

GNU - Slutrapport “SCIENCE”

Af: John Andersson

[1. Aktiviteter og projekterfaringer](#)

[Deltagerne, aktiviteter og undervisningsforløb](#)

[Teknologi og didaktik - erfaringer](#)

[Lærersamarbejdet - erfaringer](#)

[Samarbejdet mellem forskere og lærere - erfaringer](#)

[Fagdidaktiske erfaringer](#)

[Projektudfordringer](#)

[Dokumentationsmaterialer](#)

[Anbefalinger](#)

[2. Forskningsresultater](#)

[3. Bilag](#)

[4. Litteratur](#)

1. Aktiviteter og projekterfaringer

Deltagerne, aktiviteter og undervisningsforløb

Nedenfor er i tabelform samlet de forskellige deltagere, skoleklasser, aktiviteter (tabel 1) og undervisningsoversigt (tabel 2).

Tabel 1. Tabellen viser GNU-Science deltagende lærere og professionsforskere, klassematch (land/fag/emne/klasse/trin/skole) og aktiviteter i projektets hovedfaser.

		Fase 1: Kortlægningsfase Fase 2: Ide- og planlægningsfase Fase 3: Afprøvning- og justeringsfasen
Faglærere:	Professionsforskere:	August 2011 - juni 2013
Søren Berg (DK) Baunehøj Skolen 9.kl Cristina Beckerdal (SE) Kapareskolan 9.kl	John Andersson (DK) Trine Brun Petersen (DK) Maria Svedäng (SE)	Science A (Fysik/kemi): <ul style="list-style-type: none"> • Meteorologiske observationer (pilot) • Vands egenskaber. Arbejdet med tabeller og graffer. • Miljøtema om afval og energi • Eksperimenter udvekslet via videooptagelser GNU-Blog • Laborativt arbejdsatt, Elevgrupperne i Sverige och Danmark skulle tillsammans planera ett försök inom området vatten.

	Lars Svensson (SE)	<ul style="list-style-type: none"> Elevgrupperna utföra, utvärdera, dokumentera och ge respons på varandras försök.
Maria Damlund (DK) St. Jørgen Skole 7.kl Ann Kristin Adolfsen (NO) Kjølbjerg Skole 7.kl	Espen Braaten (NO) Odd Eriksen (NO) John Andersson (DK) Trine Brun Petersen (DK)	Science B (Biologi, Naturfag) <ul style="list-style-type: none"> Vejrobservationer, registrering af data (pilot) Undersøge livet i havet. Ekskursion til kysten Felles hav, felles utfordringer presentere arbeidet i en felles wiki Wikibogen Hav og miljø, Havets dyr, fisker og fugler og Hav og energi. Laborativt arbeidsätt, elevene i Danmark og Norge skulle undersøke hva man fant i strandsonen. Evaluering med elevene ble gjort i forbindelse med "klassestafett"
		Fase 3: Nye afprøvinger (undervisningsforløb) Fase 4: Opskallingsfasen
Faglærere	Professionsforskere:	August 2013 - juni 2014
Ann Kristin Adolfsen (NO) Kjølbjerg Skole 7.kl Pelle Larsen (DK) Sct. Jørgen Skole 6.kl	Espen Braaten (NO) Odd Eriksen (NO) John Andersson (DK) Lars Bo Kinnerup (DK)	Science A & B (Naturfag, Natur/teknik) <ul style="list-style-type: none"> Bjergarternes kredsløb. Modelbaseret undervisning. Produktion af Energi
Cristina Beckerdal (SE) Kapareskolan 8.kl Flemming Orloff (DK) Sct. Jørgen Skole 8.kl Gert Jensen (DK) Sct. Jørgen Skole 8.kl	Maria Svedäng (SE) Lars Bo Kinnerup (DK) John Andersson (DK)	Science C (Fysik/kemi 8.kl) <ul style="list-style-type: none"> Jordbundsundersøgelser

Tabellen herunder viser en oversigt over de undervisningsforløb vi har afviklet de sidste tre år, lettere omarbejdet fra udkastet til Nordina-artiklen "*Teaching and Learning Science in a Cross-border Environment*", samt de beskrevne undervisningsforløb, hvor vi eksemplificerer de fagdidaktiske principper – modeller mv. vi har udviklet (se bilagsdelen, bilag 2, 3 og 7). Undervisningsforløb er endvidere også beskrevet og analyseret i dokumentet om nordiske læse/læreplaner for Science.

Table 2. Overview of topics/subjects, subject related methods and collaborative approaches.

Topic/subjects (subject relation)	Practical experiment and/or Fieldwork	Inquiry	Collaborative approach
Meteorology (Earth Science)	Make meteorological observations	Use tables and diagrams for observations	Asynch. collaboration: <ul style="list-style-type: none"> Domestic group work. Presentation in mutual blogg

