne i grupper, således at de kom fra samme skoler og lokalområde. Alle på Fyn udtrykte i evalueringerne, at de var glade for, at skolerne, der deltager i de enkelte grupper, ligger tæt på hinanden (på nær en enkelt som var utilfreds med, at det ikke var tilfældet for hende). Der var i hovedstadsområdet ikke så stort et fokus på evaluering af den geografiske fordeling.

Nogle ytrede dog kommentarer til fagfordelingen i grupperne, som de fandt for spredt (evaluering af SINUS-projektet peger på samme spredningsproblem og opfordrer til enkeltfaglige grupper).

Endelig syntes nogle at der var for stort et spring mellem natur/teknik-undervisningen af de mindste klasser og gymnasieundervisningen. Det virker som om, at samarbejdet mellem de forskellige trin i folkeskolen i høj grad har samme problemer som samarbejdet mellem afgangsklassetrinene og gymnasiet, således at der også opleves overgangsproblemer fra fx mellemtrin til udskoling. Der var dog grupper der formåede at lave en tråd på tværs af alle undervisningsniveauerne.

Der var generelt meget positiv tilbagemelding på etablering af både den helt praktiske og den faglige kontakt og samarbejde mellem folkeskolerne og gymnasierne. Flere af grupperne har lavet undervisningsmateriale som retter sig mod overgangen fra folkeskole til gymnasiet. Ligeledes er der afholdt besøg på hinandens skoler, lavet 'ung-til-ung'-undervisning (1.gere forbereder og laver undervisning for 9./10.-klasseelever), udvekslet elever og måleapparatur mm.

I forhold til det faglige indhold i gruppearbejdet med de fire temaer er der en række forhold som måske kunne have været bedre. For det første var der nogle kursister, der dukkede op med helt forkerte forventninger til kurset som sådan. Dette kom bl.a. til udtryk ved forventningsskemaet i begyndelsen af kurset, men der var det løste jo ikke problemet. Disse kursister troede at de fra første kursusgang kunne få udstukket færdiglavet undervisningsmateriale. Denne forventning/forhåbning havde udspring i at deltagerne skulle undervise i folkeskolefag, de ikke havde undervist i før, og de troede at kurset her ville kunne klæde dem på til dette. Det synes lidt uforståeligt at kursusbrochuren skulle give denne forventning. Derfor er det måske også lidt svært at forhindre at det sker igen, men det peger i hvert fald på den vigtige pointe, at man som kursusholdere skal arbejde for at forventningsafstemme med såvel deltagere og afsenderskoler, både ved annoncering af kurser og efter tilmeldingen af de konkrete kursister.

En del fandt det overraskende kurset var utraditionelt i den forstand at gruppearbejdet i kurset i høj grad bygger på selvstændigt arbejde. Det bør meldes endnu klarere ud at grupperne selv i vidt omfang skal tilrettelægge arbejdet og foretage didaktiske valg.

Temabeskrivelserne indeholder en række rammer for gruppearbejdet. Men de blev set som værende for omfattende og ikke inddraget aktivt i gruppernes arbejde. En af grundene kan være at de er for ambitiøse. Især synes det at kravet om at lave produkt med didaktiske refleksioner at have været for ambitiøst.

<http://www.ind.ku.dk/nat-fag>

Gruppernes arbejde og produkter har næsten kun fokus på de fagfaglige elementer i udformningen af undervisningsmaterialerne. Der snakkes om HVAD der skal undervises i uden at man i særlig høj grad får reflekteret over spørgsmålene HVORDAN og HVORFOR der skal undervises i dette faglige stof.

Som en del af det fagdidaktiske input udover temabeskrivelserne og de fælles oplæg blev bogen ”Metoder i naturfag – en antologi” uddelt til begge hold. Det var kritiske røster fra nogle folkeskolelærere over engelsksprogede materialer. Andre mente at bogen med fordel kunne have været uddelt og forudsat læst inden kursusstart.

### De fælles oplæg

Til hver kursusgang var der et fælles oplæg med formålet at give indblik i de nyeste indsigter og forskningsresultater i naturfagsdidaktik. Oplæggenes indhold var:

- Centrale problemstillinger i naturfagsundervisningen
- Undersøgelsesbaseret undervisning i klasselokalet og udenfor
- Videnskabsteori – naturfagernes egenart og samspillet med andre fag”
- Fagbegreber, fagsprog og evaluering i naturfagene
- Brug af smartphones i naturfagsundervisningen
- Naturfagsdidaktiske Problematikker

Power points fra oplæggene er tilgængelige på hjemmesiden: <http://www.ind.ku.dk/nat-fag>

Oplæggene blev evalueret meget forskelligt af deltagerne. Nogle mente at oplæggene var for ”teoretiske” og ”tørre” og for langt væk fra den konkrete undervisning og undervisningsplanlægning. Enkelte deltagere har også givet udtryk for at man ”bør gøre som man prædiker” og derfor ikke lave ”tavleundervisning” i 45 minutter eller mere. Flere nævnte således at oplæggene tog fra den sparsomme tid gruppearbejdet. Andre synes at oplæggene var et positivt indspark som havde værdi i sig selv og som et teoretisk bidrag til gruppearbejdet.

Endelig er de forskellige oplæg i sagens natur evalueret forskelligt blandt andet fordi deltagerne har forskellige interesse, har forskellig forventning til det teoretiske niveau og omfang med mere.

### Gruppernes produkter

Der er relativt få dokumenter fra grupperne tilgængelige på den fælles elektroniske kursusplatform. Det kan eventuelt pege på at udveksling af dokumenter i grupperne fortrinsvis er sket via mail eller en anden web-platform. De materialer, som grupperne har udviklet gennem kurset, kan ses på hjemmesiden: <http://www.ind.ku.dk/nat-fag>

K1: Naturvidenskabernes videnskabsteori.

Der er arbejdet med emnet vejr og klima som er et fælles emne for folkeskole og gymnasium.

K2: Gruppen blev opløst.

K3: Det naturvidenskabelige sprog og begrebsapparat.

<http://www.ind.ku.dk/nat-fag>

Der planlagt besøg af hinandens skoler. Og der arbejdes stadig med at "få begreber på plads" fagligt såvel som sprogligt.

#### K4: Eksperimenter i naturfagene

Fokus på at arbejde med video i biologiforsøg, hvor der blandt andet skulle udarbejdes forsøgsvejledninger.

#### K5: Eksperimenter i naturfagene

Arbejdede med parallelle forløb om energiformer med ideen om at gymnasieelever skulle undervise folkeskoleelever og ideen om at styrke brobygningsundervisning samt at komme forventningsproblemer hos folkeskoleelever til liv ved et mere direkte samarbejde mellem folkeskole og gymnasium.

#### F1: Anvendelsesorientering af naturfag

Der er arbejdet med undervisning på og med lokale virksomheder, eksempelvis energiproduktion og fitnesscentre. Undervisningen er ikke nået at blive afholdt endnu, men bliver det i forbindelse med et naturvidenskabeligt grundforløb i efteråret 2011. Samarbejdet mellem skolerne lidt uklare på grund af skolelukninger.

#### F2: Eksperimenter i naturfagene

Der har været fokus på Ung-til-ung-undervisning og herunder læring ved at undervise andre. Desuden har der været fokus på formidling og på konstruktiv brug af facebook i undervisningen. Der er gennemført et forløb hvor 1.gere planlagde og gennemførte undervisning for en 8. klasse, hvor gymnasieeleverne også rettede de rapporter folkeskoleeleverne skrev. Positive tilbagemeldinger fra alle implicerede parter, så et nyt samarbejde og projekt allerede i gang forsommer 2011. Gruppen udtrykte også ønske om at videreformidle deres arbejde i tidsskriftet MONA.

#### F3: Eksperimenter i naturfagene

Arbejdede med energibegrebet. På folkeskoleniveauet med fokus på hvor meget afgrænsning og frihed der skal være i et forsøg. På gymnasieniveauet er der udarbejdet en forløbsbeskrivelse af et naturvidenskabeligt grundforløb næsten helt ned til modulniveau og som skal efterprøves efterår 2011. Alle i gruppen vil fortsætte arbejdet og samarbejdet.

#### F4: Eksperimenter i naturfagene

Der er udvekslet forsøg, forsøgsapparat og ideer. Deltagerne har besøgt hinandens skoler. Der er arbejdet med at udvikle forsøgsvejledninger så de ikke længere er opskrifter men snarere instruktioner til at "eleverne selv skal". Samarbejdet mellem skolerne vil fortsætte.

### **Forskelle på Fyn og København**

Ovenstående gennemgang af resultaterne af gruppernes arbejde viser en stor forskel på Fyn og København. Der var gennemgående også større fremmøde på kursusgangene på Fyn end i København. En forklaring på denne forskel er at grupperne på Fyn i forhold til København geografisk og skolemæssig havde en stærk tilknytning mellem folkeskole og gymnasium. Det synes mere end oplagt at arbejde sammen, når mange af de i gruppen repræsenterede folkeskolers elever fortsætter i det repræsenterede gymnasium.

<http://www.ind.ku.dk/nat-fag>

## Afrunding og anbefalinger

Afslutningsvis vil der fokuseres på fordele og ulemper ved kurset struktur og produktkrav, med henblik på anbefalinger for lignende aktiviteter fremover.

### *Struktur:*

Det er en god ide at have en lokal forankring i kurset. Skoler med mange deltagere eller områder hvor skolerne har umiddelbare fordele i at samarbejde indbyrdes, vil levere kursusdeltagere med større engagement.

Der efterlyses en bedre afrunding af kurset. Nogle kursister underviste efter kursets afslutning i de på kurset udviklede undervisningsmaterialer og havde derfor lyst til sammen med os at evaluere på denne undervisning. Desuden var der en gruppe som ønskede at prøve kræfter med at forfatte en artikel til tidskriftet MONA. Der kunne derfor med fordel have været indlagt tid og ressourcer til at følge op på aktiviteter, som lå efter sidste kursusgang. Der er fortsat behov for aktiviteter og indsatser, som kan støtte det videre arbejde med styrke samarbejde mellem Folkeskolen og gymnasieskolen i naturfagsundervisning.

Møderne syntes for korte til at kursisterne kunne 'netværke' ordentligt. Heldagsarrangementer bør derfor indføres.

Der er pædagogisk og fagligt på mange måder for langt fra natur/teknik-undervisningen på grundskolens indskoling/mellemtrin til gymnasieundervisningen. Et samarbejde mellem folkeskole og gymnasieskolen bør derfor fokusere på folkeskolens ældste klassetrin.

Til tider syntes grupperne at være for spredte fagligt set. Erfaringer fra SINUS-projekter peger også på større succes med monofaglige grupper.

Tiden mellem kursusgangene synes ofte ufrugtbar, hvilket selvsagt var mest udbredt i de gruppe som fagligt og/eller geografisk ikke hang sammen.

### *Produktkrav:*

Det er meget frugtbart at produktkravet til kursisterne tager udgangspunkt i deres undervisning og virker tilbage på deres undervisning ved udarbejdelse af afprøvning af konkrete undervisningsplaner og konkret undervisningsmateriale.

Kravet om pædagogiske/didaktiske refleksioner over de producerede undervisningsplaner og undervisningsmateriale samt kravet om at skrive didaktiske artikler på baggrund af disse refleksioner viser sig i vid udstrækning at være for ambitiøse.

## Udbredelse af erfaringerne fra projektet

Erfaringerne fra kurset videreførtes i første omgang i en bearbejdet form i et nyt efteruddannelseskursus for folkeskole- og gymnasielærere som gennemførtes i skoleåret 2011/2012. Dette blev gennemført med færre og længere kursusgange, og temamæssigt blev hovedfokus lagt på IBSE-tilgang til naturfagsundervisningen. Hjemmesiden for kurset "Undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning" kan findes på: <http://www.ind.ku.dk/undervisning-kurser/ubnu/>.

I januar 2013 blev der afholdt en konference om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, og et mindre antal skoleprojekter satte i gang med udviklingsaktiviteter, som efter planen skal afsluttes i efteråret 2013 med en slutkonference i foråret 2014. Uro på skoleområdet med lockout og overenskomstændringer har dog gjort betingelserne for denne runde lidt vanskelig, så antallet af projekter blev noget beskåret undervejs.

I skoleåret 2013/2014 gennemføres endnu et kursus om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning i DASG-regi, et kursus om Grøn Teknologi hvor IND bidrager med en fagdidaktisk ramme ifht at undervise undersøgelsesbaseret. IND er også involveret i udvikling af en kommende Masteruddannelse i Scienceundervisning i samarbejde med Aarhus Universitet, som også vil komme til at indeholde elementer om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Disse kurser er dog kun for gymnasielærere. Endvidere har IND gennemført to runder af forløbet "Naturfagslæreres Netværk" (også med støtte fra UVM) hvor vi har kunnet trække på erfaringer fra nærværende projekt. Netværkene omfatter også kun gymnasielærere.

IND har holdt møde med Dansk Naturvidenskabsformidling (nu Danish Science Factory) om erfaringer med og vilkår for efteruddannelse af gymnasie- og folkeskolelærere, og det har været tanken at holde et lidt større fælles seminar om dette emne, for at få udbredt og diskuteret erfaringer med og anbefalinger omkring efteruddannelse af grundskole- og gymnasielærere yderligere.

## Referencer

SINUS-projektet <http://sinus-transfer.de/> - <http://sinus.uni-bayreuth.de/2956/>

"Metoder i naturfag – en antologi"

Projektets hjemmeside med projektbeskrivelse mm:

<http://www.ind.ku.dk/udvikling/projekter/efteruddannelse-naturfagslaerere-2010-2011/>

Kursets hjemmeside med materialer fra oplægsholdere og deltagere: <http://www.ind.ku.dk/nat-fag>

## Bilag

- Bilag 1: Kursusbrochure
- Bilag 2a-b: Kursusprogrammer for København og Fyn (pr oktober 2010)
- Bilag 3a-b: Deltagere København og Fyn (status august 2010)
- Bilag 4a-d: Kursustemabeskrivelser
- Bilag 5a-b: Evalueringskemaer

<http://www.ind.ku.dk/nat-fag>



## Hvordan:

Man tilmelder sig kurset skolevis.

