

FRA FORSKNING TIL ELEVFORSTÅELSE

Fokus på evaluering i et tværfagligt projekt omhandlende didaktisk rekonstruktion af ny naturvidenskabelig viden

Af: Marie-Louise Krarup, Søren Rasmussen Mølgaard Lunde, Lasse Riis Jensen, Marianne Hald-Mortensen og Jette Reuss Schmidt, UCN

Fra ny naturvidenskabelig forskning til meningsgivende undervisning i grundskolen

I en undersøgelse fra 2019 om kompetencebehov blandt naturfagslærere i grundskolen (Rambøll & Københavns Professionshøjskole, 2019) udtrykker 39 pct. af de adspurgte naturfagslærere et ønske om at blive bedre til at bringe ny viden og forskning i spil i deres undervisning. På UCN har vi derfor valgt at sætte fokus på inddragelse af ny naturvidenskabelig viden. I 2022 inddrog vi således ny forskningsviden fra Aarhus Universitets forsøgscenter i Foulum. Erfaringer fra dette projekt byggede vi videre på i 2023, hvor samarbejdet var med Aalborg Universitet (AAU) om emnet *fremtidens energiforsyning*.

I projektet stod de studerende for rekonstruktion af den nye forskningsviden med efterfølgende undervisning af elever fra 9. klasse. Afslutningsvist fremlagde eleverne udarbejdede projekter om emnet. Gennem løbende evaluering har det derfor været muligt at følge processen fra ny naturvidenskabelig viden til elevers efterfølgende fremlæggelse og forståelse af denne viden. Som inspiration til evalueringsarbejdet blev der før forløbet afholdt en evalueringskonference, hvor forskere og folkeskolelærere holdt oplæg.

Vi har i projektet været nysgerrige på, hvordan ny naturvidenskabelig viden lader sig rekonstruere til meningsgivende undervisning på læreruddannelsen og i grundskolen. Og ved at inddrage ny viden om evaluering har vi undersøgt, hvordan der kan evalueres ud fra relevante kriterier som f.eks. interesse og læring.

Intervention

(Dette afsnit er med i både denne og i PLFb's rapport)

Formål og didaktisk tema

Under NAFAs tema 1: *Dobbelt didaktisk dimension, dannelse og kompetence* arbejdede to PLF-grupper (PLFa, tværfagligt og PLFb, monofagligt) på UCN med didaktisk rekonstruktion af ny naturvidenskabelig viden. Den teoretiske ramme var Duit et al. (2012): *Model of Educational Reconstruction* (MER), der præsenterer en refleksions- og analysemodel for, hvordan naturvidenskabelig viden (ny såvel som etableret) kan gøres til genstand for undervisning. På baggrund af gruppernes erfaringer og resultater fra tema 1 valgte begge PLF-grupper at fortsætte med samme didaktiske tema: *Didaktisk rekonstruktion af ny naturvidenskabelig*

NAFA

viden under NAFAs tema 2: *Evaluering i dobbelt didaktisk perspektiv*. Som evaluering på tema 1 modificerede PLF-b MER-modellen til: *MER2PCK-modellen* (Se evt. Petersen et al, 2023 s. 3) idet et eksPLICIT fokus på PCK (Professionel Content Knowledge) i undervisningen havde potentiale til at øge de studerendes refleksion over egen lærerfaglig udvikling. PLF-grupperne ønskede derfor at forbedre sidste års undervisningsforløb i didaktisk rekonstruktion af ny naturvidenskabelig viden med afsæt i et fælles undervisningsforløb og brug af MER2PCK-modellen. Formålet var, at de studerende udviklede kompetencer til kritisk at udvælge, planlægge, gennemføre og evaluere en didaktisk begrundet undervisning i ny naturvidenskabelig viden i grundskolen.

For at imødekomme NAFAs didaktiske tema 2 og ovenstående arbejdede PLF-grupperne ud fra følgende problemformulering:

Hvordan kan der arbejdes med didaktisk rekonstruktion af ny naturvidenskabelig viden, og hvordan kan der evalueres ud fra relevante kriterier som f.eks. elevernes interesse og læring?