Spring 2012, SE/DK, 2 classes	Measuring weather conditions		<ul style="list-style-type: none"> ● Explain a meteorological concept. ● Analyze results and conclude. Synch. presentation: <ul style="list-style-type: none"> ● Discussions via Skype ● Meet the Danish/Swedish students online.
Properties of water (Physics and chemistry) Fall 2012, SE/DK, 2 classes	Lab work	Scientific methods in lab work make hypothesis.	Asynch. collaboration: <ul style="list-style-type: none"> ● Domestic group work. ● Planning and evaluating experiments in shared documents Synch. collaboration: <ul style="list-style-type: none"> ● Discussion via Skype ● Give constructive feedback. Asynch. communication and presentation: <ul style="list-style-type: none"> ● Use of blog as media for presenting and evaluating process and results
Life in Ocean (Biology) BILAG 3 Fall 2012- Spring 2013 NO/DK, 2 classes	Dissection of fish Investigating the coast Conducting a field trip to a beach environment	Describe beach environments and to identify the species found there Discuss similarities and differences in the local coastal environment.	Asynch. collaboration: <ul style="list-style-type: none"> ● Field and laboratory work ● Domestic group work Synch. Collaboration: <ul style="list-style-type: none"> ● Cross-border group work Asynch. and synch. communication and presentation: <ul style="list-style-type: none"> ● Work together to present the collected materials ● Virtual lectures[MS1]
Environmental questions and investigation (Physics) BILAG 2 Spring 2013, SE/DK, 2 classes		Question formulation, searching the internet for information, make investigation and compare waste management	Aynch collaboration <ul style="list-style-type: none"> ● Developing scientific literacy ● Formulating questions ● Searching the internet for information ● Working together in shared documents (Google Docs) ● Collecting data in shared tables Synch. collaboration: <ul style="list-style-type: none"> ● Discussing via Adobe Connect Asynch. presentation: <ul style="list-style-type: none"> ● Present results in shared presentations

<p>Organic chemistry (Chemistry)</p> <p>BILAG 7</p> <p>Fall 2013, SE/DK, 2 classes</p>	<p>Lab work Plan and carry out laboratory tests.</p>	<p>Developing scientific literacy</p> <p>Scientific methods in lab work make hypothesis.</p>	<p>Asynch. collaboration.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Write lab report in shared documents (Google Docs). ● Produce film of lab work and link it to the shared documents ● Give constructive feedback. in shared documents <p>Synch. collaboration.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Exchange and discuss proposals for laboratory tests with match group via Skype <p>Asynch. Presentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Present experiment in film on You Tube ● Present results in shared documents
<p>Geology (Earth Science)</p> <p>Fall 2013, NO/DK, 4 classes</p>	<p>Recognize geological differences and connections</p>	<p>Model based teaching Finding information to enable use of concepts in model Making hypothesis</p>	<p>Aynch. and synch. collaboration</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cross border group work in match groups. Developing scientific literacy <p>Synchronous communication</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Predominant ICT (skype and google)
<p>Production of electric power (Physics)</p> <p>Spring 2014, NO/DK, 4 classes</p>		<p>Finding information and compare production of electric power</p>	<p>Asynch. collaboration</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Intellectual pursuit of general knowledge. ● Asking questions to water power (Da) and wind power (No). ● Answer questions from match class and write them into a digital presentation form. ● Put speak on presentation. ● Read and discuss answers from match class <p>Synchronous and asynchronous communication</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Domestic group work and cross border communication via Google Hangout
<p>Soil test (Chemistry)</p> <p>Spring 2014, SE/DK, 2 classes</p>	<p>Laboratory work Carry out soil test on samples from field trip.</p> <p>Collecting soil samples</p>	<p>Skills in comparing facts and lab results for two sets of data (Se/Da).</p>	<p>Aynch. and synch. collaboration.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Acquire and use knowledge of flow of matter in ecosystems. ● Use of scientific methods in

			lab work <ul style="list-style-type: none"> ● Make hypothesis. ● Use of text, tables and diagrams in Google presentation. ● Write lab report. ● Make film of labtest and fieldwork and link it to shared document(Google Docx.) Asynch. and synch communication. <ul style="list-style-type: none"> ● Domestic group work and cross border communication (GoogleDoc) ● Keep in ICT-contact with match group on Skype and shared document(Google Docx.)
--	--	--	--

The overall picture gives the impression of a broad variety of topics having been taught in ways that are commonly shared by science educators thus enabling the use of ICT in cross-border collaboration to be tested as a provider of added value in new science teaching approaches.

Teknologi og didaktik - erfaringer

Lærere og elever har i undervisningsforløbene (før, under og efter) afprøvet mange forskellige samarbejdsformer og webbaserede systemer. Hvis vi skal anbefale hvorledes nye brugere kommer hurtig i gang, så vil det være:

- at bruge Basecamp (lærerne) mht. udveksling af beskeder (mails), kalender m.m.
- at bruge de synkrone samarbejdsformer mere fx Adobe Connect, Google hangout og GoogleDoc
- have en fast struktur for de synkrone møder fx synkront referat, synkrone opgaver/besvarelser
- korte intensive fagfaglige blended læringsforløb, synkrone og asynkrone kommunikations- og samarbejdsformer (2-3 uger), forudgående øvelse i tværnational kommunikation (tale, sprog, chat og tekst)
- oprette blog m.m. tværnationalt

Nedenfor er skitseret et forslag til hvordan man kan planlægge og gennemføre grænseoverskridende undervisning, med undersøgende tilgang og GNU elementernes indbyggede merværdi (kompetencer!).