Et skema med tilmeldingsoplysninger mailes til kursuskoordinator Claus Jessen på [cjessen@ind.ku.dk](mailto:cjessen@ind.ku.dk).

Tilmeldingsoplysninger:

Skolens navn og adresse

Kontaktperson – navn, e-mail og telefonnummer

Deltagende lærere, e-mail, fag og temavalg (1. og 2. prioritet)

Hent skema på [www.ind.ku.dk/nat-fag](http://www.ind.ku.dk/nat-fag)

## Frist for tilmelding er senest 23. april 2010

I uge 18 sendes bekræftelse om optagelse på kurset og valg af tema.

Ønskes flere oplysninger om kurset eller er der andre spørgsmål, så kontakt kursuskoordinator Claus Jessen ([cjessen@ind.ku.dk](mailto:cjessen@ind.ku.dk) eller 3145 1345) eller konsulent Christine Holm ([cholm@ind.ku.dk](mailto:cholm@ind.ku.dk) eller 3532 0429)

En elektronisk udgave af denne kursusfolder samt tilmeldingsskemaet kan findes på kursets hjemmeside:

[www.ind.ku.dk/nat-fag](http://www.ind.ku.dk/nat-fag)



# Elever Naturvidenskab Læring

*Naturvidenskabskursus – Efteruddannelse på langs*

## Hvem:

Lærere i de naturvidenskabelige fag i gymnasiet/hf og folkeskoler tilbydes faglig og didaktisk efteruddannelse.

Kurset udbydes af Institut for Naturfagernes Didaktik, Det Naturvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet.

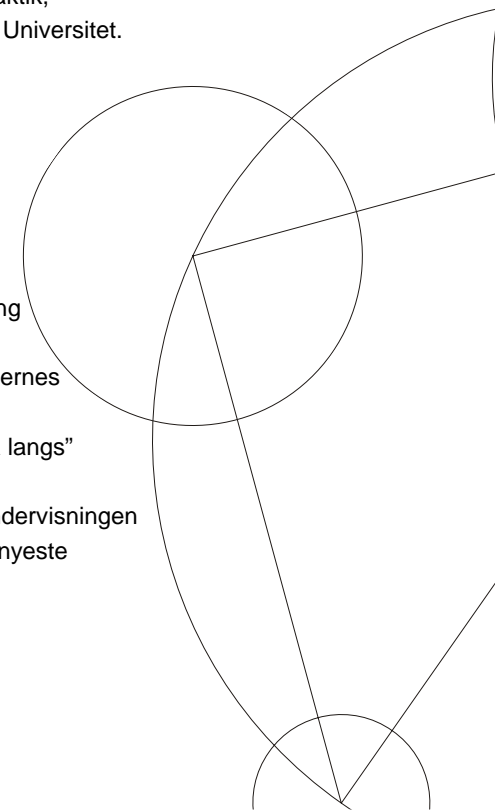
## Hvorfor:

Traditionelt er de to skoleformer folkeskole og gymnasieuddannelser meget adskilt.

Elever mærker tit en brat overgang - både fagligt og arbejdsmæssigt - når de starter på en gymnasial uddannelse. De oplever ikke altid en naturlig progression fra folkeskolens undervisning i naturvidenskab til gymnasiets.

Det er ofte vanskeligt i begge skoleformer at fastholde elevernes interesse for naturfagene. Derfor tilbydes dette efteruddannelseskursus som et samarbejde "på langs" mellem folkeskolelærere og gymnasielærere.

På kurset diskuteres metoder til fælles løft af undervisningen i de naturvidenskabelige fag. Der inddrages de nyeste indsigter og forskningsresultater i fagdidaktik. Dette sammenholdes med de to skoleformers fagopfattelse, traditioner og faglige krav.



## Hvad:

Et kursusforløb består af et hold på 24 deltagere. På holdet dannes grupper efter deltagernes interesse. Kurset er casebaseret og omfatter udvikling og diskussion af konkrete undervisningsforløb, som efterfølgende vil blive gjort tilgængelige for andre. Hver gruppe arbejder med ét af følgende temaer:

<b>Tema 1: Anvendelsesorientering af naturfag</b>
Der tages udgangspunkt i autentiske og praktiske anvendelser af naturfagene. Kurset har lokal forankring, idet lokale virksomheders, organisationers og museers tilbud om samarbejde i undervisningen vil indgå. Desuden vil undersøgelsesbaseret undervisning og fagligt samspil med andre fag indgå i kurset.
<b>Tema 2: Naturvidenskabernes videnskabsteori</b>
Afklaring af hvad naturvidenskab egentlig er og hvordan man gennem naturvidenskabelige metoder sikrer sig den bedste viden om naturen. Hertil udvikles det relevante begrebsapparat, så man kan inddrage betragtninger om naturvidenskab i undervisningen. Endvidere arbejdes med naturvidenskabernes og forskningens stilling og rolle i det moderne samfund.
<b>Tema 3: Eksperimentet i naturfagene</b>
Det eksperimentelle arbejde og observationer er fundamentalt i arbejdet inden for naturvidenskaberne. Desuden spiller eksperimentelt arbejde en stor rolle i undervisningen. På kurset arbejdes med anvendelse af eksperimenter og observationer i naturfagene, og der fokuseres på eksperimenternes særlige pædagogiske og undervisningsmæssige rolle.
<b>Tema 4: Det naturfaglige sprog og begrebsapparat</b>
Undersøgelse af det naturvidenskabelige fagsprog og de barrierer, som det evt. giver i undervisningen i forhold til elevernes dagligsprog. Der arbejdes med de videnskabelige begreber og fagernes særlige argumentation og dialog. Der vil indgå arbejde med læringsteori og begrebstilegnelse hos elever.
<b>Tema 5: Formativ evaluering i naturfag</b>
Fokus på støtte til elevernes tilegnelse af de naturvidenskabelige kompetencer. Elevernes forskellige læringsstile bliver behandlet og metoder til at kortlægge disse indgår. Forskellige it-baserede testformer vil blive afprøvet og diskuteret.

Deltagelse i kurset er gratis, men skolerne betaler for deltagernes transport og løn under kurset. I pilotfasen i 2010/11 ydes skolerne et tilskud på 2250,- kr. pr. kursist til delvis dækning af disse udgifter. På grund af et begrænset antal kursuspladser kan ikke alle tilmeldte forvente optagelse. Optagelse sker delvis ud fra geografiske kriterier, hvor tilmeldinger fra naboskoler prioriteres, lige som skoler med flere deltagere også prioriteres.

## Hvor:

I skoleåret 2010/11 tilbydes et kursus på Fyn og et i Hovedstadsområdet. Hvert sted udbydes 24 kursuspladser.

## Hvornår:

Kurset tilrettelægges over et år med 3 kursus eftermiddage i efteråret og to i foråret. Hver kursus eftermiddag varer 3 timer. I de fire mellemliggende perioder skal kursusedtagerne arbejde videre i grupperne og mødes lokalt. Der må regnes med forberedelse svarende til ca. én arbejdsdag mellem hver kursusgang. I alt har kurset således et omfang på omkring 45 timer.

Kurset starter i august 2010. På kursusdagene får kursisterne faglige oplæg fra forskellige eksperter og deltager i diskussioner. Til støtte for samarbejdet mellem kursusdagene, tilbydes en elektronisk platform i Skolekom. Hver gruppe tildeles en konsulent, der underviser og vejleder gruppen undervejs. Kursuseftermiddagene afholdes hver gang i tidsrummet 13:00 – 16:00 og forventes at ligge på disse datoer (kursusstedet oplyses senere):

Hovedstadsområdet	Fyn
Tirs. d. 17. aug.	Tirs. d. 24. aug.
Tirs. d. 21. sep.	Tirs. d. 28. sep.
Tirs. d. 16. nov.	Tirs. d. 23. nov.
Tirs. d. 18. jan.	Tirs. d. 25. jan.
Tirs. d. 15. mar.	Tirs. d. 22. mar.

# *”Elever, Naturvidenskab. Læring” - Kbh.*

## *Institut for Naturfagernes Didaktik*

### Kursusprogram:

Tirsdag d. 17. august kl. 13,00 – 16,00.

Mødested: Institut for Naturfagernes Didaktik. Øster Voldgade 3, 1350 Kbh. K.

Program:

- Velkomst og præsentation af forløbet v. Jens Dolin og Claus Jessen
- Fælles oplæg: ”Centrale problemstillinger i naturfagsundervisningen” v. Jens Dolin, Institut for Naturfagernes Didaktik, KU.
- Præsentation af webplatform v. Christina Holm.

Gruppearbejde:

- Introduktion til projekttemaerne i projektgrupperne
- Deltagerne præsenterer deres skoleform og arbejdet med naturfagene
- Diskussion af oplægget
- Første periodes opgave præsenteres af gruppevejlederne, arbejdet startes og aftaler for perioden indtil næste mødegang indgås.

Tirsdag d. 21. september kl. 13,00 – 16,00

Mødested: Institut for Naturfagernes Didaktik. Øster Voldgade 3, 1350 Kbh. K.

Fælles oplæg med efterfølgende diskussion: ”Undersøgelsesbaseret undervisning i klasselokalet og udenfor” v. Jesper Bruun, Institut for Naturfagernes Didaktik.

Gruppearbejde med status på første periodes opgave, præsentation af anden periodes opgave. Planlægning af anden periode.

Tirsdag d. 16. november kl. 13,00 – 16,00:

Mødested: Tre Falke Skolen, Sønderjyllands Alle 4, 2000 Frederiksberg.

Fælles oplæg og efterfølgende diskussion: ”Videnskabsteori – naturfagernes egenart og samspillet med andre fag” v. Bjarke Skipper Petersen, Institut for Naturfagernes Didaktik.

Midtvejsfremlæggelser af gruppernes arbejde i plenum.



Næste periodes opgave præsenteres og periodens arbejde planlægges.

Tirsdag d. 18. januar kl. 13,00 – 16,00:

Mødested: Ørestad Gymnasium, Ørestad Boulevard 75, 2300 København S

Fælles oplæg med efterfølgende diskussion: "Fagbegreber, fagsprog og evaluering i naturfagene" v. Lars Brian Krogh, Center for Scienceuddannelse Aarhus Universitet.

Status på gruppens arbejde og planlægning af næste periodes arbejde med henblik på færdiggørelse af projektet.

Tirsdag d. 15. marts kl. 13,00 – 16,00:

Fælles oplæg med efterfølgende diskussion: "Visioner og pejlemærker for fremtidens undervisning i naturfagene" v. NN.

Fremlæggelse af gruppernes arbejde.

Evaluering af kursusforløbet.

# *"Elever, Naturvidenskab. Læring" - Fyn*

## *Institut for Naturfagenes Didaktik*

### Kursusprogram:

Tirsdag d. 24. august kl. 13,00 – 16,00.

Mødested: Svendborg Gymnasium, AP Møllersvej 35, 5700 Svendborg.

Program:

- Velkomst og præsentation af forløbet v. Jens Dolin og Claus Jessen
- Fælles oplæg: "Centrale problemstillinger i naturfagsundervisningen" v. Jens Dolin, Institut for Naturfagenes Didaktik, KU.
- Præsentation af webplatform v. Christina Holm.

Gruppearbejde:

- Introduktion til projekttemaerne i projektgrupperne
- Deltagerne præsenterer deres skoleform og arbejdet med naturfagene
- Diskussion af oplægget
- Første periodes opgave præsenteres af gruppevejlederne, arbejdet startes og aftaler for perioden indtil næste mødegang indgås.

Tirsdag d. 28. september kl. 13,00 – 16,00

Mødested: Hunderupskolen. Solfaldsvej 11, 5000 Odense C.

Fælles oplæg med efterfølgende diskussion: "Undersøgelsesbaseret undervisning i klasselokalet og udenfor" v. Jesper Bruun, Institut for Naturfagenes Didaktik.

Gruppearbejde med status på første periodes opgave, præsentation af anden periodes opgave. Planlægning af anden periode.

Tirsdag d. 23. november kl. 13,00 – 16,00:

Mødested: Sct. Knuds Gymnasium. Læssøegade 154, 5230 Odense M.

Fælles oplæg og efterfølgende diskussion: "Videnskabsteori – naturfagenes egenart og samspillet med andre fag" v. Bjarke Skipper Petersen, Institut for Naturfagenes Didaktik.

Midtvejsfremlæggelser af gruppernes arbejde i plenum.

Næste periodes opgave præsenteres og periodens arbejde planlægges.

Tirsdag d. 25. januar kl. 14,00 – 17,00: Bemærk ændret mødetidspunkt!!!

Mødested: Nordfyns Gymnasium, Højagervej 25, 5471 Søndersø

Fælles oplæg med efterfølgende diskussion: "Fagbegreber, fagsprog og evaluering i naturfagene" v. Lars Brian Krogh, Center for Scienceuddannelse Aarhus Universitet.

Status på gruppens arbejde og planlægning af næste periodes arbejde med henblik på færdiggørelse af projektet.

Tirsdag d. 22. marts kl. 13,00 – 16,00:

Fælles oplæg med efterfølgende diskussion: "Visioner og pejlemærker for fremtidens undervisning i naturfagene" v. NN.

Fremlæggelse af gruppernes arbejde.

Evaluering af kursusforløbet.