Fagligt tema og delprojekter

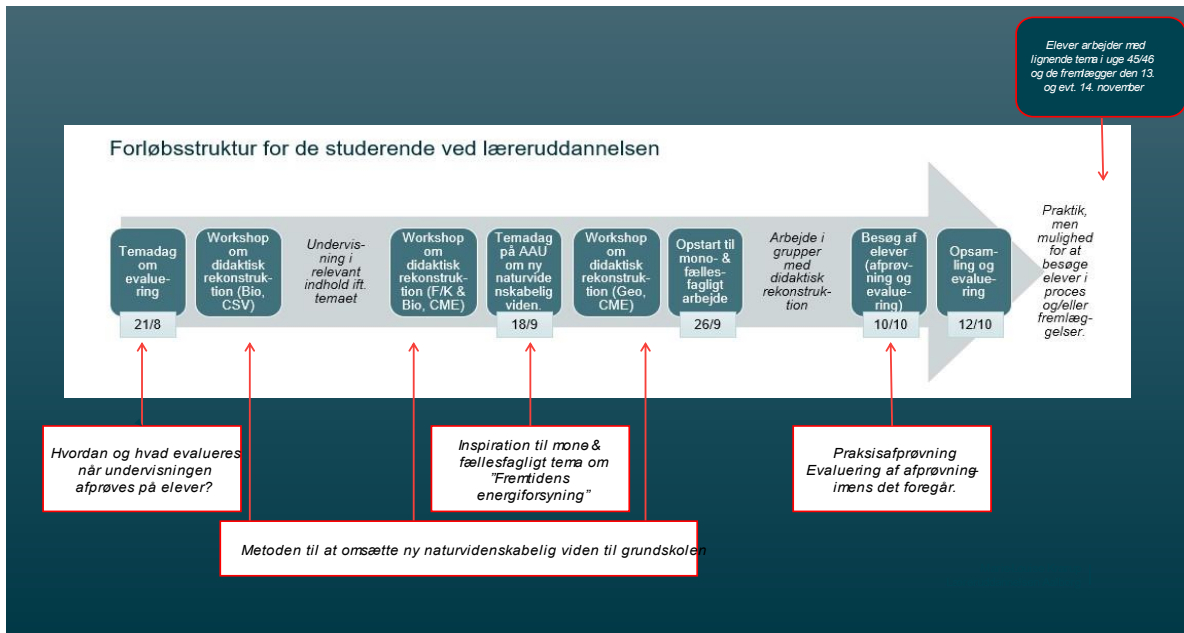
For at favne alle naturvidenskabelige fag på UCN blev det faglige tema, *Fremtidens energiforsyning* valgt. Det gav mulighed for at arbejde tværfagligt, men også fagspecifikt inden for samme ramme, og samtidig indeholder temaet rig mulighed for at inddrage ny naturvidenskabelig viden.

Til at understøtte det didaktiske og faglige tema samt overordnende formål indgik følgende tre delprojekter i interventionen:

- *Synergiprojekt med AAU*: På AAU blev den nyeste viden inden for temaet: *Fremtidens energiforsyning* præsenteret. En inspiration til ny naturvidenskabelig viden, der på sigt i forløbet kunne organiseres og omsættes til et undervisningsforløb for skoleelever med den hensigt at øge elevernes læring og interesse for naturfagene.
- *Skoleindsats med Klostermarksskolen*: Udøvende lærere deltog i temadagene og på en workshop omhandlende didaktisk rekonstruktion både for, at de kunne finde inspiration, men også for at kunne sparre med de studerende. De studerende skulle som afslutning på undervisningsforløbet netop planlægge, gennemføre og evaluere en undervisningssekvens for skoleelever fra Klostermarksskolen.
- *NAFA -følgeforskningsprojekt: Studerende som medundersøgere*: De studerende var medundersøgere på MER2PCK-modellens anvendelighed ift. didaktisk rekonstruktion af ny naturvidenskabelig viden samt planlægning og evaluering af begrundet undervisning. De var ligeledes medundersøgende på, hvorledes en hensigtsmæssig evaluering af f.eks. elevernes læring og interesse kunne tilrettelægges.