Undervisningsforløb "Emne/tema"	Undervisning	med Undersøgende	tilgang
------------------------------------	---------------------	-------------------------	----------------

GNU elementer	Viden	Undersøgelse	Tænkning og forståelse
Møde og samarbejdsformer	Afprøvning af viden og færdighed indenfor emne/tema i synkrone forløb. Erhvervelse af ny viden om landenes emne/tema asynkront.	Anvendelse af viden og færdighed til gennemførelse af fx eksperiment, som filmes og kommenteres, både synkront og asynkront af matchgruppe.	Perspektivering af viden og eksperimenter til fx. samfundsforhold og bæredygtighed. Faglig argumentation. Synkront.
Sproglige forhold	Viden om landenes emne/tema udveksles på begge sprog i skrift og tale.	Forsøgsbeskrivelser på begge sprog læses, diskuteres og forstås.	Argumentation og perspektivering på begge sprog i matchgrupperne.
Komparative muligheder	Forskelle i de to landes "emne/tema".	Sammenligning af forsøg og udstyr samt fremgangsmåder.	Hvordan faglig argumentation bruges i SE/DK. Sammenligning af de to landes emne/tema i et bæredygtighedsperspektiv.
Kommunikationsteknologi	Alm. informationssøgning. Spype, Google Doc og Sheet	Videoptag, tekstning og speak-over samt upload på YouTube. Skype og Google doc	Skype, Google doc og Sheet

Ovenstående forslag til undervisning giver eleverne mulighed for, at arbejde med anvendelse af viden og færdighed inden for emnet/temaet, samt at perspektivere disse i forhold til en bæredygtig samfundsudvikling, at arbejde med forskellige typer informationsteknologi, at ræsonnere og argumentere, og at samarbejde i et tosproget tokulturelt miljø. Undervisningsforløbet kan således bidrage til udvikling af elevernes faglige-, kognitive-, kommunikative samt interkulturelle kompetencer.

Lærersamarbejdet - erfaringer

Lærersamarbejdet i science har fungeret godt gennem hele perioden. Lærerne har brugt forskellige platforme for møder og samarbejder (AC, BaseCamp og Hangout/Google+). Lærerne har op til undervisningsforløbene holdt hyppige møder og planlagt undervisningen. Nedenfor er lidt nærmere beskrivelser af samarbejdet for de to grupper (DA-NO og DK-SE).

Sverige - Danmark

Samarbetet mellan de tre lärarna har fungerat bra under hösten 2013. Man har haft regelbundna möten via Google+ för att hålla kontakten och hålla sig uppdaterade om hur arbetet framskrider i de båda klasserna. Man har även delat material via Basecamp.

Uppfattningen är att den fysiska träffen i Trollhättan i september 2013 var bra för att svetsa ihop Science-gruppen och inleda planeringen av höstens samarbete i en positiv anda. I den svenska lärarens utvärdering av höstens GNU-arbete framhålls träffen i Trollhättan som en positiv faktor,

och hon konstaterar att samarbetet med de danska kollegorna har fungerat mycket bättre denna termin.

”Det var mycket bra att vi alla möttes i Trollhättan och kunde göra en grovplanering på höstens projekt. Lärarsamarbetet har fungerat mycket bättre.” (Lärarytvärdering januari 2014)

Samarbetet mellan såväl lärare som elever har fungerat bra, och de tekniska verktygen har fungerat tillfredsställande, även om det har funnits en del problem. Det självständiga arbetssättet som har tillämpats då eleverna på egen hand, inom givna ramar, har fått välja uppgifter, ökar elevernas möjlighet att ta ansvar för sitt eget lärande, och upplevs för det mesta positivt.

En rad studier av laborativt arbete i samband med naturvetenskap/science i skolan visar att resonerandet och argumenterandet ofta får stå tillbaka i samband med laborativt arbete då eleverna framför allt koncentrerar sig på det praktiska utförandet (Berg et al 2007, Kind et al 2011, Hamsa & Wickman 2012). En risk med denna typ av praktiska uppgifter är att allt för mycket fokus läggs på ”görandet” (genomförande av experiment, filmande, att bemästra tekniken), och att reflektion och naturvetenskapligt lärande kommer i skymundan. Det är dock viktigt att påpeka att den positiva anda som råder i grupperna förhoppningsvis bidrar till ett lustfyllt lärande och ökat intresse för naturvetenskap/science.

Millar (2006) framhåller vikten av att uppmuntra till diskussion och resonemang runt naturvetenskapliga frågeställningar för att öka Scientific literacy bland eleverna. Den didaktiska utmaningen inför det kommande samarbetet under våren 2014 blir framför allt att verkligen få eleverna att reflektera över, och diskutera, de experiment och övningar som de gör.