## **"Elever, Naturvidenskab, Læring" – København - Deltagerliste 2010/11**

*(pr. 18.08.2010)*

### **Undervisere**

Claus Jessen	IND og Ørestad Gymnasium	<a href="mailto:Cjessen@ind.ku.dk">Cjessen@ind.ku.dk</a>
Bjarke Skipper Petersen	IND og Ørestad Gymnasium	<a href="mailto: BSPetersen@ind.ku.dk">BSPetersen@ind.ku.dk</a>
Jesper Bruun	IND	<a href="mailto:Jbruun@ind.ku.dk">Jbruun@ind.ku.dk</a>
Christine Holm	IND	<a href="mailto:Cholm@ind.ku.dk">Cholm@ind.ku.dk</a>

### Gruppe K1:

#### **Tema 2: "Naturvidenskabernes videnskabsteori" – vejleder Bjarke Skipper Petersen**

Claus Brandt Jakobsen	Nørrebro Park Skole	Fysik/kemi, biologi, geografi	<a href="mailto:clausbrandtjakobsen@yahoo.dk">clausbrandtjakobsen@yahoo.dk</a>
Dorthe Adamsen	Pædagogisk Center Tårnby	MatematikFysik/kemi	<a href="mailto:dorthea@uvtaarnby.dk">dorthea@uvtaarnby.dk</a>
Elzabeth Wøhlk	Pædagogisk Center Tårnby	Natur/teknik/Fysik/kemi	<a href="mailto:elzabethw@uvtaarnby.dk">elzabethw@uvtaarnby.dk</a>
Birgitte Damgaard	Pædagoguddannelsen Højvangen	Værksted, natur og teknik	<a href="mailto:BVD4@ucc.dk">BVD4@ucc.dk</a>
Per Sonne	Ørestad Gymnasium	Fysik, naturgeografi	<a href="mailto:ps@oerestadgym.dk">ps@oerestadgym.dk</a>
Lis Petersen	Ørestad Gymnasium	Naturgeografi, dansk	<a href="mailto:lp@oerestadgym.dk">lp@oerestadgym.dk</a>

### Gruppe K2:

#### **Tema 3: "Eksperimenter i naturfagene" – vejleder Jesper Bruun**

Peder Enevoldsen	Metropolitanskolen/Gefion	naturgeografi	<a href="mailto:pe@metropolitanskolen.dk">pe@metropolitanskolen.dk</a>
Hanne Kromann-Larsen	Metropolitanskolen/Gefion	naturgeografi	<a href="mailto:kl@metropolitanskolen.dk">kl@metropolitanskolen.dk</a>
Mads Flanding	Skolen ved Søerne	Matematik	<a href="mailto:Madsflanding@gmail.com">Madsflanding@gmail.com</a>
Filippo Iarussi	Skolen ved Søerne	Matematik	<a href="mailto:Filippo27@hotmail.com">Filippo27@hotmail.com</a>
Nikolaj Philip Ellitsgaard	Skolen ved Søerne	Matematik	<a href="mailto:Nikolaj.Ellitsgaard@skolekom.dk">Nikolaj.Ellitsgaard@skolekom.dk</a>

Gruppe K3:

**Tema 4: "Det naturfaglige sprog og begrebsapparat"** – vejleder Claus Jessen

Marika Bang	Skelgårdsskolen	Natur teknik	marikabang@gmail.dk
Beate Thonning	Skelgårdsskolen	Natur teknik	beatethonning@compaqnet.dk
Sanne Almgaard	Skelgårdsskolen	Natur teknik	sannealmgaard@ofir.dk
Dorthe P Gotfredsen	Skelgårdsskolen	Geografi	<a href="mailto:Dogo@webspeed.dk">Dogo@webspeed.dk</a>
Jesper Bülow Jensen	Ørestad Gymnasium	Naturgeografi, samfundsfag	jbj@oerestadgym.dk

Gruppe K4:

**Tema 3: "Eksperimenter i naturfagene"** – vejleder Jesper Bruun

Lars Peter Olsen	Skelgårdsskolen		<a href="mailto:christine-lp@webspeed.dk">christine-lp@webspeed.dk</a>
Jane Jensen	Skelgårdsskolen	Biologi	jensen_jane@hotmail.com
Henrik Preisler	Skelgårdsskolen	Biologi	<a href="mailto:hpreisler@yahoo.com">hpreisler@yahoo.com</a>
Jacob Jensen	Tårnby Naturskole	Naturskoleleder	jjn.ns.uk@taarnby.dk
Randi Petersen	Ørestad Gymnasium	Matematik/biologi	rp@oerestadgym.dk

Gruppe K5:

**Tema 3: "Eksperimenter i naturfagene"** – vejleder Bjarke Skipper Petersen

Louise Vang	Søndermarkskolen	Fysik/kemi	Louise.vang@skolekom.dk
Jannie Djurup	Tre Falkeskolen	Fysik/ kemi, matematik	jd@trefalkeskolen.dk
Ellen Buur	Skelgårdsskolen	Natur teknik	ellen.buur@get2net.dk
Lone Wested	Skelgårdsskolen	Natur teknik	lone-wested@yahoo.dk
Jon U Jensen	Ørestad Gymnasium	Kemi, Fysik	juj@oerestadgym.dk
Solveig Witting	Ørestad Gymnasium	Fysik/astronomi/matematik	sw@oerestadgym.dk

## **"Elever, Naturvidenskab, Læring" - Deltagerliste 2010/11**

*(pr.23.08.2010)*

### **Undervisere**

Claus Jessen	IND og Ørestad Gymnasium
Bjarke Skipper Petersen	IND og Ørestad Gymnasium
Erland Andersen	Naturfagskurser
Christine Holm	IND

[Cjessen@ind.ku.dk](mailto:Cjessen@ind.ku.dk)

[BSPetersen@ind.ku.dk](mailto: BSPetersen@ind.ku.dk)

[erland@naturfagskurser.dk](mailto:erland@naturfagskurser.dk)

[Cholm@ind.ku.dk](mailto:Cholm@ind.ku.dk)

### **Gruppe F1:**

**Tema 1: "Anvendelsesorientering af naturfag"** – vejleder: Erland Andersen

Jens Christian Rasmussen	Svendborg Gymnasium	matematik og kemi
Anders Ecklon	Østre Skole	fysik/kemi, biologi
Hans Lindegaard	Østre Skole	Biologi, geografi
Irene Compton	Østre Skole	Biologi, geografi
Johnny Steen	Østre Skole	Fysik/kemi, biologi

[jc@svendborg-gym.dk](mailto:jc@svendborg-gym.dk)

[anders@lupine.dk](mailto:anders@lupine.dk)

[hans.bruun.lindegaard@skolekom.dk](mailto:hans.bruun.lindegaard@skolekom.dk)

[irene.compton@skolekom.dk](mailto:irene.compton@skolekom.dk)

[johnny.steen@skolekom.dk](mailto:johnny.steen@skolekom.dk)

### **Gruppe F2:**

**Tema 3: "Eksperimenter i naturfagene"** – vejleder: Erland Andersen

Claus Borre	Svendborg htx	Biologi og kemi
Mette Lise Gade Nielsen	Svendborg Gymnasium	Biologi og idræt
Marie Nysted	Nordre Skole Svendborg	Fysik/kemi
Lotte Vett	Nordre Skole Svendborg	Fysik/kemi, biologi

[cb@svend-es.dk](mailto:cb@svend-es.dk)

[mn@svendborg-gym.dk](mailto:mn@svendborg-gym.dk)

[mnysted@hotmail.com](mailto:mnysted@hotmail.com)

[lottevett@gmail.com](mailto:lottevett@gmail.com)

Gruppe F3:

**Tema 3: "Eksperimenter i naturfagene"** – vejleder: Bjarke Skipper Petersen

Klaus Andresen	Nordfyns Gymnasium	Fysik/matematik	<a href="mailto:klaus.andresen@mail.dk">klaus.andresen@mail.dk</a>
Peter Windfeldt	Nordfyns Gymnasium	Biologi/kemi	<a href="mailto:pwb@sport.dk">pwb@sport.dk</a>
Anders Sahl Nielsen	Søndersøskolen	Biologi/fysik/ kemi/geografi	<a href="mailto:Anders.Sahl1@sonderso-sk.dk">Anders.Sahl1@sonderso-sk.dk</a>
Mogens Döör	Søndersøskolen	Biologi/fysik/ kemi/geografi	<a href="mailto:Mogens.door@nal-net.dk">Mogens.door@nal-net.dk</a>
Line Frost Larsen	Rasmus Rask Skolen	Fysik/kemi og biologi	<a href="mailto:linefrostlarsen@yahoo.dk">linefrostlarsen@yahoo.dk</a>
Hanne Warmbier	Rasmus Rask Skolen	Fysik og biologi	<a href="mailto:hanne.warmbier@skolekom.dk">hanne.warmbier@skolekom.dk</a>

Gruppe F4:

**Tema 3: "Eksperimenter i naturfagene"** – vejleder: Bjarke Skipper Petersen

Anne Magnussen	Hunnerupskolen	fysik/kemi	<a href="mailto:Anne.Magnussen@skolekom.dk">Anne.Magnussen@skolekom.dk</a>
Claus Roholt Hansen	Hunnerupskolen	fysik/kemi	<a href="mailto:Claus@adamsgade.dk">Claus@adamsgade.dk</a>
Annette Gjervig	Hunnerupskolen		<a href="mailto:anette.gjervig@skolekom.dk">anette.gjervig@skolekom.dk</a>
Søren Johnsen	Hunnerupskolen		<a href="mailto:soeren.johnsen@skolekom.dk">soeren.johnsen@skolekom.dk</a>
Brian Riis Jeppesen	Hunnerupskolen		brianriis@galnet.dk
Per Brønserud	Sct. Knuds gymnasium	fysik/astronomi/matematik	pb@sctknud-gym.dk
NN	Sct. Knuds Gymnasium		

# Tema 1: Anvendelsesorientering af naturfag

Oplæg til kursusbeskrivelse ved Jesper Bruun\*

10. august 2010

## Målbeskrivelse

Målet med dette tema er, at deltagerne udarbejder et eller flere undervisningsforløb, hvor elevernes selvstændige arbejde og motivation sættes i centrum. Undervisningsforløbene bør indeholde dele, hvor eleverne skal forholde sig til andre undervisningssituationer, end dem der forekommer på gymnasiet, og sætte disse i relation til den undervisning de modtager på gymnasiet. Det kan kan f. eks. være benyttelse af videregående uddannelsesorganisationers undervisnings-tilbud, besøg på museer og science centre, og samarbejde med virksomheder.

Undervisningsforløbene bør have en grad af autenticitet. Det kan være personlig autenticitet, hvor eleverne føler ejerskab eller en grad af relevans for deres hverdag. En anden mulighed er samfundsmæssig autenticitet, hvor undervisningsforløbet fokuserer på emner, der angiveligt er vigtige for samfundet. Endelig kan deltagerne sigte efter faglig autenticitet, hvor eleverne arbejder med problemer eller procedurer som er vigtige for videnskabsfaget. De tre former udelukker ikke hinanden. Forløbene kan involvere to eller flere naturfag i samspil. Samspillet mellem fagene kan også tage flere former, og som et minimum bør fagene sættes i relation til hinanden. I dette tema sigter vi efter, at et samspil mellem fagene involverer stadig kommunikation og ideudveksling mellem underviserne i faget.

Det er vigtigt for kurset, at undervisningsforløbene får karakter af et konkret og færdigt produkt. Produktet bør være af en kvalitet, så det kan lægges on-line ved kursets afslutning. Formålet er, at det kan benyttes (enten direkte eller som inspiration) af andre lærere i de fag, undervisningsforløbet inddrager. Derfor er det nødvendigt, at grupperne argumenterer præcist for de didaktiske valg, de har truffet i forbindelse med udarbejdelsen.

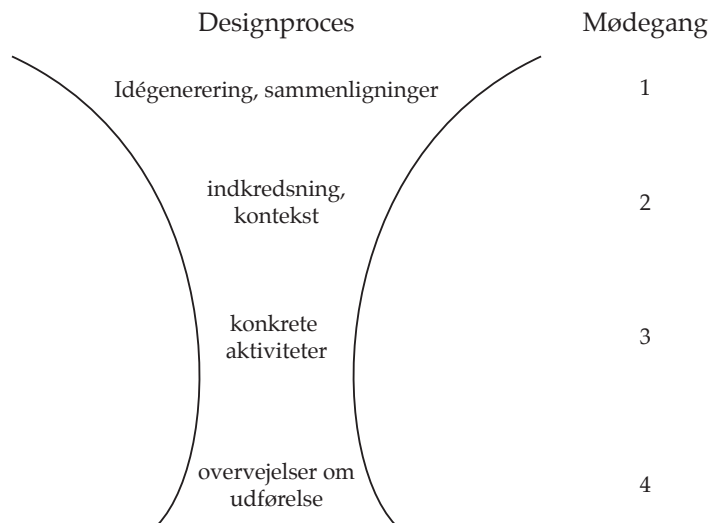
---

\*Ph. D. studerende ved Institut for Naturfagernes Didaktik. Kontakt: jbruun@ind.ku.dk



## Struktur og arbejdsgang

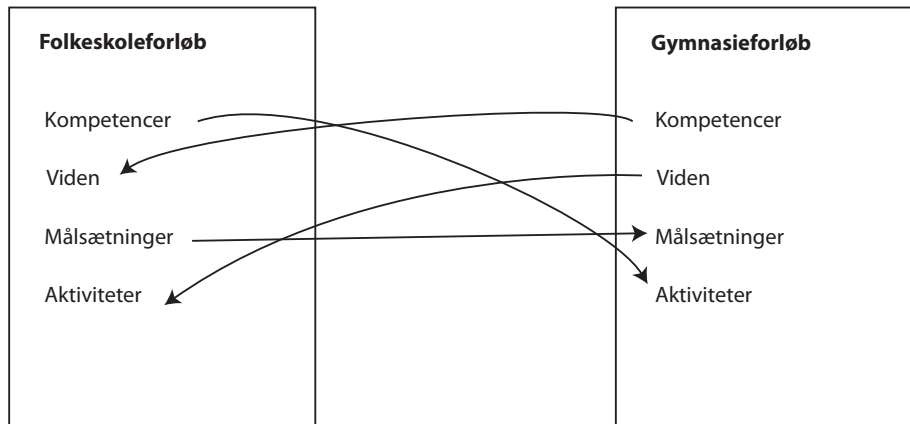
Kurset er struktureret omkring fem mødegange, hvor en oplægsholder præsenterer et bestemt emne. Efter hver mødegang (på nær den sidste) skal I sammen løse en opgave, der skal hjælpe jer hen mod et færdigt produkt. I kan måske se opgaverne som dele af det puslespil der i sidste ende bliver jeres færdige undervisningsforløb. I den didaktiske argumentation opfordrer vi jer til at I bruger både jeres teoretiske viden og jeres praktiske viden på området. Den teoretiske viden kan udbygges ved at I bruger jeres vejleder. Vedkommende kan hjælpe jer med at finde konkret litteratur og fungerer generelt som sparringspartner, når I har brug for det.