Forløbsstrukturen

Figur 1 illustrerer forløbets opbygning. De studerende var igennem en proces bestående af de fremtalte elementer og delprojekter, uanset fag, campus eller PLF-tilhørsforhold. Forløbet startede med en fælles temadag, hvor der var fokus på evaluering, bl.a. på konkrete anvisninger til hvordan lærere i praksis evaluerer undervisningen undervejs.



Figur 1) På figuren ses, hvorledes processen forløb hen over semesteret. Der var på enkelte hold også anden undervisning og aktiviteter undervejs.

Af figur 1 fremgår det, at de forskellige hold havde en MER-workshop omhandlende didaktisk rekonstruktion. Det var dog forskelligt, hvornår i processen workshoppen blev afviklet pga. skemamæssige forhold. Det enkelte holds fagunderviser udvalgte relevant fagligt indhold og stof, der pegede henimod *Fremtidens energiforsyning* og forskeroplæggene på AAU. Intentionen med både temadagen og forskeroplæggene var at inspirere de studerende til viden og ideer, som de skulle rekonstruere til undervisning af små grupper af 9. klasses elever med fokus på evaluering. Til selve afprøvningsdagen, fik de studerende mulighed for at afprøve deres planlagte undervisning ad tre omgange, så de havde mulighed for at danne erfaringer med netop denne type undervisning. Forløbet afsluttedes og blev evalueret kort efter afprøvningsdagen. Eleverne fra Klostermarksskolen kom på afprøvningsdagen igennem tre undervisningssekvenser af 70 minutter, som bl.a. havde til hensigt at inspirere og motivere eleverne til et kommende fællesfagligt projekt i deres naturfag. Hertil fik de studerende en invitation til at komme og se eleverne i processen eller til deres fremlæggelser.

PLF- Samarbejde

Vi valgte at arbejde videre i samme PLF som i tema 0. Vi kunne på denne måde bruge de erfaringer vi fik i tema 0, både om at arbejde i et PLF, men også med at skulle undervise i ny naturvidenskabelig viden, didaktisk rekonstruktion og det at arbejde fællesfagligt.

Vi havde som en start på arbejdet i tema 1 en "værdi- og visions" workshop sammen med PLF b. Her blev vi enige om tre værdier vi fandt vigtige og der kendetegnede vores samarbejde:

- Fællesskab
- Engagement

NAFA

- Diversitet

Desuden fik vi på baggrund af arbejdet i workshoppen skabt en fælles vision, der kom til at lyde:

"I respektfuldt samarbejde på tværs af vidensfelter at skabe indsigtfuld og glædesgivende naturfagsundervisning på læreruddannelsen og i grundskolen"

Dette var en god start for vores i forvejen gode samarbejde og fællesskab og skabte en god vej ind i arbejdet med tema 2.

Som beskrevet tidligere havde vi også samarbejde med en grundskole, AAU, forskere, lærere fra flere skoler og PLF b. Vi fordelte ansvaret for kontakten til de forskellige samarbejdspartnere mellem os og havde løbende møder, hvor vi holdt hinanden orienteret. Vi havde fælles planlægningsdage om det fællesfaglige forløb, hvor alle bød ind med ideer, forslag og ansvarsområder.

I undervisningen af lærerstuderende gjorde vi brug af co-teaching, hvor vi var 2-4 undervisere til stede samtidig. At kunne arbejde med co-teaching på denne måde var inspirerende for os som læreruddannere, men også eksemplarisk for de studerende at se co-teaching i proces.