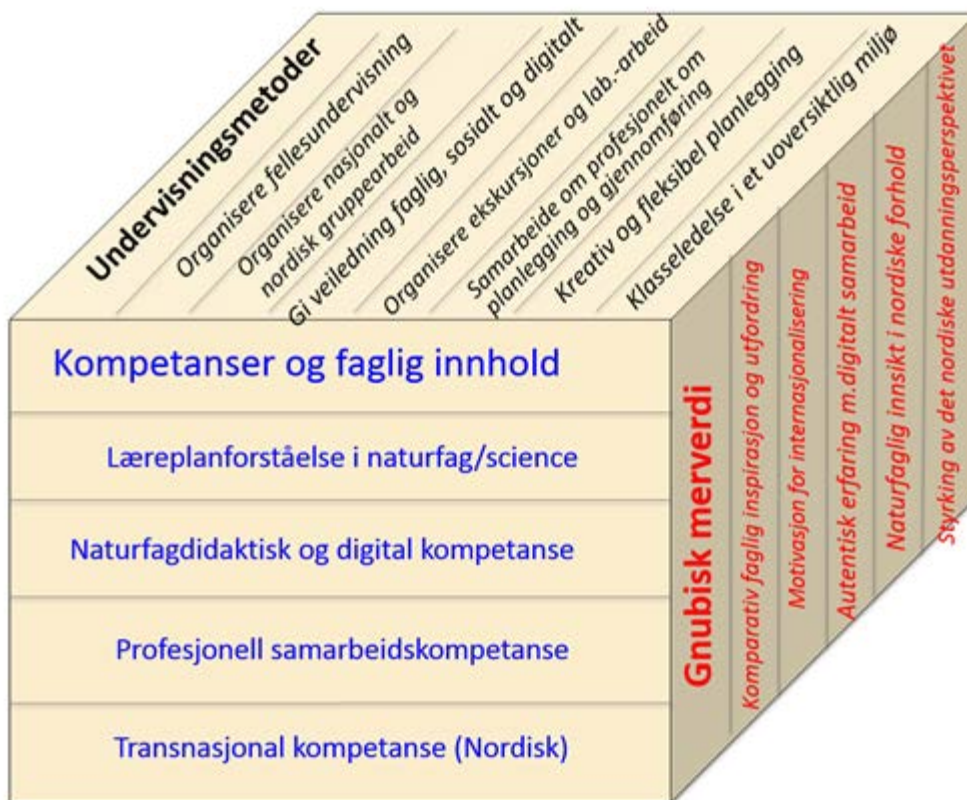
Det har varit intressant att följa det gemensamma GNU-arbetet i den svenska och den danska klassen. Samarbetet har skett i positiv anda och alla grupper har genomfört sina uppgifter väl. Man har både lyckats välja ut och utföra experiment självständigt, samt dokumentera och kommunicera sina resultat med hjälp av IKT.

Norge - Danmark

Et slikt nordisk samarbeidsprosjekt stiller store krav til lærernes faglige og pedagogiske kompetanse.

De må skape en sammenheng mellom to eller flere ulike læreplaninnhold i faget, og samtidig være kreative i utviklingen av gode oppdrag til elevene, slik at læringsaktivitetene fordrer nordisk samarbeid. For å lykkes med dette, er det helt nødvendig at lærerne har det samme perspektivet på hva som kan gjennomføres. I planleggingen må begge lærerne komme dit at de er trygge på hvordan undervisningen skal foregå. Begge må stå inne for det. De må bruke god tid sammen til å avklare ting. Lærerne må også gi tydelig melding om hvor de står i planleggingen.

Gnubisk sCube - Lærerperspektivet



Modellen gir et godt utgangspunkt for tilrettelegging for elevaktiv læring og utvikling av et internasjonalt, komparativt perspektiv hos læreren. Hensikten er da å bruke modellen til systematisk samarbeid om utvikling av økt kvalitet i undervisningen.

Hva med klasseledelse i grenseoverskridende nordisk undervisning?

Denne måten å drive *nordisk gruppearbeid* på skaper nye utfordringer for lærerne når det gjelder klasseledelse. Situasjonen blir mer uoversiktlig, og det blir avgjørende hvor godt elevene er forberedt på prosessen de skal inn i og at oppgavene er forståelige og mulige å mestre. Vi har da også sett at lærerne forsøker å motvirke "ikke-konstruktiv atferd" ved å endre grupper og ved å følge opp, de gruppene som sliter med konsentrasjonen.

I Lærerne får nye utfordringer i forhold til både å holde styr på teknologi, sikre faglig hjelp til gruppene og samtidig sikre at ikke elever bruker situasjonen negativt, enten pga. sosial usikkerhet eller manglende mestring av læringssituasjonen.

Dette kan kanskje løses ved at arbeidsøkten deles tydeligere opp i:

1. "Nasjonal" introduksjon (kanskje også med trening på noen faguttrykk på det andre språket)
2. Fellesundervisning på norsk eller dansk
3. Felles elevkommunikasjon på tvers for å løse oppgaver

4. *Kort fellessamling nasjonalt underveis, hvor gruppene må fortelle medelevene hva de har gjort for å oppsummere*

Når det gjelder *lærernes fellesundervisning på nettet*, så bør det utvikles tilpassede undervisningsmetoder. Det vil være viktig at elevene er godt forberedt på det temaet læreren skal undervise i, kanskje klassen sammen har sett på noen spørsmål som de vil få svar på og noen hovedpunkter dette vil dreie seg om (kanskje både norske og danske nøkkelord bør forberedes). Det vil også være nyttig å planlegge at etter korte lærerinnlegg, så skal det komme elevspørsmål. Så forklarer læreren rolig svaret på spørsmålet. Deretter tar man neste punkt. Dette vil gi undervisningssituasjonen en «nordisk dynamikk» og skape en mer levende læringssituasjon.

Erfaringene har vist at det er helt nødvendig å utvikle gode oppgaver som både strukturerer samspillet mot faglig aktivitet, og som skaper et rom for at elevene kan lære av hverandre, på tvers av språklige og nasjonale skiller.

Vårt inntrykk er at nordisk gruppearbeid for denne elevgruppen fungerer best med enkle oppgaver med en tydelig «oppskrift» til elevene. Det kan også være slik at elevene vil kunne arbeide godt sammen om et «oppdrag» som er enkelt og som engasjerer, gjerne i form av et problem som kan undersøkes og løses i fellesskap. Begge oppgavetyper bør i sin form kreve «nordisk samarbeid».