Figur 1: En afbildning af strukturen på designprocessen for de undervisningsforløb, I skal lave her på kurset. Vi lægger op til åbenhed overfor idéer i starten med en gradvis indsnævring til konkrete aktiviteter. Til slut er det planen at I åbner forløbene igen for at se på, hvilke muligheder der er, når I skal undervise dem.

Helt konkret forventer vi følgende arbejdsgang: Før hvert møde læser vejleder og gruppe op på den relevante litteratur. I denne beskrivelse har vi givet nogle muligheder, men både gruppemedlemmer og vejleder kan fra gang til gang finde eksempler som er mere egnede til gruppens behov. Derudover læser og kommenterer vejleder gruppens produkt. På arbejds mødet efter oplægget diskuterer gruppen og vejleder hvor gruppen står, og hvor de er på vej hen. Den nærmere planlægning af arbejdsgangen aftales af gruppe og vejleder.

Vi lægger op til, at I bruger hele kurset til at designe undervisningsforløbene. Målet er, at jeres idéer når at modnes, og at I har god tid til at diskutere styrker og svagheder undervejs. Strukturen i undervisningsdesignet er vist på figur 1.



Figur 2: Illustration af mulige sammenhænge mellem et folkeskoleforløb og et gymnasieforløb. En pil fra folkeskoleforløbet til gymnasieforløbet betyder at folkeskoleforløbets delement giver fundamentet for arbejdet med et delement i gymnasieforløbet. En pil den anden vej viser, hvad gymnasieforløbet kræver af folkeskoleforløbet.

I kurset er grupperne sammensat så I arbejder sammen på tværs af uddannelsesinstitutioner. Det betyder for eksempel at der i de enkelte grupper både er folkeskolelærere og gymnasielærere. Det vil vi gerne udnytte, så I forholder jer til hvordan forløb i folkeskolen og gymnasiet kan hænge sammen. En måde at gøre det på helt konkret kunne være at lave to forløb omkring samme problemstilling, hvor det ene forløb henvender sig til folkeskoleniveau og det andet til gymnasieniveau. Det er en del af jeres opgave i løbet af kurset at reflektere over og beskrive, hvilke elementer i folkeskoleniveauet der lægger fundament til gymnasieforløbet og hvilke elementer i gymnasieforløbet, der stiller bestemte krav til folkeskoleforløbet. Hvis I ender med at lave et enkelt forløb til folkeskolen/gymnasiet, kan I med fordel finde et andet forløb til gymnasiet/folkeskolen, som jeres forløb kan relateres til på denne måde. Figur 2 illustrerer relationen mellem et folkeskoleforløb og et gymnasieforløb.

## **Delforløb 1: Autencitet som et centralt problem i naturfagsundervisningen**

Fokus for denne del af kursusforløbet er, at I som gruppe diskuterer jer frem til en fælles forståelse af, hvad der ligger i de forskellige former for autencitet som naturfagene kan tilbyde elever. I kan overveje, hvem I kan ramme med forskellige former for autencitet, og hvad det kræver af jeres undervisning, at eleverne oplever autenciteten. Produktet i denne omgang er en tekst, som I og jeres vejleder kan snakke ud fra på næste møde, og som I kan bruge i det videre design af jeres undervisningsforløb.

### **Delmål**

Deltagerne skal sammenligne forskellige former for autencitet som de er repræsenteret i konkrete undervisningsforløb. De skal reflektere over, hvordan de ville kunne indsætte et autentisk undervisningsforløb i deres egen årsplan. Endelig skal de udarbejde en kort beskrivelse af potentielle undervisningsforløb.

### **Opgave**

Vurdér i hvilken grad to-tre konkrete undervisning forløb er autentistiske og hvilken form for autenticitet det i givet fald er. Sammenlign forløbene og find de fællesnævner, der gør dem mere eller mindre autentiske. Kom med forslag til ændringer, der fokuserer i retning af mere eller en anden form for autenticitet, som I ville kunne realisere i jeres egen undervisning. I kan vælge at bruge nogle af de forløb som vi har henvist til i litteraturlisten, men I er også velkommen til selv at finde forløb - f. eks. jeres egne. Sammenfat jeres samtale på en måde som I kan bruge til videre diskussion. Det behøver ikke at være tekst, men der skal ligge et produkt, som I kan referere tilbage til.

Brug jeres arbejde til at kredse jer ind på et eller flere konkrete emner til undervisningsforløb, hvor autenticitet er i hovedsædet. I må gerne have anvendelsesaspektet i baghovedet uden dog at komme frem til konkrete muligheder. Lav en liste over mulige undervisningsforløb som I på en eller anden måde kan argumentere for vil være autentiske. For hvert undervisningsforløb skal I lave

1. En kort beskrivelse af forløbet. Hvad er den røde tråd, hvad er problemstillingerne, hvilke faglige emner indeholder det, løse beskrivelser af aktiviteter.

2. En argumentation for, hvorfor undervisningsforløbet er autentisk og hvordan
3. Jeres motivation for at vælge netop dette emne

Vi anbefaler, at I ikke lægger jer for fast på, hvad forløbene skal handle om i denne fase. Lav ikke beskrivelserne for lange og detaljerede - det er meningen at en eller flere af dem skal udvikle sig til et færdigt forløb ved kurset slutning. Så der er rigeligt med tid til at lave ændringer og udbygge forløbene. På den anden side skal de være præcise nok til at videregive de centrale tanker. Vi forventer  $\frac{1}{2}$  - 1 A4 side pr. idé, og gerne 4-5 idéer.

Der altså to delopgaver: Den første er en sammenfatning af jeres diskussion om forløbene, og den anden er korte beskrivelser af 4-5 idéer til undervisningsforløb.

## Litteratur og materialer

[2]

[5]

[4]

[1]

## Delforløb 2: Konkretisering af aktiviteter i forløb

I dette delforløb skal I komme tættere på at beskrive de aktiviteter, som udgør indholdssiden. Det kræver både faglige og didaktiske overvejelser, da I skal udvælge et fagligt indhold og finde måder der gør det muligt for eleverne at tilegne sig indholdet. Når I designer aktiviteterne, bør I overveje i hvilken grad de er og skal være undersøgelsesbaserede, hvilke elevgrupper de henvender sig til, og hvordan hver enkelt aktivitet kan passe ind i forløbet. I kan også overveje om aktiviteten er rettet mod den enkelte elev, mod grupper, eller mod hele klassen i fællesskab.

## Delmål

Målet i denne omgang er at designe et antal aktiviteter til det/de forløb I vælger at gå videre med, således at det er muligt at gennemføre undervisningsforløbet for en/flere faglærere i gymnasiet. Derudover skal I komme frem til og nedfælde en fælles forståelse for forløbenes potentielle styrker og svagheder.

## Opgave

I skal udvælge minimum to af de forløb, I har arbejdet med hertil. I skal designe et antal aktiviteter for hvert af de forløb I har udvalgt, som er i overensstemmelse med jeres beskrivelser af forløbene. Det er muligt, at I skal revidere forløbsbeskrivelserne. Derudover skal I sætte aktiviteterne sammen tidsligt og formåls-mæssigt. Det er vigtigt, at I fastholder sammenhængen mellem jeres faglige og didaktiske mål og de aktiviteter eleverne skal lave. Tilsammen skal aktiviteter, tidslinje, beskrivelser, og argumenter danne et komplet forløb.

Det kan være en fordel at tænke de centrale aktiviteter som undersøgelses-baserede. Det vil f. eks. sige, at I skal lægge vægt på, at eleverne skal være selvstændige, at de forklarer for og argumenterer imod hinanden, og at der ikke nødvendigvis er ét korrekt svar. Det kan være en fordel at sigte efter, at I som lærere i store dele af aktiviteten træder i baggrunden, men det kræver at eleverne ikke går i stå i løbet af aktiviteten. Derfor er det en god idé at designe aktiviteterne, så eleverne kan få noget ud af dem, både hvis de er svage og hvis de er stærke. Se eksempler i litteraturlisten. Når læreren træder i baggrunden bør vedkommende afkræve eleverne et produkt, som de på en eller anden måde skal bruge senere, f. eks. til en opsamling, til at arbejde videre, eller noget helt tredje.

Endelig kan I overveje elever som målgrupper. Her kan I overveje, hvordan eleverne vil opfatte aktiviteten, om I kan "sælge" aktiviteten til forskellige elevgrupper på forskellig vis, eller om forskellige elevgrupper vil kræve forskellige aktiviteter om det samme indhold. Aktiviteten skal på en eller anden måde motivere og fastholde eleverne, om det er fordi den er sjov, autentisk, eller på anden måde meningsfyldt for eleverne. Det kan også være at den udvikler sig over tid, så den måske begynder som sjov og ender med at være meget fagligt anvendelsesorienteret.

Opgaven har følgende produkter:

1. Lav en beskrivelse af aktiviteterne. Beskrivelsen skal give et godt billede af det faglige indhold, hvad eleverne skal foretage sig, og hvad de eventuelt skal producere.
2. Lav en oversigt (gerne grafisk, f. eks. en tegning) der viser, hvordan aktiviteterne passer ind tidsmæssigt og formåls-mæssigt. Oversigten skal kunne give mening for en læser af jeres undervisningsforløb.
3. For hver aktivitet skal I - kort og præcist - argumentere for, hvorfor elever-

ne skal lave netop denne aktivitet med det faglige indhold på det tidspunkt i forløbet.

## Litteratur

Fermiopgaver osv., tekst om UBNU, tekst om forskellige elevgruppers motivation

## Delforløb 3: Anvendelse på tværs af (natur)fag

I skulle nu gerne have nedskrevet idéer til anvendelsesorienterede og autentiske undervisningsforløb. I har lavet bud på nogle konkrete aktiviteter, som eleverne skal lave i forløbet. Denne del af kurset handler om, hvordan I som lærere kan få eleverne til at arbejde meningsfuldt med flere fag i relation til hinanden, både inden for en given institution og på langs af institutioner. En af de muligheder vi ser er, at I som faglærere går sammen om projekter, hvor fagene bliver nødvendige for hinanden, hvis indholdet skal give mening for eleverne. Hvis man så at sige fjernede det ene fag, ville projektet falde fra hinanden. Sådanne projekter er svære at lave, både fagligt og metafagligt, men mange virksomheder og organisationer skal realisere tværfagligt samarbejde dagligt. Produktet i denne omgang er for de idéer til undervisningsforløb og aktiviteter, I kom frem til de sidste to gange, at lave en oversigt over, hvordan fagene kan hjælpe hinanden i undervisningsforløbet. Derudover skal I lave en argumentation for, hvorfor det samspil I er kommet frem til vil give mening i jeres undervisning.

## Delmål

Deltagerne skal diskutere og identificere muligheder for fagligt samspil i eksisterende undervisningsforløb eller idéer til undervisningsforløb. Som et fokuspunkt for diskussionen skal deltagerne inddrage samarbejde med organisationer, virksomheder, og/eller museer & sciencecentre. Deltagerne skal herigennem komme frem til velargumenterede muligheder for hvordan samarbejde med eksterne parter kan realiseres meningsfuldt.

## Opgave

For minimum to af de forløb I beskrev ovenfor skal I vælge et undervisningstilbud, et firma at samarbejde med eller eller noget andet eksternt, som kan være

med til at øge graden af fagligt samspil. Diskutér i gruppen, hvordan forskellige fagligheder kan komme til udtryk ved brug af den eksterne mulighed. Hvis I tænker samarbejde med virksomheder, kan I inddrage de de producerer. Det kunne være virksomheder der beskæftiger sig med naturvidenskabelig oplysning, vindmøller, eller atommodeller, for blot at nævne nogle muligheder. For organisationer som universiteter kan det være deres undervisningstilbud.

Et andet omdrejningspunkt for tværfaglige projekter kan være argumenter. I projektet "Drømme om Universet" [3] på Nationalmuseet, arbejder gymnasieelever med Toulmins argumentmodel og sammensætter historiske argumenter for forskellige verdensbilleder. Nogle af argumenterne er kulturhistoriske, andre er fysikfaglige, og nogle er en blanding. Analysen af argumenterne kunne være en del af elevernes metaforståelse for fagene. Givet en eller anden faglighed, kan man spørge om, hvorfor et argument holder eller ikke holder.

Hvis et forløb tydeligvis ikke er tværfagligt i sin natur, kan I vurdere, at det vil være for kunstigt at proppe noget tværfagligt ned i det. Vi vil dog anbefale, at I alligevel overvejer, hvilke metaperspektiver, eleverne kan få ud af forløbet. Opgaven har ligesom sidst tre dele:

1. Lav en beskrivelse af, hvordan jeres eksterne samarbejde kan bidrage til den faglighed, eleverne får ud af forløbet. Overvej også, hvordan samarbejdet kan bidrage til elevernes metaperspektivering af den/de fag der indgår i forløbene.
2. Brug jeres oversigt fra Delforløb 2, delopgave 2 og indplacér det eksterne samarbejde i forhold til andre elementer i forløbene. Brug jeres beskrivelser af aktiviteter fra Opgave 2 som elementer. Beskriv, såfremt det er muligt, hvordan aktiviteterne kan indgå i og bidrage til tværfagligt samarbejde.
3. Lav en argumentation for jeres valg set i lyset af litteratur og materialelisten nedenfor.

## Litteratur og materialer

[3]

Nationalmuseet, U-lab, forløb om energi  
argumentationsartikel

## **Delforløb 4: Udvikling af elevernes evne til at bruge naturfagernes værktøjer**

På nuværende tidspunkt skulle I gerne have minimum ét næsten komplet undervisningsforløb. Når I på et eller andet tidspunkt skal undervise i forløbet, kan udførelsen af undervisningsforløbet blive meget anderledes, end I hver især har tænkt jer lige nu. Det kan være I laver ændringerne undervejs pga. ændrede omstændigheder i forhold til det I regnede med, da I lavede forløbene. Det kan også være omlægninger af selve forløbet efter en evaluering.