Resultater

Observationer af de studerende i forløbet:

På evalueringsdagen så de studerende ud til at lytte opmærksomt og stillede nogle få spørgsmål til oplægsholderne. Til oplæggene på AAU lyttede de studerende, og mange tog noter undervejs, mens der typisk kun blev stillet 2-3 spørgsmål til hvert oplæg. Dog blev der til et af Mads Pagh's oplæg stillet en del spørgsmål undervejs, og efter oplægget stod 5-6 studerende og talte med ham.

Under besøget fra Klostermarksskolen var der livlig aktivitet på de studerendes stande. De studerende var alle involveret i at formidle til eleverne, styre de planlagte aktiviteter og evaluere eleverne. I nogle grupper havde man aftalt en rollefordeling, hvor nogle tog sig af formidling og styring, mens andre fungerede som observatører. En gruppe begyndte med at afklare elevernes forudsætninger og gav dem derefter et fagligt oplæg. Gruppen gjorde det tydeligt for eleverne, at deres workshop handlede om et område, hvor der endnu findes begrænset forskning, men at der formentlig vil komme til at indgå mere forskning. Til sidst fik eleverne til opgave at bygge en model af et bølgekraftanlæg og gennemføre simuleringer. En anden gruppe studerende observerede på deres workshop elevernes udsagn og handlinger med fokus på bl.a. deres koncentration og lytning. Derudover havde gruppen udarbejdet et observationsskema med 8 tegn på læring, som de søgte efter hos eleverne.

De studerendes evaluering af det tværfaglige forløb om Fremtidens energiforsyning.

Forløbet som helhed

Der var generelt enighed om, at forløbet var godt. Besøget på AAU var interessant og relevant. Det gav mening at rekonstruere det forskningsmæssige indhold til grundskoleundervisning. Dog var næsten alle enige om, at et oplæg på engelsk om fremtidig brug af kroppens energi var for svært. Det var meget kompakt og oplægsholderen var svær at forstå. De to andre (danske) oplægsholdere var til gengæld gode, med meget dygtige formidlere. Dele af deres Power Points vil være gode at bruge fremadrettet og oplæggene bidrog med gode faglige inputs om bæredygtighed.

NAFA

Evalueringskonferencen lå tidsmæssigt for langt fra resten og skal fremadrettet flyttes ind i selve forløbet. Vedrørende konferencens indhold fremhævede de studerende især et læreroplæg om konkret brug af evaluering i grundskoleundervisning. Konferencens forskningsdel blev mest betegnet som gentagelser af i forvejen kendt stof om formativ og summativ evaluering. Et forskningsoplæg med titlen "Jeg må være den dumme i klassen" (Grumløse, Kaas & Berg, 2020) indeholdt nyt, men det var mest kritik af det eksisterende og ikke så meget "hvad gør man så".

MER-modellen

En stor del af de studerende udtrykker på forskellig vis, at modellen er for teoretisk, og at den ikke vil blive brugt i skolen. Nogle gav udtryk for, at det var godt at prøve at udfylde et fortrykt rekonstruktionsskema, fordi det tydeligt viste, hvordan elementarisering kan foregå. Andre var mere skeptiske og udtrykte fx:

"Vi skulle skrive fagbegreber mv. i gruppen. Det tog lang tid og jeg kunne ikke se, hvorfor jeg skulle gøre det. Vi brugte det heller ikke efterfølgende".

"Jeg vil fremover sikre, at jeg finder det elementære og reflekterer over, hvordan jeg kan redidaktisere det til noget brugbart for eleverne, men jeg kommer ikke til at bruge det udførlige skema"

Det tværfaglige gruppearbejde

Der er blandt de studerende generel enighed om, at det tværfaglige gruppearbejde fungerede godt. Flere nævner, at de med fordel kunne præsenteres for hinanden i grupperne tidligere i forløbet.

Det er en fordel at have en gruppe med stor faglig ballast i alle tre fag. Fysikken fyldte dog mest, og for nogle grupper var det svært at finde biologien. Flere studerende ønskede derfor, at der var større mulighed for at vælge, hvilket emne, man ville arbejde med – altså ikke kun fremtidens energiforsyning.