Vi har fått svar på mange spørsmål knyttet til de didaktiske utfordringene i nordisk skolesamarbeid GNU-prosjektet. Det er mye som må være på plass for at slike prosjekter skal gi både relasjonell og faglig gevinst for elevene. Den enkle måten å si dette på er å understreke at alle utfordringer som lærere og elever har i sitt vanlige samspill i læringsmiljøet forsterkes når det er snakk om internasjonale fellesprosjekter. Det betyr at planlegging må være grundigere og mer detaljert, teknologiproblemer må forebygges, differensiering og tilpasset opplæring må fokuseres gjennom samarbeid mellom lærerne, man må være oppmerksom på at uro og negativ atferd kan øke fordi både den sosiale og faglige utfordringen for den enkelte elev øker, og det må være et økt fokus på språk- og begrepsbruk i klassesituasjonen.

Vi har sett at nordisk klassesamarbeid i naturfag/science har økt elevenes motivasjon for faget, og at elevene oppfatter tiltaket som positivt i skolehverdagen. Lærerne har vist at det er mulig å skape felles nordiske klasserom, og vi har fått fram viktige erfaringer når det gjelder hvordan utfordringene i slike ambisiøse samarbeidsprosjekter kan løses. Det er også en viktig erfaring at utvikling av relasjoner basert på kun digital kommunikasjon er utfordrende. Gode og trygge relasjoner er grunnlaget for alt konstruktivt samarbeid, og i en digital verden kan det være lett å underkjenne behovet for tid, direkte kommunikasjon ansikt til ansikt og utveksling av de sosiale signalene som skaper den gode situasjonen i et faglig samarbeid. Dette betyr at vi også må arbeide grundigere med analyser av hvordan teknologi kan understøtte relasjoner og være en katalysator for faglig samspill over landegrensene for elever i grunnskolen.

Samarbejdet mellem forskere og lærere - erfaringer

Det faglige fokus har været i højsædet. Fagbegreber, modeller, laborativt arbejde m.m. har været fokusområder.

I lyset af den del af vores opgave i GNU, der handler om, at udvikle et fælles curriculum, er de foreløbige erfaringer med den modelbaserede undervisning positive. Modellen af det geologiske kredsløb har givet muligheder for at arbejde med forskellige (nationale) vinkler på det samme overordnede tema. Vi har fået svar på mange spørgsmål knyttet til de didaktiske udfordringer i høstens undervisningsforløp i science. Det er mye som må være på plass for at slike prosjekter skal gi både relasjonell og faglig gevinst for elevene. Den enkle måten å si dette på er å understreke at alle utfordringer som lærere og elever har i sitt vanlig samspill i læringsmiljøet forsterkes når det er snakk om internasjonale fellesprosjekter.

Fagdidaktiske erfaringer

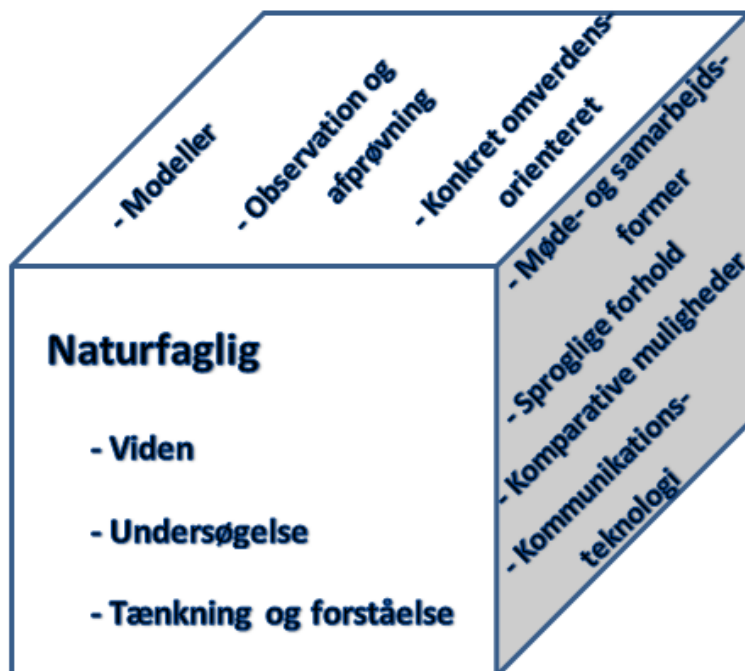
Er beskrevet i artikler, delrapporteringer m.m.

Projektudfordringer

De vigtigste udfordringer er om eleverne for mulighed for at opnå kompetencer til kunne udnytte den GNUbiske merværdier. Som vi har beskrevet den fagdidaktiske model SCUBEN (Nordisk læse/læreplan for Science) så har vi indkredset fire betydningsfulde elementer, der både hver især og vævet ind i hinanden, rummer muligheder for merudbytte ved et grænseoverskridende undervisningssamarbejde. De fire elementer beskrives som:

- møde – og samarbejdsformer,
- sproglige forhold,
- komparative muligheder og
- kommunikationsteknologi

Se nedenstående model.