Det I skal arbejde med i dette delforløb er de ændringer eller refleksioner over udførelsen, som har direkte med elevudbyttet at gøre. Når eleverne tilegner sig fagligt indhold sker det samtidig med at de lærer at bruge naturfagernes værktøjer. De lærer at udtrykke sig fagligt både mundtligt, visuelt og skriftligt; de lærer at se efter bestemte ting når de observerer; de lærer at anvende forskellige matematiske værktøjer; at lave eksperimenter; og de opbygger formentlig også en vis kropslig forståelse for stoffet.

Som lærere ved I, at elevernes faglige forudsætninger er vigtige for hvordan de går til jeres aktiviteter. En stor del af disse forudsætninger ligger i hvordan eleverne er i stand til at bruge de værktøjer, I udstyrer dem med. Eleverne er i konstant udvikling (både positiv og negativ), og det er selvfølgelig vigtigt at overveje, hvordan I kan tilrettelægge jeres aktiviteter og sekvenser af aktiviteter, så de følger og bidrager til elevernes positive udvikling.

Der er en del forskning som tyder på, at elevernes forståelse for fagligt stof udvikles i takt med deres evne til at bruge fagets sprog og repræsentationsformer. Samtidig tyder meget på, at elevernes forståelse begynder ved det håndgribelige, og derfra kan udvikles i mere abstrakt retning til noget mere fagligt korrekt. I denne proces kan aktiv brug af gestikulationer vise sig at have stor betydning for læringsudbyttet. I det hele taget er der belæg for at sige, at elever der selv får lov til at udvikle sprog og repræsentationer (også igennem problemløsning) får en dybere forståelse for det faglige stof. Det kan I som lærere opnå ved at have en spørgende tilgang til elevernes spørgsmål, ved ikke at transmittere bestemte tankegange til dem, og ved at udfordre elevernes konklusioner.

### **Delmål**

Målet for denne sidste omgang er at diskutere og reflektere over, hvor eleverne kan blive udfordret (positivt og negativt) i jeres forløb. I skal udarbejde strategi-



er for, hvordan I kan hjælpe dem i retning fra det håndgribelige til det abstrakte, og finde gode eksempler på, hvordan I vil håndtere spørgsmål fra eleverne, så I ikke giver dem svarene før de selv har prøvet i tilstrækkelig grad.

## Opgave

Brug litteraturen og oplægget på mødegangen til at udforme mulige progressioner i elevernes sprogbrug og faglige forståelse i jeres forløb. Igen vil vi opfordre til at visualisere det grafisk. Diskuter, hvordan I kan bruge de enkelte dele af jeres forløb til at hjælpe forskellige elevtyper (f. eks. stærke/svage, piger/drenge, akademiske forældre/ikke-akademiske forældre) fra en konkret forståelse til en abstrakt. Nedfæld i noteform jeres hovedpointer. Overvej, hvad der er sværest og lettest at forstå for eleverne, og diskuter om I med fordel kan ændre i rækkefølgen af aktiviteter. Skriv jeres argumenter ind i jeres didaktiske argumentation for udformningen af forløbet.

Endelig skal I bruge alt jeres arbejde fra tidligere til at lave en udførlig beskrivelse af forløbet. Beskrivelsen bør indeholde

1. Titel, fag, beskrivelse af den røde tråd og faglige & metafaglige læringsmål
2. Tidslinje med aktiviteter og overordnede temaer
3. Beskrivelse af overordnede temaer og af aktiviteter
4. Vejledning med overvejelser om, hvordan aktiviteterne udføres
5. Didaktisk argumentation for hver af de ovenstående

## Litteratur

gesture studies, abstract-concrete continuum, developing forms of representation, Dolin PISA study

## Litteratur

- [1] Jesper Bruun. Krop og computer i fysikundervisningen. Master's thesis, University of Copenhagen, Department of Science Education, 2008.
- [2] Jens Dolin. *Fysikfaget i forandring*. PhD thesis, Roskilde University Center, 2002.

- [3] Peter Frederiksen Valdemar Kølle Jesper Bruun, Vibeke Mader. Drømme om universet. <http://www1.ind.ku.dk/drommeUniverset>, 2009.
- [4] Thomas Thrane. Design og test af rsc-forløb om vektorfunktioner og bevægelse. Master's thesis, University of Copenhagen, Department of Science Education, 2009.
- [5] Yew-Jin Lee Wolff-Michael Roth and Pei-Ling Hsu. A tool for changing the world: possibilities of cultural-history activity theory to reinvigorate science education. *Studies in Science Education*, 45:131–167, 2009.

# Temabeskrivelse af Naturvidenskabernes Videnskabsteori

## Målet med temaet

Ved at arbejde med temaet skal kursisterne opnå kendskab til elementær naturvidenskabsteori, opnå kendskab til begrundelsesargumenter for inddragelse af naturvidenskabsteori i naturfagsundervisning, kende til og konkret forholde sig til typiske vanskeligheder og problemstillinger ved at inddrage videnskabsteori i naturfagsundervisning. Endelig er målet med temaet, at kursisterne ud fra en didaktisk analyse udarbejder og vurderer et eller flere folkeskole- og gymnasieundervisningsforløb på baggrund af ovenstående indsigt og overvejelser.

## Struktur og arbejdsgang

Kurset er struktureret omkring fem mødegange, hvor en oplægsholder præsenterer et bestemt emne. Efter hver mødegang (på nær den sidste) skal I sammen løse en opgave, der skal hjælpe jer hen mod et færdigt produkt. I kan måske se opgaverne som dele af det puslespil, der i sidste ende bliver jeres færdige undervisningsforløb. I den didaktiske argumentation opfordrer vi jer til, at I bruger både jeres teoretiske viden og jeres praktiske viden på området. Den teoretiske viden kan udbygges ved, at I bruger jeres vejleder. Vedkommende kan hjælpe jer med at finde konkret litteratur og fungerer generelt som sparringspartner, når I har brug for det.

Helt konkret forventer vi følgende arbejdsgang: Før hvert møde læser vejleder og gruppe op på den relevante litteratur. I denne beskrivelse har vi givet inspiration til litteratur, men både gruppemedlemmer og vejleder kan fra gang til gang finde litteratur, som er mere egnede til gruppens behov. Derudover læser og kommenterer vejleder gruppens produkt. På arbejds mødet efter oplægget diskuterer gruppen og vejleder, hvor gruppen står, og hvor den er på vej hen. Den nærmere planlægning af arbejdsgangen aftales af gruppe og vejleder.

I kurset er grupperne sammensat, så I arbejder sammen på tværs af uddannelsesinstitutioner. Det betyder for eksempel, at der i de enkelte grupper både er folkeskolelærere og gymnasielærere. Det vil vi gerne udnytte, så I forholder jer til, hvordan forløb i folkeskolen og gymnasiet kan hænge sammen. En måde at gøre det på helt konkret kunne være at lave to forløb omkring samme problemstilling, hvor det ene forløb henvender sig til folkeskoleniveau og det andet til gymnasieniveau. Det er en del af jeres opgave i løbet af kurset at reflektere over og beskrive, hvilke elementer i folkeskoleniveauet der lægger fundament til gymnasieforløbet og hvilke elementer i gymnasieforløbet, der stiller bestemte krav til folkeskoleforløbet.

## Delmål 1. Hvad er naturvidenskabsteori?

Som udgangspunkt for inddragelse af naturvidenskabsteori i naturfagsundervisning kræves en afklaring af, hvad naturvidenskabsteoribegrebets karakteristika er. Der

findes ikke en universel og entydig definition af videnskabsteori eller naturvidenskabsteori, men gennem komparative studier af videnskabsteoretiske refleksioner knyttet til forskellige naturfag vil delmålets spørgsmål blive belyst og en række grundlæggende videnskabsteoretiske begreber introduceret og anvendt.

En første tilnærmelse til at forstå hvad naturvidenskabsteori kan gøres ved at sammenligne naturvidenskab med humaniora for se forskellige og ligheder. Dette gøres i Søren Kjørups "Forholdet mellem naturvidenskab og humaniora" (side 85-104 i "Menneskevidenskaberne"). Et nærmere kig på og sammenligning af de enkelte fags videnskabsteorier kan tage udgangspunkt i begrebsparrene Monoparadigmatisk/polyparadigmatisk, nomotetisk/ideografisk, hypotesetestende undersøgelse/eksplorativ undersøgelse, observationer/eksperimenter og kvantitative/kvalitative modeller.

**Opgave:** Lav en komparativ videnskabsteoretisk beskrivelse af minimum to af naturfagene naturgeografi, fysik, biologi og kemi. Fremhæv hvilke forskelle og ligheder, der er mellem fagenes egenart og fremhæv hvilke begreber og begrebspar som er centrale for en sådan komparativ vurdering. Produktet skal være på cirka 10 sider i alt.

### **Inspiration til litteratur:**

Forord af Stig Andur Pedersen til Thomas Kuhns "Videnskabelige revolutioner".

Søren Kjørup: "Forholdet mellem naturvidenskab og humaniora", side 85-104 i "Menneskevidenskaberne".

Christian Baron: "Naturhistorisk videnskabsteori" side 89-111 i "Biologiens videnskabsteori".

Pernille Ehlers: "Naturgeografi i gymnasiets fagrække" i "Geofaglighed som kompetencer". Pernille Ehlers og Glen Volkens (Red.)

Frank Hansen og Kirsten Simonsen: "Geografi som videnskaben om det kontekstuelle" i "Geofaglighed som kompetencer". Pernille Ehlers og Glen Volkens (Red.)

Karl Popper: "The Logic of Scientific Discovery".

Geografi: Homer Le Grand: "Is a picture worth a Thousands Experiments" p. 241-270 i "Experimental Inquiries".

### **Delmål 2. Hvorfor inddrage naturvidenskabsteori i naturfagsundervisning?**

Dette delmål vil sigte mod indblik i begrundelsesdiskussionen af naturvidenskabsteori i naturfagsundervisning. En type begrundelsesargumenter peger på at naturvidenskabsteori:

- kan bidrage til almindendannelse
- er studieforberedende
- styrker elevernes demokratiske sindelag

Kort sagt bidrager naturvidenskabsteori til forskellige læringsmål. En anden type begrundelsesargumenter peger på at naturvidenskabsteori i naturfagsundervisning bidrager til at motivere eleverne og bidrager direkte til en bedre forståelse af det naturfaglige indhold i naturfag. Endelig er der også en række indspark i begrundelsesdiskussionen, som argumenterer for at naturvidenskabsteori ikke bør inddrages i naturfagsundervisning blandt andet fordi:

- naturfagslærere ikke kan undervise i (det humaniorafaglige) naturvidenskabsteori
- det ”stjæler tiden” fra egentlig naturfagsundervisning
- naturvidenskabsteori er for krævende for eleverne.

**Opgave:** Overvej hvilke argumenter (og modargumenter) i begrundelsesdiskussionen I synes lyder fornuftige i forhold til naturfagsundervisning og målene for naturfagsundervisningen i folkeskolen/gymnasiet. Giv nogle konkrete eksempler fra undervisningen og læringsmål (med udgangspunkt i eventuelt emner, undervisningsforløb, elever, lærere, situationer) der styrker jeres holdninger. Overvej også hvorvidt det er al naturvidenskabsteori, alle naturfag, alle niveauer, som er velegnede til at opnå de i begrundelsesdiskussionen fremhævede læringsmål og pædagogiske mål. Produktet i denne opgave er ud fra indblik i og overvejelser over begrundelsesdiskussionen at give en velargumenteret fremstilling af, hvilke dele af naturfagsundervisningen og naturvidenskabsteori som kan indgå et frugtbart samspil. Formuler herunder nogle konkrete naturvidenskabsteoretiske læringsmål for naturfagsundervisning på folkeskole- og gymnasieniveau.

### **Inspiration til litteratur:**

Sjøberg (2009): ”Videnskabsteori – noget for skolens naturfag?” side 11-24 i ”Metoder i naturfag – en antologi”

Krogh (2009): ”At undersøge verden – naturvidenskabelige metoder i skolen og i Real Science” side 25-48 i ”Metoder i naturfag – en antologi”

Hein (1960): Teknoti og kultisme.

Donnelly (2004): Humanizing Science Education. *Science Education* 88, 762-784.

Roberts (2007): Scientific Literacy/ Science Literacy. I *Handbook of Research on Science Education*, side 729-780. Uddrag.

Snow (1998): *The Two Cultures*. Uddrag.

Trefil (2008): *Why Science?* Uddrag.

Hodson (1991): *Philosophy of Science and Science Education*. I Matthews (Red.), *History, Philosophy and Science Teaching. Selected Readings*, p. 19-32.

Matthews (1997): *Introductory comments on philosophy and constructivism in science education*. *Science Education* 6(1), p. 5-14.

### **Delmål 3. Typiske problemer ved og gode ideer til at inddrage videnskabsteori i naturfagsundervisning**

I delmål 2 var fokus på diskussionen af *hvorfor* naturvidenskabsteori skal indgå i naturfagsundervisningen. Denne begrundelsesdiskussion danner grundlaget til besvarelse af spørgsmålet for delmål 3: *hvordan* kan/bør man undervise i naturvidenskabsteori i naturfagene.

Der opstår en række didaktiske overvejelser i forbindelse med at få implementeret læringsmål i undervisningsforløb. Der er dels en række overvejelser som skal gøres i forbindelse med stofudvælgelse (emner og kompetencer) og dels i forbindelse med valg af arbejdsformer.

Et meget centralt spørgsmål i forhold til stofudvælgelse er hvor meget naturfag elevernes skal kunne før de skal lære om naturvidenskabsteori. Mere generelt er det nødvendigt at få overensstemmelse mellem elevernes niveau og de faglige mål.

En anden centralt spørgsmål er hvordan man kan gøre undervisningen relevant og vedkommende for de studerende. Hvorledes kan man forklare eleverne den subjektive og objektive relevans af naturvidenskabsteori i naturfagsundervisning? Nærmere kan man spørge, hvorledes undgår man at naturvidenskabsteorien forfalder til overfladiske anekdoter eller hvorledes man undgår et minifilosofikum med dertil hørende ”-isme-rundfart”, hvor naturvidenskabsteorien er løsrevet fra naturfaget.