Undervisningen af grundskoleelever

De studerende var glade for, at undervisningen af elever fra Klostermarkskolen var en del af forløbet. De udtalte fx: *"Dejligt at vi fik lov at undervise!", "Det var det absolut bedste" og "Når vi får mere tid til undervisning, så forstår vi det bedre".*

Generelt var der enighed om, at det gik rigtig godt, at eleverne var aktive og interesserede. Et generelt kritikpunkt var, at de studerende ikke fik lejlighed til at se hinandens undervisningssekvenser.

Evaluerings

I forbindelse med deres undervisning arbejdede de studerende med formativ evaluering, idet de spurgte ind til elevernes forkundskaber og løbende spurgte ind til elevernes forståelse. De fleste afholdt slutevaluering – både tilfredshedsevaluering og forståelsesevaluering

Nogle studerende fortalte, hvordan de havde valgt forskellige tilgange til evaluering:

- Vi stillede spørgsmål for at få styr på, hvad de havde lært.
- To underviste, mens to observerede og til slut stillede vi summative spørgsmål.
- Vi havde udviklet skema til observation.
- Andre har lavet et spørgeskema og et tegneark med fokus på fagbegreber.

NAFA

- Flere grupper stillede først åbne spørgsmål til elevernes kendskab og efterfølgende spørgsmål til dét eleverne tager med sig.
- En gruppe havde flere plancher med tilføjelser undervejs – de studerende fulgte elevernes progression.
- Mindmaps og post-it's blev også brugt.

Om evaluering af elevernes interesse og motivation fortalte grupperne, at de lyttede til:

- om eleverne stillede faglige spørgsmål og brugte fagbegreber
- hvor deltagende eleverne var i aktiviteter
- hvordan diskussioner bevægede sig nye steder hen, når eleverne var interesserede og spørgende.
- hvordan elever rejste sig op for at kigge ekstra med i de små workshops

Desuden sørgede de studerende for at have skift undervejs for at fastholde elevernes interesse.

Besøg på Klostermarksskolen med elevfremlæggelser

Efter eleverne på Klostermarksskolen var blevet undervist af de lærerstuderende på UCN; gik de i gang med deres eget fællesfaglige projekt om "Fremtidens energiforsyning". Dette projekt sluttede med en "bazar", hvor eleverne i grupper havde lavet små stande med plancher, små videoer, konkrete modeller og forsøgsoptillinger. Her skulle 9. klasse eleverne præsentere deres projekt for naturfagslærerne, skolens 7. klasser og forældre.

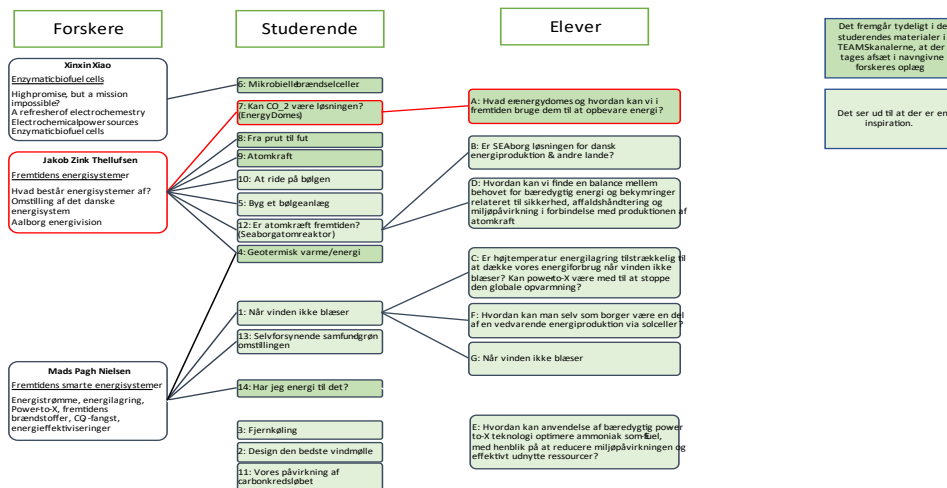
Til denne bazar var der en underviser fra læreruddannelsen til stede, en forsker fra AAU og en lærerstuderende fra UCN. Under elevernes præsentationer blev der kigget efter spor på undervisningen på UCN og dermed også på temadagen på AAU. Mere om dette i afsnittet herunder.