Gennem arbejde med de to naturfaglige flader i SCUBEN og i GNUbisk grænseoverskridende samarbejde med de fire elementer skulle elevenes kompetencer blive udviklet. I denne sammenhæng det vi vil kalde den GNUbiske merværdi!

Hvis alt dette lykkes mener vi at vi tilgodeser tre kompetence områder.

1. Digital kompetanse: Elevene lærer å klargjøre utstyr og etablere kontakt i Adobe Connect eller andre løsninger. De lærer det grunnleggende i å bruke et videokonferansesystem. De lærer også litt om å veksle mellom konferansen og søking etter informasjon på nettet, samt samskriving, gjennom å legge info inn i delt dokument. De får også erfaring med noe teknisk problemløsning underveis, eller erfarer hvor problemer kan oppstå.

2. Naturfaglig kompetanse: Her er vi nok i startgruppen, men elevene ser ut til å forstå poenget med latinske navn som felles utgangspunkt på tvers av språk. De har også arbeidet med å skaffe informasjon om ulike arter. Dette skal så bearbejdes videre inn i en wikibok som det kan arbejdes videre med når det kommer inn nye elever neste år. De har lært noe om hvordan man arbejder med fagstoff i wiki som etterarbeid. Elevene har vært på strandekskursjon og opplevd å bearbeide innsamlet materiale og praktiske erfaringer fra ekskursjonen i klassesituasjonen, selv om dette ikke denne gangen ble en stor del av det nordiske gruppearbeidet.

3. Sosial kompetanse i et nettmiljø: De har fått noe erfaring med å forstå/gjøre seg forstått i forhold til danske elever. Det ser ut til at de klarer å kommunisere med støtte fra chatfunksjonen. Dette er også en trening i hvordan man skal oppføre seg i slik nettkontakt, og trolig er dette et tema som lærerne også

kan trekke inn når elevene har fått mer erfaring. Dette er en viktig del av arbeidet med å skape den digitale sosialiseringarenaen som kan styrke elevene på veien inn i et digitalt hverdagsliv som voksen.

Vi tror at en vekslning mellom nettkommunikasjon om oppdraget og arbeid lokalt med informasjonssøk og klarlegging av hva som skal deles er en god første trening i slikt nordisk samarbeid. Etter hvert som dette lykkes, kan elevene trolig lettere utvikle en mer dynamisk og omfattende synkron kommunikasjon om utfordringer i oppdraget gruppene får.

Gnubisk merverdi

Når det gjelder den nordiske merverdien i GNU Science, så ser det ut til at kontakten på tvers av landegrensene har ført til at mange elever blir mer motivert til å arbeide med lærestoffet. Skolearbeidet får en tydeligere hensikt, i møtet med den andre klassen. Elevene viser at de har fått en forståelse av at verden ser ulik ut i Norge og Danmark. De forstår at havområdene binder oss sammen, og at ulike naturforhold får konsekvenser for livet i strandområdene. De er mer interesserte i å lære om nabolandet når de snakker med naboelevne. Lærerne opplever at interessen for emnet øker, at elevenes bevissthet skjerpes og at de husker mer av undervisningen.

Trolig ligger den største nordiske merverdien i nettopp denne økte bevisstheten om at det finnes folk som likner oss i språk og kultur, men som bor i et annet land. Utforskningen av samarbeid innenfor et faglig fellesskap i Norden gir helt unike muligheter til å anvende fagstoffet i en større sammenheng enn det nasjonale. På denne måten er det nordiske samarbeidet mellom elever også en døråpner for elevenes videre kontakt med en globalisert verden.

Elevenes oppsummering etter endt undervisningsforløp i prosjektet, var at det var morsomt å forsøke å snakke/forstå nabospråket. De ønsket mer hjelp fra lærerne i forhold til å løse oppgavene. Det var ellers en god stemning i arbeidsøktene, og elevene gav uttrykk for at de likte denne kontakten med de andre elevene. Det skal trolig likevel lite til før elevene "sporer av" i en slik litt uoversiktlig klassesituasjon, der også språk, teknologi, sosiale utfordringer skal kombineres med felles, faglig innsats og selvstendig arbeid. Samtidig gav de uttrykk for at prosjektet økte motivasjonen for å arbeide med naturfag/science. Dette gir uansett lærerne nye klasselederutfordringer.

Dokumentationsmaterialer

Science A (Fysik/kemi):

- [GNU-Blog](#): *Eksperimenter udvekslet via videooptagelser*

Science B (Biologi, Naturfag)

- [Wikibogen](#): *Felles hav, felles utfordringer*

Kortlægningsrapport: Barrierer og potentialer for grænseoverskridende undervisning på baggrund af faget Science (BaseCamp/Sciencefaggruppe/filer/8.maj2012)

Anbefalinger

Lærere og elever har i undervisningsforløbene (før, under og etter) afprøvet mange forskjellige samarbeidsformer og webbaserede systemer. Der har været mange utfordringer, især mht. bredbåndsløsninger, sikkerhedsfiltre m.m. men etterhånden er fokus rettet mod de didaktiske forhold i undervisningen og eleverne har også overvejeende været positive overfor GNU-projektet.