#### **Opgave:**

Lav på baggrund af studier i kursuslitteraturen og eventuelle undervisningserfaringer i gruppen en liste over hvilke grøfter i mener, der kan være ved at implementere naturvidenskabsteoretiske læringsmål i naturfagsundervisning.

Bestem jer for hvilke læringsmål og dertil hørende undervisningsforløb I vil arbejde videre med i næste delmål. Lav en kort kommenteret skitsering af disse læringsmål og undervisningsforløb. Udnyt at I både er folkeskole- og gymnasielærere og lav undervisningsmål og undervisningsforløb for naturfag i både folkeskolen og gymnasiet og lad disse mål og forløb relatere til hinanden.

#### **Inspiration til litteratur:**

Dele af litteraturen til delmål 2.

Teaching students ”ideas-about-science”: Five dimensions of effective practice. Artholomew Osborne, Ratcliffe (2005). Science Education 88, 655-682.

Matthew (2000): Time for Science Education. How Teaching the History and Philosophy of Pendulum Motion can Contribute to Science Literacy. Uddrag.

#### **Delmål 4. Videre udarbejdelse og færdiggørelse af undervisningsforløbsbeskrivelse**

Det sidste delmål er at inddrage det tidligere arbejde til at lave en færdig undervisningsforløbsbeskrivelse. Det er vigtigt at denne undervisningsbeskrivelse indeholder didaktisk argumentation for de didaktiske valg I foretager i forbindelse med stofudvælgelse, arbejdsformer, progression, læringsmål etc. På trods af, at temaet handler om naturvidenskabsteori i naturfagundervisning skal I altså også inddrage andre naturfagsdidaktiske overvejelser i jeres arbejde med undervisningsforløbsbeskrivelsen. Hent meget gerne inspiration i de kursusoplæg I har fået tidligere (herunder eksempelvis undersøgelsesbaseret undervisning, autencitet i undervisningen, eksperimentelt arbejde etc).

#### **Opgave:**

Der er ikke nogen begrænsning på opgavens størrelse, men derimod skal nedenstående punkter være med i undervisningsforløbsbeskrivelserne:

1. Titel, fag, beskrivelse af den røde tråd, faglige læringsmål.
2. Tidslinje med aktiviteter/undervisningsformer og overordnede temaer.
3. Beskrivelse af aktiviteter/undervisningsformer og overordnede temaer.
4. Vejledning med overvejelser om, hvordan aktiviteterne udføres.
5. Didaktisk argumentation for hver af de overstående.

#### **Litteratur:**

Til inspiration:

Bluhme et al. (1988): Den historiske-filosofiske dimension i fysikundervisningen.

Kragh et al. (1978): Fysik i idéhistorisk belysning.

Jensen et al. (1983): Om fysik 1. Fysikken i historisk og samfundsmæssig belysning, En introduktionsbog.

## Tema 3: Eksperimentet i Naturfagene

Oplæg til kursusbeskrivelse ved Jesper Bruun\*

12. august 2010

### Målbeskrivelse

Målet med dette tema er, at deltagerne udarbejder et eller flere undervisningsforløb, hvor eleverne skal arbejde med empiriske undersøgelser som en central del af forløbet. Vi lægger vægt på, at deltagerne er velargumenterede i valget af typen af undersøgelser til de konkrete forløb. Der bør være en klar sammenhæng mellem undersøgelsernes faglige indhold/udførelsen af dem og forløbets overordnede læringsmål. Deltagerne skal også diskutere og nedfælde erfaringer med, hvordan de handler i undervisningssituationer, som involverer eksperimenteren eller observation fra elevernes side. Beskrivelsen af undersøgelserne bør nemlig indeholde refleksioner over, hvordan forskellige handlemønstre kan påvirke elevernes læringsudbytte.

Endelig er det vigtigt, at deltagerne designer et forløb, hvor de dels har overvejet hvad formålet med at inddrage de konkrete empiriske undersøgelser i det konkrete forløb er. De skal argumentere for, at empiriske undersøgelser kan opfylde disse formål. I den forbindelse skal de for hvert eksperiment/observation overveje, i hvilken grad eleverne tilegner sig konkret faglig viden (for eksempel lærer en naturlov på en anden måde), og i hvilken grad de tilegner sig viden om hvordan videnskabelige empiriske undersøgelser foregår (eksperimentel kompetence).

Forløbene kan involvere to eller flere naturfag i samspil. Samspillet mellem fagene kan også tage flere former, og som et minimum bør fagene sættes i relation til hinanden. I dette tema sigter vi efter, at et samspil mellem fagene involverer stadig kommunikation og ideudveksling mellem underviserne i faget.

---

\*Ph. D. studerende ved Institut for Naturfagenes Didaktik. Kontakt: jbruun@ind.ku.dk



Det er vigtigt for kurset, at undervisningsforløbene får karakter af et konkret og færdigt produkt. Produktet bør være af en kvalitet, så det kan lægges on-line ved kursets afslutning. Formålet er, at det kan benyttes (enten direkte eller som inspiration) af andre lærere i de fag, undervisningsforløbet inddrager. Derfor er det nødvendigt, at grupperne argumenterer præcist for de didaktiske valg, de har truffet i forbindelse med udarbejdelsen.

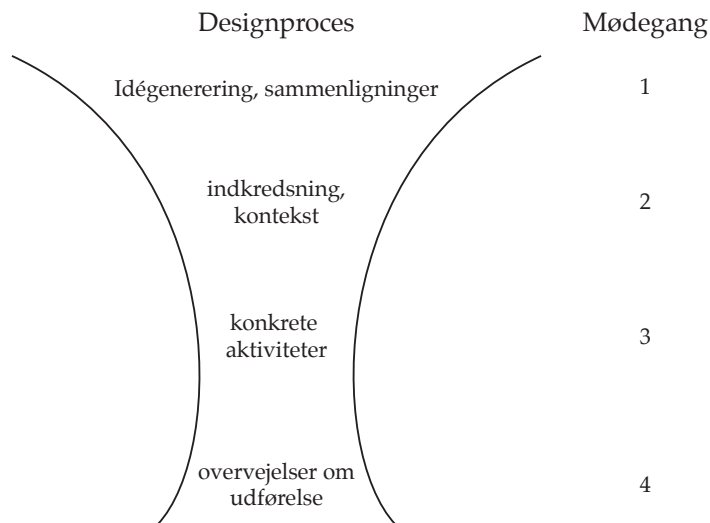
## Struktur og arbejdsgang

Kurset er struktureret omkring fem mødegange, hvor en oplægsholder præsenterer et bestemt emne. Efter hver mødegang (på nær den sidste) skal I sammen løse en opgave, der skal hjælpe jer hen mod et færdigt produkt. I kan måske se opgaverne som dele af det puslespil der i sidste ende bliver jeres færdige undervisningsforløb. I den didaktiske argumentation opfordrer vi jer til at I bruger både jeres teoretiske viden og jeres praktiske viden på området. Den teoretiske viden kan udbygges ved at I bruger jeres vejleder. Vedkommende kan hjælpe jer med at finde konkret litteratur og fungerer generelt som sparringspartner, når I har brug for det.

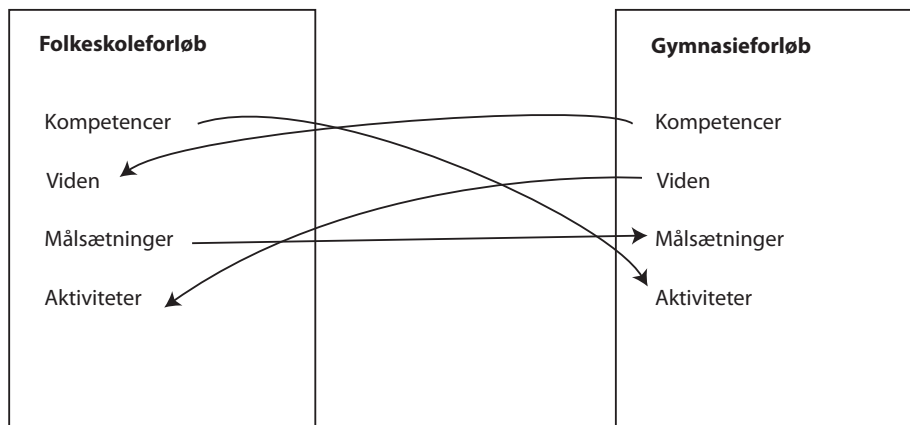
Helt konkret forventer vi følgende arbejdsgang: Før hvert møde læser vejleder og gruppe op på den relevante litteratur. I denne beskrivelse har vi givet nogle muligheder, men både gruppemedlemmer og vejleder kan fra gang til gang finde eksempler som er mere egnede til gruppens behov. Derudover læser og kommenterer vejleder gruppens produkt. På arbejds mødet efter oplægget diskuterer gruppen og vejleder hvor gruppen står, og hvor de er på vej hen. Den nærmere planlægning af arbejdsgangen aftales af gruppe og vejleder.

Vi lægger op til, at I bruger hele kurset til at designe undervisningsforløbene. Målet er, at jeres idéer når at modnes, og at I har god tid til at diskutere styrker og svagheder undervejs. Strukturen i undervisningsdesignet er vist på figur 1.

I kurset er grupperne sammensat så I arbejder sammen på tværs af uddannelsesinstitutioner. Det betyder for eksempel at der i de enkelte grupper både er folkeskolelærere og gymnasielærere. Det vil vi gerne udnytte, så I forholder jer til hvordan forløb i folkeskolen og gymnasiet kan hænge sammen. En måde at gøre det på helt konkret kunne være at lave to forløb omkring samme problemstilling, hvor det ene forløb henvender sig til folkeskoleniveau og det andet til gymnasieniveau. Det er en del af jeres opgave i løbet af kurset at reflektere over og beskrive, hvilke elementer i folkeskoleniveauet der lægger fundament til



Figur 1: En afbildning af strukturen på designprocessen for de undervisningsforløb, I skal lave her på kurset. Vi lægger op til åbenhed overfor idéer i starten med en gradvis indsnævring til konkrete aktiviteter. Til slut er det planen at I åbner forløbene igen for at se på, hvilke muligheder der er, når I skal undervise dem.



Figur 2: Illustration af mulige sammenhænge mellem et folkeskoleforløb og et gymnasieforløb. En pil fra folkeskoleforløbet til gymnasieforløbet betyder at folkeskoleforløbets delement giver fundamentet for arbejdet med et delement i gymnasieforløbet. En pil den anden vej viser, hvad gymnasieforløbet kræver af folkeskoleforløbet.

gymnasieforløbet og hvilke elementer i gymnasieforløbet, der stiller bestemte krav til folkeskoleforløbet. Hvis I ender med at lave et enkelt forløb til folkeskolen/gymnasiet, kan I med fordel finde et andet forløb til gymnasiet/folkeskolen, som jeres forløb kan relateres til på denne måde. Figur 2 illustrerer relationen mellem et folkeskoleforløb og et gymnasieforløb.

## **Delforløb 1: Eksperimentets rolle i naturfagsundervisningen**

Eksperimenter og observationer i naturfagene kan forløbe på mange forskellige måder. For det første kan læreren før en øvelsesgang have nogle ideer om, hvad eleverne skal gøre og måden de skal gøre det på. Realiseringen af øvelsesgangen kan være meget forskellig fra, hvad læreren oprindeligt havde forestillet sig. Fokus i dette delforløb er, at I som gruppe diskuterer forskellige didaktiske typer af empiriske undersøgelser. I kan for eksempel arbejde sammenhængen mellem elevernes selvstændighed og den faglige viden de skal have ud af undersøgelsen, udformningen af vejledninger i forhold til elevernes kompetenceudbytte, og/eller stilladsering og spørgeteknik i konkrete undervisningssituationer. Det kan I bruge til at beskrive forskellige typer af empiriske undersøgelser og til at vurdere deres styrker og svagheder.

### **Delmål**

Deltagerne skal sammenligne forskellige typer af eksperimenter og vurdere hvilke formål de kan tænkes at opfylde. De skal reflektere over, hvordan de ville kunne indsætte eksperimenter af forskellige typer i forløb i deres egen årsplan. Endelig skal de udarbejde en kort beskrivelse af potentielle undervisningsforløb med empiriske undersøgelser som en central del.

### **Opgave**

Find eksempler på øvelsesvejledninger, som er klart didaktisk forskellige. Diskutér forskellene og forsøg at opstille nogle karakteristiske træk ved de forskellige typer af empiriske undersøgelser. Nogle undersøgelser er måske mere oplagte til bestemte fag eller til bestemt fagligt indhold. Nogle vejledninger kræver at eleverne følger dem slavisk, mens andre er åbne. I kan med fordel bruge litteraturen herunder sammen med jeres egen erfaring på området til at klassificere

forskellige øvelsesvejledninger.

I kan vælge at bruge nogle af de forløb som vi har henvist til i litteraturlisten, men I er også velkommen til selv at finde forløb - f. eks. jeres egne. Sammenfat jeres samtale på en måde som I kan bruge til videre diskussion. Det behøver ikke at være tekst, men der skal ligge et produkt, som I kan referere tilbage til.

Brug jeres arbejde til at kredse jer ind på et eller flere konkrete emner til undervisningsforløb, hvor en eller flere empiriske undersøgelser er centrale. Hav gerne i baghovedet, hvilke typer af undersøgelser I gerne vil have med. Lav en liste over mulige undervisningsforløb, hvor I for hvert undervisningsforløb laver

1. En kort beskrivelse af forløbet. Hvad er den røde tråd, hvad er problemstillingerne, hvilke empiriske undersøgelser indeholder det, og hvilke andre aktiviteter der er nødvendige i forløbet.
2. En foreløbig beskrivelse af undersøgelseens didaktiske type, deres formål og en kort og præcis argumentation for, hvorfor undersøgelsen opfylder dette formål.
3. Jeres motivation for at vælge netop dette emne

Vi anbefaler, at I ikke lægger jer for fast på, hvad forløbene skal handle om i denne fase. Lav ikke beskrivelserne for lange og detaljerede - det er meningen at en eller flere af dem skal udvikle sig til et færdigt forløb ved kurset slutning. Så der er rigeligt med tid til at lave ændringer og udbygge forløbene. På den anden side skal de være præcise nok til at videregive de centrale tanker. Vi forventer  $\frac{1}{2}$  - 1 A4 side pr. idé, og gerne 4-5 idéer.