Under elevernes præsentationer blev det tydeligt, at flere af eleverne havde hentet inspirationen fra dagen på UCN. Denne inspiration gjorde sig gældende i både temaer, modeller og forsøg. Dette blev yderligere bekræftet af et kort interview med to elever og et interview med en af naturfagslærerne på Klostermarksskolen.

De studerendes stier for deres proces

Vi har i forbindelse med forløbet kortlagt temaer (jf. figur 2), som universitetsforskerne præsenterede. Vi har kortlagt, hvilke temaer de studerende valgte at arbejde med, og om de henviste til bestemte forskeres oplæg. Og endelig har vi set på, hvilke temaer eleverne har valgt at præsentere i deres fællesfaglige projekt i skolen, og om der er direkte links til de studerendes oplæg. I figur 2 har grupper af studerende tal-navne (1-14) og grupperne af elever navne med store bogstaver (A-F). Data til kortlægningen har bestået af: 1) noter fra forskernes oplæg samt deres power points fra temadagen på AAU, 2) Vi har undersøgt de studerendes mapper på TEAMS, hvor de bl.a. har haft logbøger, tegninger af deres processer og materialer til afprøvningsdagen med elever og 3) Vi var til stede, tog billeder og skrev noter, da eleverne præsenterede deres fællesfaglige projekt for deres naturfagslærere

NAFA



Figur 2 Visuel fremstilling af de mulige stier (vidensflows) fra forsker over studerende til elever.

Det ses på figuren, at der er stier, hvor vi formoder, at der er en inspiration, men der viste sig også stier (de mørkegrønne), hvor der tydeligt var sammenhæng mellem fx forskeroplæg og studerende, eller fra studerende til elever. Særligt interessant er den sti der er markeret med rødt, da der tydeligt ses en sti, fra forsker, over studerende til elever.

Alt i alt har projektet vist,

At det for både læreruddannelsen og grundskolen er meningsgivende at inddrage ny naturvidenskabelig forskningsviden i undervisningen. Rekonstruktionsmodellen kræver dog en fortsat udvikling. Inddragelse af praksisviden om evaluering har vist sig særligt værdifuldt for de studerende. Ny forskningsviden om evaluering kan også med fordel inddrages i undervisningen. Det gælder blandt andet ny viden om, hvad evaluering gør ved eleverne som mennesker.

Referencer

- Duit, R., Gropengiesser, H., Kattmann, U., Komorek, M., & Parchmann, I. (2012). The model of educational reconstruction—A framework for improving teaching and learning science. In Science education research and practice in Europe (pp. 13-37). Brill.
- Grumløse, S.P., Kaas, L.A. & Berg, M.S. (2020). *Jeg må være den dumme i klassen. Når skolens børn evaluerer sig selv.* Samfundslitteratur, Letland.
- Niels Anders Illemann Petersen et al (2023). *Didaktisk rekonstruktion* i Rapport fra PLF-tema 1, NAFA. Lokaliseret d. 10/2 2024 på <https://nafa.nu/wp-content/uploads/sites/46/2023/06/didaktisk-rekonstruktion.pdf>
- Rambøll & København Professionshøjskole (2019). *Undersøgelse af kompetencebehov blandt naturfagslærere i grundskolen.* Lokaliseret d. 17/1 2024 på <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/publikationer/2019/dec/191203-undersogelse-af-kompetencebehov-blandt-naturfagslaerere-i-grundskolen.pdf>