Hvis vi skal anbefale hvorledes nye brukere kommer hurtig igang, så vil det være:

- at bruke Basecamp (lærerne) mht. udveksling af beskeder (mails), kalender m.m.
- at bruke de synkrone samarbeidsformer mere fx Adobe Connect og GoogleDoc
- have en fast struktur for de synkrone møder fx synkront referat, synkrone oppgaver/besvarelser
- korte intensive fagfaglige forløb (2-3 uger), forudgående øvelse i tværnational kommunikation (tale, språk, chat og tekst)
- opprette blog, wiki m.m. tværnationalt

Vi har fått svar på mange spørsmål knyttet til de didaktiske utfordringene i nordisk skolesamarbeid GNU-projektet. Det er mye som må være på plass for at slike prosjekter skal gi både relasjonell og faglig gevinst for elevene. Den enkle måten å si dette på er å understreke at alle utfordringer som lærere og elever har i sitt vanlig samspill i læringsmiljøet forsterkes når det er snakk om internasjonale fellesprosjekter. Det betyr at planlegging må være grundigere og mer detaljert, teknologiproblemer må forebygges, differensiering og tilpasset opplæring må fokuseres gjennom samarbeid mellom lærerne, man må være oppmerksom på at uro og negativ atferd kan øke fordi både den sosiale og faglige utfordringen for den enkelte elev øker, og det må være et økt fokus på språk- og begrepsbruk i klassesituasjonen.

Vi har sett at nordisk klassesamarbeid i naturfag/science har økt elevenes motivasjon for faget, og at elevene oppfatter tiltaket som positivt i skolehverdagen. Lærerne har vist at det er mulig å skape felles nordiske klasserom, og vi har fått fram viktige erfaringer når det gjelder hvordan utfordringene i slike ambisiøse samarbeidsprosjekter kan løses. Det er også en viktig erfaring at utvikling av relasjoner basert på kun digital kommunikasjon er utfordrende. Gode og trygge relasjoner er grunnlaget for alt konstruktivt samarbeid, og i en digital verden kan det være lett å underkjenne behovet for tid, direkte kommunikasjon ansikt til ansikt og utveksling av de sosiale signalene som skaper den gode situasjon i et faglig samarbeid. Dette betyr at vi også må arbeide grundigere med analyser av hvordan teknologi kan understøtte relasjoner og være en katalysator for faglig samspill over landegrensene for elever i grunnskolen.

2. Forskningsresultater

Vi har i professionsforskergruppen gjennom projektperioden publiceret forskjellige artikler, konferanseoplæg og lignende publikationer. Nedenfor er de kort omtalt og alle er medsendt som bilag (pdf/word-filer).

“Teaching and Learning Science in a Cross-border Environment”

Nordina-artikel (ikke publiceret endnu). Teachers from Norway, Sweden and Denmark planned cross-border Science lessons where the students were able to work and learn Science together with their fellow students in other countries using different modes of information and communication technology.

The project so far has resulted in several different Science learning experiences including cross border planning and communication for both teachers and students and the utilization of various ICT:s for meeting and sharing information, asynchronously as well as synchronously.

The overall impression is that the students participating in the project enjoy working with different Science tasks together with fellow students from other countries. An important feature motivating Science learning and hopefully increasing Scientific literacy among the students, is the communication with other students and the collaborative, ICT-mediated learning methods, making a difference from the everyday routines in the Science classroom. (bilag 1).

“Hvorfor findes Danmark?”

Populær artikel i antologi om GNU. Sproglig udvikling hører til blandt de centrale områder, hvor grænseoverskridende undervisning skaber merværdi. Og det handler ikke kun om at få en bedre forståelse af de nordiske sprog. Også brugen af latinske udtryk får øget betydning, når der arbejdes på tværs af landegrænserne i science og naturfag (bilag 5).

“Doing cross-border science experiments: using ICT for co-planning, documentation and evaluation as a method for increased motivation to participate in, and learn about, science experiments”.

Two ninth grade classes – one Swedish and one Danish worked together doing practical science laboratory tasks. Their assignment was to seek out and choose an chemical experiment to perform, then plan for, and execute the experiment while making a videotape of the experiment to upload onto their mutual blog, and finally, to give feedback on the videos. Analysis of the students’ activities and the material they produced indicated that they attained the goals in relation to planning and documenting the practical laboratory tasks. Their level of enthusiasm was deemed to be high, and they were apparently motivated by working with students from another school in another country. However, a deeper analysis of the experimental content showed that the specifically scientific learning was rather superficial, and would have benefitted from greater teacher guidance during the assignment <http://www.editlib.org/p/131131/> (bilag 8).

“Grænseoverskridende Nordisk Science Undervisning - sprog, kommunikation og didaktiske overvejelser”.

Oplæg GNU-Science-Workshop Læreruddannelses Kongress 2014, ppt. Præsentation af delresultaterne fra internordisk professionsforskningsprojekt (GNU), tre forskellige prototyper på tværnordisk science undervisning: 1. Det fælles havområde, 2. Det geologiske kredsløb og 3. Energi- og el-produktion. De foreløbige resultater tyder på at det grænseoverskridende klasserum giver mulighed for at fremme kvalitet i læringen og understøtte sprog-og kommunikationskundskaber hos elever (Bilag 6).

“Gnubiske SCUBES”.