## Litteratur og materialer

Nogle øvelsesvejledninger (både åbne og lukkede - gerne for forskellige fag)

Tekst om klassificeringer af eksperimenter (findes det?)

[3] giver en beskrivelse af de formål der er blevet brugt som argumenter for at lave eksperimentelt arbejde. Det viser sig, at målene gerne er, at eleverne skal opnå kognitive, procedurale og affektive evner, mens Jacobsen argumenterer for, at disse evner snarere skal ses som midler til at lære at udføre eksperimentel fysik.

[9]og [7]har begge det fokus, at empiriske undersøgelser skal have ophav i nogle frugtbare problemstillinger eller spørgsmål. Derfra er det elevernes opgave at finde frem til, hvad de vil undersøge og hvordan. Lærerens opgave bliver at

stilladsere eleverne på forskellig vis uden dog at overtage styringen. I [9] beskrives hvordan folkeskoleelever lærer ved at *være* miljøforkæmpere, der finder empiriske beviser for, hvem der har forurenset en lokal sø. Artiklen er på engelsk og hvis man ikke har lyst til at sætte sig ind i det noget komplicerede teoriapparat, kan man sagtens nøjes med at læse side XX-YY.

[7] er en specialeafhandling fra Institut for Naturfagernes Didaktik. Her beskrives et forløb som fra start af er gennemtænkt i forhold til, hvad eleverne forventes at kunne komme igennem. Igen er det i sidste ende eleverne som skal tage beslutningerne, mens overvejelserne fra Thranes side skal til for at læreren nemmere kan stilladsere og hjælpe eleverne på vej.

## Delforløb 2: Graden af selvstændighed og den didaktiske kontrakt

I dette delforløb skal I arbejde videre med et udvalg af de forløb og forsøg, I fandt frem til sidst. Fokus i denne omgang er på, om eleverne er i stand til at udføre forsøgene/observationerne og lære det, I gerne vil have de skal lære. Lærere og elever opbygger over tid nogle aftaler om, hvordan undervisningen foregår og hvad elevernes og lærerens opgaver i timen er. Det kan kaldes den didaktiske kontrakt [8]. Forskellige måder at lave empiriske undersøgelser kræver forskellige didaktiske kontrakter, og der skal nogle helt andre aftaler på bordet, når eleverne skal arbejde med åbne forøg i længere tid end hvis de skal følge en kogeogsvejledning.

Eksempler på meget åbne forsøg kommer fra undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Her lægges der blandt andet op til, at eleverne arbejder meget selvstændigt, at de er i faglig dialog med hinanden og at der ikke nødvendigvis er én bestemt måde at gøre tingene på. [9] fra sidst, er et eksempel på et meget selvstændigt forløb, hvor det kan være svært fra start af at vurdere hvilket læringsudbytte eleverne får.

Vores erfaring er, at det er bedst at diskutere disse begreber ud fra konkrete eksempler. Derfor skal I arbejde med forsøgenes konkrete udformning og samtidig inddrage graden af selvstændighed/undersøgelsesbaseret og den nødvendige didaktiske kontrakt.

## Delmål

Målet i denne omgang er at designe et antal aktiviteter til det/de forløb/forsøg, I vælger at gå videre med, således at det er muligt at gennemføre undervisningsforløbet for en/flere faglærere i gymnasiet. Samtidig skal I vurdere hvor eleverne skal lave selvstændigt arbejde og hvor de ikke skal. Endelig skal I beskrive og argumentere for den didaktiske kontrakt I forventer skal foreligge mellem lærer og elev, for at forsøgets læringsmål bliver opfyldt.

## Opgave

I skal udvælge minimum to af de forløb/undersøgelser, I har arbejdet med her til. I skal designe et antal aktiviteter for hvert af de forløb/undersøgelser, I har udvalgt, som er i overensstemmelse med jeres beskrivelser af forløbene. Det er muligt, at I skal revidere beskrivelserne. Derudover skal I sætte aktiviteterne sammen tidsligt og formålmæssigt. Det er vigtigt, at I fastholder sammenhængen mellem jeres faglige og didaktiske mål og de aktiviteter eleverne skal lave. Tilsammen skal aktiviteter, tidslinje, beskrivelser, og argumenter danne et komplet forløb/undersøgelse.

Det kan være en fordel at tænke de centrale aktiviteter som undersøgelsesbaserede. Det vil f. eks. sige, at I skal lægge vægt på, at eleverne skal være selvstændige, at de forklarer for og argumenterer imod hinanden, og at der ikke nødvendigvis er ét korrekt svar. Det kan være en fordel at sigte efter, at I som lærere i store dele af aktiviteten træder i baggrunden, men det kræver at eleverne ikke går i stå i løbet af aktiviteten. Derfor er det en god idé at designe aktiviteterne, så eleverne kan få noget ud af dem, både hvis de er svage og hvis de er stærke. Se eksempler i litteraturlisten. Når læreren træder i baggrunden bør vedkommende afkræve eleverne et produkt, som de på en eller anden måde skal bruge senere, f. eks. til en opsamling, til at arbejde videre, eller noget helt tredje.

Endelig kan I overveje elever som målgrupper. Her kan I overveje, hvordan eleverne vil opfatte aktiviteten, om I kan "sælge" aktiviteten til forskellige elevgrupper på forskellig vis, eller om forskellige elevgrupper vil kræve forskellige aktiviteter om det samme indhold. Det er nødvendigt, at aktiviteterne motiverer og fastholder eleverne, at de synes de er meningsfulde. Det kan også være at den udvikler sig over tid, så den måske begynder som sjov og ender med at være meget faglig.

Opgaven har følgende produkter:

1. Lav en beskrivelse af aktiviteterne. Beskrivelsen skal give et godt billede af det faglige indhold, hvad eleverne skal foretage sig, og hvad de eventuelt skal producere.
2. Lav en oversigt (gerne grafisk, f. eks. en tegning) der viser, hvordan aktiviteterne passer ind tidsmæssigt og formålmæssigt. Oversigten skal kunne give mening for en læser af jeres undervisningsforløb.
3. For hver aktivitet skal I - kort og præcist - argumentere for, hvorfor eleverne skal lave netop denne aktivitet med det faglige indhold på det tidspunkt i forløbet.

## Litteratur

[8] beskriver generelt begrebet didaktisk kontrakt, og [1] anvender begrebet på fysikeksperimenter i gymnasieskolen. Den første tekst er en bog som er på dansk, mens den næste er en artikel på engelsk.

TEKST OM UBNU

## Delforløb 3: Tværfaglighed, videnskabsteori og eksperimenter

I skulle nu gerne have nedskrevet idéer til enten forløb med empiriske undersøgelser som en central del og/eller have nogle velbeskrevne ideer til konkrete undersøgelser. I har bud på konkrete aktiviteter, som eleverne skal lave i forløbet, og I har analyseret hvad disse aktiviteter kræver af underviser og elever både fagligt og didaktisk. Denne del af kurset handler om, hvordan I som lærere kan få eleverne til at arbejde meningsfuldt med flere fag i relation til hinanden, både inden for en given institution og på langs af institutioner.

En af de muligheder vi ser er, at I som faglærere går sammen om projekter, hvor fagene bliver nødvendige for hinanden, hvis indholdet skal give mening for eleverne. Hvis man så at sige fjernede det ene fag, ville projektet falde fra hinanden. Sådanne projekter er svære at lave, både fagligt og meta-fagligt, men netop i eksperimentel sammenhæng kan I måske finde fælles fodslag. Det kan være for eksempel en idé at lade et objekt være centrum for tværfagligheden. Nogle af de centrale spørgsmål, I kan stille jer går på, hvilken viden de forskellige fag producere og hvordan denne viden kan udnyttes eller blot kommer til udtryk i et andet fag.

Produktet i denne omgang er for de idéer til undervisningsforløb og aktiviteter, I kom frem til de sidste to gange, at lave en oversigt over, hvordan fagene kan hjælpe hinanden i undervisningsforløbet. Derudover skal I lave en argumentation for, hvorfor det samspil I er kommet frem til vil give mening i jeres undervisning.

## Delmål

Deltagerne skal diskutere og identificere muligheder for fagligt samspil i egne gennemarbejdede forslag til empiriske undersøgelser eller idéer til undersøgelser. For hver af forslagene, skal de aktivt tage stilling til, hvor fagene kan bidrage til udviklingen af viden hos eleverne, samt hvor fagene potentielt kan begrænse hinandens vidensproduktion hos eleverne.

## Opgave

For minimum to af de forløb I beskrev ovenfor skal I vælge et xxxx, som kan være med til at øge graden af fagligt samspil. Diskutér i gruppen, hvordan forskellige fagligheder kan komme til udtryk ved brug af den eksterne mulighed.

Et andet omdrejningspunkt for tværfaglige projekter kan være argumenter. I projektet "Drømme om Universet" [4] på Nationalmuseet, arbejder gymnasieelever med Toulmins argumentmodel og sammensætter historiske argumenter for forskellige verdensbilleder. Nogle af argumenterne er kulturhistoriske, andre er fysikfaglige, og nogle er en blanding. Nogle af de fysikfaglige argumenter tager udgangspunkt i elevernes undersøgelse af de instrumenter som datiden havde til rådighed for observationer af nattehimmelen. Det kan måske tjene til inspiration for, hvordan empiriske undersøgelser eller dele af dem kan bruges i et argument.

Hvis et forløb tydeligvis ikke er tværfagligt i sin natur, kan I vurdere, at det vil være for kunstigt at proppe noget tværfagligt ned i det. Vi vil dog anbefale, at I alligevel overvejer, hvilke metaperspektiver, eleverne kan få ud af forløbet. Opgaven har ligesom sidst tre dele:

1. Lav en beskrivelse af, hvordan de empiriske tilgange I vil foreslå til jeres undersøgelser, kan bidrage til den faglighed, eleverne får ud af forløbene/undersøgelserne. Overvej også, hvordan samarbejdet kan bidrage til elevernes metaperspektivering af den/de fag der indgår i forløbene.
2. Brug jeres oversigt fra Delforløb 2, delopgave 2 og indplacér de dele som er tværfaglige i forhold til andre elementer i forløbene/undersøgelserne.



Brug jeres beskrivelser af aktiviteter fra Opgave 2 som elementer. Beskriv, såfremt det er muligt, hvordan aktiviteterne kan indgå i og bidrage til tværfagligt samarbejde.

3. Lav en argumentation for jeres valg set i lyset af litteratur og materialelisten nedenfor.

### **Litteratur og materialer**

I listen over argumenter fra "Drømme om Universet" er der nogle bud på, hvordan de påstande, belæg og hjemmeler der indgår i et argument kan komme fra empiriske undersøgelser. De kan måske tjene som inspiration i det videre arbejde.

MERE!

## **Delforløb 4: Empiriske undersøgelser, sprog og begrebsdannelse**

På nuværende tidspunkt skulle I gerne have minimum ét næsten komplet undervisningsforløb/undersøgelse. Når I på et eller andet tidspunkt skal undervise i forløbet, kan udførelsen af undervisningsforløbet/undersøgelsen blive meget anderledes, end I hver især har tænkt jer lige nu. Det kan være I laver ændringerne undervejs pga. ændrede omstændigheder i forhold til det I regnede med, da I lavede forløbene. Fokus her er på hvordan de empiriske undersøgelser eleverne skal lave bidrager til at udvikle deres faglige begrebsdannelse og fagsprog, så I skal vurdere, hvordan jeres undersøgelser kan gøre det og hvor der kan være udfordringer.

Når eleverne tilegner sig fagligt indhold sker det samtidig med at de lærer at bruge naturfagenes værktøjer. De lærer at udtrykke sig fagligt både mundtligt, visuelt og skriftligt; de lærer at se efter bestemte ting når de observerer; de lærer at anvende forskellige matematiske værktøjer; at lave eksperimenter; og de opbygger formentlig også en vis kropslig forståelse for stoffet.

Som lærere ved I, at elevernes faglige forudsætninger er vigtige for hvordan de går til jeres aktiviteter. En stor del af disse forudsætninger ligger i hvordan eleverne er i stand til at bruge de værktøjer, I udstyrer dem med. Eleverne er i konstant udvikling (både positiv og negativ), og det er selvfølgelig vigtigt at

overveje, hvordan I kan tilrettelægge jeres aktiviteter og sekvenser af aktiviteter, så de følger og bidrager til elevernes positive udvikling.

Der er en del forskning som tyder på, at elevernes forståelse for fagligt stof udvikles i takt med deres evne til at bruge fagets sprog og repræsentationsformer. Samtidig tyder meget på, at elevernes forståelse begynder ved det håndgribelige, og derfra kan udvikles i mere abstrakt retning til noget mere fagligt korrekt. I denne proces kan aktiv brug af gestikulationer vise sig at have stor betydning for læringsudbyttet. I det hele taget er der belæg for at sige, at elever der selv får lov til at udvikle sprog og repræsentationer (også igennem problemløsning) får en dybere forståelse for det faglige stof. Det kan I som lærere opnå ved at have en spørgende tilgang til elevernes spørgsmål, ved ikke at transmittere bestemte tankegange til dem, og ved at udfordre elevernes konklusioner [5].

## Delmål

Målet for denne sidste omgang er at diskutere og reflektere over, hvor eleverne kan blive udfordret (positivt og negativt) i jeres forløb. I skal udarbejde strategier for, hvordan I kan hjælpe dem i retning fra det håndgribelige til det abstrakte, og finde gode eksempler på, hvordan I vil håndtere spørgsmål fra eleverne, så I ikke giver dem svarene før de selv har prøvet i tilstrækkelig grad.

## Opgave

Brug litteraturen og oplægget på mødegangen til at udforme mulige progressioner i elevernes sprogbrug og faglige forståelse i jeres forløb/undersøgelser. Igen vil vi opfordre til at visualisere det grafisk. Diskuter, hvordan I kan bruge de enkelte dele af jeres forløb til at hjælpe forskellige elevtyper (f. eks. stærke/svage, piger/drenge, akademiske forældre/ikke-akademiske forældre) fra en konkret forståelse til en abstrakt. Nedfæld i noteform jeres hovedpointer. Overvej, hvad der er sværest og lettest at forstå for eleverne, og diskuter om I med fordel kan ændre i rækkefølgen af aktiviteter. Skriv jeres argumenter ind i jeres didaktiske argumentation for udformningen af forløbet.

Endelig skal I bruge alt jeres arbejde fra tidligere til at lave en udførlig beskrivelse af forløbet. Beskrivelsen bør indeholde

1. Titel, fag, beskrivelse af den røde tråd og faglige & meta-faglige læringsmål
2. Tidslinje med aktiviteter og overordnede temaer

3. Beskrivelse af overordende temaer og af aktiviteter
4. Vejledning med overvejelser om, hvordan aktiviteterne udføres
5. Didaktisk argumentation for hver af de ovenstående

## Litteratur

[5][6][2]

## Litteratur

- [1] Lærke Bang Jacobsen Bjørn Friis Johannsen. Didactical contract and custom: Analytical concepts to facilitate successful implementation of alternatives to standard physics labs. In *Didactics as Design Science*, 2010.
- [2] Jens Dolin. *Fysikfaget i forandring*. PhD thesis, Roskilde University Center, 2002.
- [3] Lærke Bang Jacobsen. Formål med eksperimentelt arbejde i fysikundervisningen. *MONA - Matematik- og Naturfagsdidaktik*, 4:22–41, 2008.
- [4] Peter Frederiksen Valdemar Kølle Jesper Bruun, Vibeke Mader. Drømme om universet. <http://www1.ind.ku.dk/drommeUniverset>, 2009.
- [5] Lasse Seidelin Bendtsen Lene Møller Madsen, Christine Holm. Ude i verden har man heller ikke en brugsanvisning. *MONA - Matematik- og Naturfagsdidaktik*, 1:7–30, 2009.
- [6] Joanne K. Olson. The science representation continuum: From concrete to abstract, finding the right balance of science representations is key to lasting understandings for students. *Science and Children*, September:52–55, 2008.
- [7] Thomas Thrane. Design og test af rsc-forløb om vektorfunktioner og bevægelse. Master's thesis, University of Copenhagen, Department of Science Education, 2009.
- [8] Car Winsløw. *Didaktiske Elementer*. Forlaget biofolia, 2006.
- [9] Yew-Jin Lee Wolff-Michael Roth and Pei-Ling Hsu. A tool for changing the world: possibilities of cultural-history activity theory to reinvigorate science education. *Studies in Science Education*, 45:131–167, 2009.

## Tema 4 Det naturfaglige sprog og begrebsapparat.

### 1. Arbejdsopgave Blooms og SOLO-taksonomien.

Et typisk undervisningsforløb på OEG med temaet klima som tema.

1. Første øvelse vil være at adskille viden og ikke viden, samt fagligt sprog og ikke fagligt sprog. Videre sprog, der er nødvendigt i forståelsen af stoffet, som fx "før faglig sprog". Før faglig sprog kan f.eks. være 'typiske vejrforhold inden for et vist større landområde'. Her er det vigtigt at vide hvad er vejrforhold? Og hvad er et større landområde. Videre forstå udtryk som vegetationsdækken, arealer som er befæstede.

Eleverne bliver sat til at skrive i et fælles dokument hvad de forbinder med ordene vejr og klima, samt om hvad ved de egentlig om vejr og klima på stående fod?

I mindre grupper bliver de bedt om at foretage en sortering mellem ordene, hvorvidt de alle faglige. Videre om deres viden er faglig viden eller almen viden, der ikke kan forklares eller redegøres for. Endelig skrives der en ønskeliste over den viden de gerne vil opnå, hvilke spørgsmål har de til vejr og klima.

2. Anden del af undervisningsforløbet vil sætte fokus på lærebogsstoffet/kernestoffet, hvor centrale begreber præsenteres. Eksempelvis hvad er forskellen på at beskrive klimaet og at beskrive vejret.

Eleverne får udleveret et begrebskort/begrebsleksikon til selvudfyldelse, som de senere kan anvende som deres eget personlige Wikipedia.

Begrebslex kan videre anvendes til kontrolkort om deres lektier er læst godt nok? - Er alle de centrale begreber fundet i lektien? – Ellers er det tilbage igen til lærebogen hvis der er tomme pladser i de leksikale udfyldningsbøks.

Dette niveau at kunne kopiere og referere de faglige begreber samt deres indhold, f.eks, at kunne læse en figur eller tabel korrekt, eller selv opstille en er det laveste niveau for beståelse.

3. Tredje del af undervisningsforløbet vil være at undersøge begrebernes indbyrdes sammenhæng. Både i forhold til simple modeller og teorier hvordan f.eks tryk og temperatur indbyrdes virker samt ændrer sig i højden. Ligeledes skal der redegøres for hvilke centrale begreber, der optræder i sammenhænge. F.eks. hvilke begreber knytter sig til klimaet og hvilke knytter sig til vejret.

Videre skal eleverne kunne indsamle data, kunne beherske de rette benævnelser, fx hvordan opgøres tryk, hvordan opgøres temperatur som enheder? Videre beherske beregninger over enkelte sammenhænge, samt udarbejde tabeller og figurer over resultater.

Elever kan blive bedt om at skrive enten en leksikalt indlæg til deres eget wikipedia, eller formulere et skrift til et mælkekarton. Dette niveau vil svare til bestået og til middelkarakter.

4. Fjerde del af undervisningen indeholder mere komplekse sammenhænge. Her vendes blikket mod første del af undervisningen, hvor en række af elevernes egne spørgsmål om fx kan klimaet være det samme, men vejret, det ændrer sig? Her præsenteres eleverne dels for mere komplekse modeller og teorier, der forsøger at beskrive vejret og klimaet. Modeller som feed back mekanismer. (præsentationer af arbejder dertil i det de netop har lært).

Videre selv indsamle et større datamateriale lokalt i byrummet om vejret. Ud fra de indsamlede data skal eleverne kunne præsentere deres resultater, på en enkelt og let forståelig måde. Herunder anvendelse af kort. Videre kunne iagttage fænomener i deres datasæt, der enten viser at der er tale om fejlmålinger, eller kan iagttage og forklare fænomener i dataene som de kan identificere, fx forklare som en bygningsplacering, tilstedeværelse af vand, lægget af vegetation. Eleverne kan her blive bedt om at skulle skrive et indlæg til klima debatten i en blog, eller skrive en rejsebeskrivelse, med udgangspunkt i en hydrotermfigur. Hvordan vil du opleve at ankomme til Mellemamerika i december måned? Sidst kan eleverne blive konfronteret med materialer anvendt af professionelle, fx satellitbilleder, som de skal behandle og vurdere. Dette niveau svarer fra middel til højt niveau.

Konkrete eksempler kan vises på skolens undervisningsplatform Fronter.  
Mvh Jesper B ;)

Kbh optalt: Evaluering af kursusforløbet indtil nu:

1. Hvordan fungerer det med fælles kursus tilrettelagt for lærere fra gymnasier og folkeskoler:

Meget ringe: 0      Ringe: 0      Godt: 8      Rigtig godt: 3

2. Hvordan vurderer du relevansen af det tema, som gruppen arbejder med:

Meget ringe: 0      Ringe: 0      God: 7      Rigtig god: 4

3: Hvordan fungerer de fælles oplæg, som alle grupper deltager i:

Meget ringe: 0      Ringe: 1      Godt: 8      Rigtig godt: 0

4: Hvordan fungerer debatten i plenum efter/under fælles oplæggene:

Meget ringe: 0      Ringe: 0      Godt: 8      Rigtig godt: 1

5: Hvordan fungerer samarbejdet i gruppen mellem mødegangene?

Meget ringe: 3      Ringe: 4      Godt: 4      Rigtig godt: 0

6: Hvor stor forståelse har du fra din skoleledelse for din deltagelse i kurset:

Meget ringe: 1      Ringe: 0      God: 6      Rigtig god: 4

7: Hvor stor forståelse møder du hos dine kolleger for din deltagelse i kurset:

Meget ringe: 2      Ringe: 0      God: 8      Rigtig god: 2

8: Hvilke mulighed ser for at din gruppe fortsætter samarbejdet i en eller anden form efter kurset er afsluttet:

Meget ringe: 0      Ringe: 4      Gode: 3      Rigtig gode: 1

9: Hvor meget tid bruger du på kurset mellem mødegangene ( gennemsnit for de to perioder)

Ingen tid: 0      1 -2 timer: 8      2 - 5 timer: 2      Over 5 timer: 1

10: Hvordan vurderer du dit faglige udbytte af kurserne samlet set:

Meget ringe: 0      Ringe: 2      Godt: 6      Rigtig godt: 0

11: Hvordan vurderer du dit personlige udbytte af kurserne samlet set?

Meget ringe: 0      Ringe: 1      Godt: 8      Rigtig godt: 0

12: I hvor høj grad mener du, at konceptet for kurset skal laves om:

Slet ikke: 0      Nogle delelementer: 9      Skal helt nytænkes: 1

Skriv evt. kommentarer på bagsiden!

### Kbh kommentarer:

- i forhold til min deltagelse har det været et problem at jeg ikke har fået tid til at deltage. Jeg har således skullet bruge min fritid og jeg har måttet nedprioritere kurset ift. andre ting. Hvis man kunne sikre af deltagerne fik arbejdstid fra institutionerne ville det være nemmere
- endnu mere gruppearbejde på kurset
- mere tid til dialog i grupperne og fremstilling af konkrete undervisningsforløb
- udveksling af folkeskolelærere/gymnasielærer til deltagelse i undervisningsforløb
- svært at mødes men godt samarbejde
- jeg synes der er for få oplæg af direkte relevans for vores emne. Det har været svært at komme i gang alene, ude på bar mark. Vi kunne have haft brug for noget mere igangsættende, lidt mere røv-i-bænk-læring og lidt mindre uguidet gruppearbejde.
- generelt har undervisningsgangene været gode, men det har været overraskende så meget vi har været overladt til os selv – ikke dårligt, men anderledes.
- jeg savner materialer
- godt koncept – har ikke tid til at læse/lave gruppearbejde imellem kursusgangene
- rammerne på instituttet oplevede jeg som lidt triste og mørke. Jeg tror, at det kan være baggrunden for, at nogle er faldet fra – uden at jeg dog har hørt noget.
- samarbejdet mellem mødegangene skulle nok formaliseres, ellers er det vanskeligt at få det gjort. Hvis man fra starten lagde det fast, ville det være godt.

Fyn optalt: Evaluering af kursusforløbet indtil nu:

1. Hvordan fungerer det med fælles kursus tilrettelagt for lærere fra gymnasier og folkeskoler:

Meget ringe: 0      Ringe: 1      Godt: 10      Rigtig godt: 7

2. Hvordan vurderer du relevansen af det tema, som gruppen arbejder med:

Meget ringe: 0      Ringe: 0      God: 8      Rigtig god: 10

3: Hvordan fungerer de fælles oplæg, som alle grupper deltager i:

Meget ringe: 0      Ringe: 5      Godt: 8      Rigtig godt: 2

4: Hvordan fungerer debatten i plenum efter/under fælles oplæggene:

Meget ringe: 0      Ringe: 3      Godt: 13      Rigtig godt: 2

5: Hvordan fungerer samarbejdet i gruppen mellem mødegangene?

Meget ringe: 0      Ringe: 3      Godt: 13      Rigtig godt: 4

6: Hvor stor forståelse har du fra din skoleledelse for din deltagelse i kurset:

Meget ringe: 0      Ringe: 0      God: 9      Rigtig god: 8

7: Hvor stor forståelse møder du hos dine kolleger for din deltagelse i kurset:

Meget ringe:0      Ringe: 2      God: 9      Rigtig god: 8

8: Hvilke mulighed ser for at din gruppe fortsætter samarbejdet i en eller anden form efter kurset er afsluttet:

Meget ringe: 2      Ringe: 3      Gode: 8      Rigtig gode: 5

9: Hvor meget tid bruger du på kurset mellem mødegangene ( gennemsnit for de to perioder)

Ingen tid: 0      1 -2 timer: 4      2 – 5 timer: 12      Over 5 timer: 2

10: Hvordan vurderer du dit faglige udbytte af kurserne samlet set:

Meget ringe: 0      Ringe: 2      Godt: 14      Rigtig godt: 0

11: Hvordan vurderer du dit personlige udbytte af kurserne samlet set?

Meget ringe: 0      Ringe: 3      Godt: 13      Rigtig godt: 2

12: I hvor høj grad mener du, at konceptet for kurset skal laves om:

Slet ikke: 0      Nogle delelementer: 18      Skal helt nytænkes: 0

Skriv evt. kommentarer på bagsiden!



- skolerne ligger for langt fra hinanden
- relevansen af de faglige oplæg i forhold til målgruppen må gerne være bedre/mere nyhedspræget end fx oplægget om IBSE, som har været kendt de sidste 3-4 år, men blev fremført som den nye tankegang.
- Mere information fra starten
- manglende information om formål/forventet arbejdsindsats før opstart/tilmelding.
- mere fyldestgørende information fra start -> hvad skal det handle om
- mere klare målsætning for arbejdet ønskeligt
- jeg synes det har været svært at få udbytte af de fælles oplæg og kunne måske forbedres ved at have mere læsemateriale til oplæggene
- den geografisk afstand er et problem
- meget balndet med de oplæg, der har været.
- det er vigtigt at tidsplanen holdes, både fra gang til gang og tidsplanen for den enkelte gang
- det er bydende nødvendigt at de enkelte oplægsholdere tager ansvar for indholdet og møder forberedt. Det opleves ikke hver gang - især på Hunderupskolen.