Undervisningsmodell i GNU Science for elev, lærer og forskersamarbejde mht. grænseoverskridende merværdi. Model om hvordan “Gnubiske sCubes” som utgangspunkt kan bruges for planlegging, gjennomføring og evaluering av nordiske undervisningsopplegg i naturfag/science. Elevperspektivet: Faglig innhold – elevaktiviteter/læringsmetoder – Gnubisk merverdi. Lærerperspektivet: Faglig utgangspunkt – undervisningsmetoder – Gnubisk merverdi. (bilag 4)

3. Bilag

Bilag 1 (udkast) til Nordina-artiklen “*Teaching and Learning Science in a Cross-border Environment*”, Teachers from Norway, Sweden and Denmark planned cross-border Science lessons where the students were able to work and learn Science together with their fellow students in other countries using different modes of information and communication technology. The project so far has resulted in several different Science learning experiences including cross border planning and communication for both teachers and students and the utilization of various ICT:s for meeting and sharing information, asynchronously as well as synchronously. The overall impression is that the students participating in the project enjoy working with different Science tasks together with fellow students from other countries. An important feature motivating Science learning and hopefully increasing Scientific literacy among the students, is the communication with other students and the collaborative, ICT-mediated learning methods, making a difference from the everyday routines in the Science classroom.

Bilag 2 Undervisningsforløb: “*Miljötema om avfall og energi*”. Projektet handlade om miljø: biologi, fysik, kemi framålls miljø och ekologisk hållbarhet både i syfte, centralt innehåll och kunskapskrav. Delemnerne affald, energi og deraf følgende miljø og miljøpåvirkning indgik i projektet. Indholdsvalget var grænseoverskridende: Genom att jämföra två länder kan eleverna få inblick i hur man praktiskt arbetar med miljöfrågor.

Bilag 3 Undervisningsforløb: “*Felles hav, felles utfordringer - presentere arbeidet i en felles wiki (Wikibogen)*”. Undervisningsforløpene foregik således: Gruppene fikk en enkel oppgave de to første ukene: 1. De skulle presentere seg for hverandre 2. De skulle forsøke å finne ut norsk, dansk og latinsk navn på en fiskeart, samt evt. finne annen relevant informasjon om utbredelsesområde, anvendelse av fisken osv. Målet var å få elevene til å samarbeide om dette og legge ut info i wikiboken, samt forstå at det latinske navnet kan være et godt utgangspunkt for å fastslå arter på tvers av språkgrenser.

Bilag 4 Undervisningsmodell i GNU Science “*Gnubiske sCubes*”. Model om hvordan “Gnubiske sCubes” som utgangspunkt kan bruges for planlegging, gjennomføring og evaluering av nordiske

undervisningsopplegg i naturfag/science. Elevperspektivet: Faglig innhold – elevaktiviteter/læringsmetoder – Gnubisk merverdi. Lærerperspektivet: Faglig utgangspunkt – undervisningsmetoder – Gnubisk merverdi.

Bilag 5 Populær artikkel i antologi om GNU: “*Hvorfor findes Danmark?*” Brugen af latinske udtryk får øget betydning, når der arbejdes på tværs af landegrænserne i science og naturfag.

Bilag 6 Oplæg GNU-Science-Workshop Læreruddannelses Kongress 2014.

“*Grænseoverskridende Nordisk Science Undervisning - sprog, kommunikation og didaktiske overvejelser*”. Præsentation af delresultaterne fra internordisk professionsforskningsprojekt (GNU), tre forskellige prototyper på tværnordisk science undervisning: 1. Det fælles havområde, 2. Det geologiske kredsløb og 3. Energi- og el-produktion. De foreløbige resultater tyder på at det grænseoverskridende klasserum giver mulighed for at fremme kvalitet i læringen og understøtte sprog- og kommunikationskundskaber hos elever.

Bilag 7 Undervisningsforløb om “*Organisk kemi*” på Kapareskolan hösten 2013. Arbeta med experiment inom kemi-området Organisk kemi. Varje grupp skulle söka efter beskrivningar av ett enkelt experiment inom området Organisk kemi online och i litteraturen. Förslagen på experiment skulle gruppdeltagarna presentera för varandra i delade dokument, och därefter gemensamt besluta vilket av de utvalda experimenten som skulle utföras. Experimentet som man enats om skulle genomföras och filmas av både den svenska och den danska halvan av gruppen, och filmerna skulle publiceras i de delade dokumenten och kommenteras av de svenska och danska eleverna.

Bilag 8 *Doing cross-border science experiments: using ICT for co-planning, documentation and evaluation as a method for increased motivation to participate in, and learn about, science experiments.* <http://www.editlib.org/p/131131/>.

4. Litteratur

Berg, A. Löfgren, R. & Eriksson I. (2007). Kemiinnehållet i undervisningen för nybörjare. En studie av hur ämnesinnehållet får konkurrera med målet att få eleverna intresserade av naturvetenskap. NorDiNa: 3(2):146-162

Hamza, K.M. & Wickman, P-O. (2012). Student Engagement with Artefacts and Scientific Ideas in a Laboratory and a Concept-Mapping Activity. International Journal of Science Education, DOI: 10.1080/09500693.2012.743696

Kind, P.M., Kind, V., Hofstein, A. & Wilson J. (2011). Peer Argumentation in the School Science Laboratory – Exploring effects of task features. International Journal of Science Education vol 33 no 18: 2527-2558

Millar, R. (2006). Twenty First Century Science: Insights from the Design and Implementation of a Scientific Literacy Approach in School Science. *International Journal of Science Education*, 28:13, 1499-1521

Wittek, Lene, 2012: «Læring i og mellom mennesker», Cappelen Damm Forlag, Oslo