

Elever som forskere i naturfag

– kan S/R løse literacy udfordringen?



Anette Vestergaard Nielsen,
NTS-center Øst, Vordingborg

Kommentar til Annette Tingstad: "Elever som forskere i faget natur/teknologi", MONA, 2015(3).

Annette Tingstad skriver i artiklen "Elever som forskere i faget natur/teknologi – bedre læring med ny model" at vi bør kigge nærmere på undervisningsmodellen Seeds of Science, Roots of Reading.

Det mener jeg bestemt også vi bør gøre og reflektere over hvordan denne didaktiske metode til inddragelse af science literacy skiller sig ud fra andre kendte didaktiske metoder. Herefter bør vi diskutere om vi skal importere science literacy i form af en didaktisk metode, eller vi skal noget andet.

S/R – science inquiry møder science literacy

Seeds of Science/Roots of Reading, S/R, bygger på at kombinere praktisk undersøgende arbejde med en læse-/skrivetilgang for at opnå naturfaglig viden og færdigheder inden for bestemte faglige temaer. Med en tydelig progression gennem skoleforløbet udvikler eleverne deres kompetencer i at tale, læse og skrive naturfagligt med udgangspunkt i egne og andres undersøgelser. Ikke kun gennem skoleforløbet, men også inden for de enkelte temaer er der en tydelig progression i forhold til elevernes udvikling af faglige begreber.

Med metoden følger et omfattende undervisningsmateriale der guider både den erfarne og uerfarne lærer gennem undervisningen samt giver forslag til aktiviteter elever kan udføre hjemme sammen med familien. Fx kan eleven sammen med familien observere månen og tegne et billede af hvordan den ser ud, og også beskrive hvor den er. Observationen skal gentages og observationerne sammenlignes.

I S/R arbejder eleverne i en stadig vekslen mellem at udføre praktisk arbejde, mundtlig kommunikation, læsning og skrivning. I det praktisk undersøgende arbejde skelnes der mellem førstehåndsoplevelser, det eleverne selv erfarer, og andenhåndsoplevelser,

det andre har erfaret, og som eleverne kan erhverve sig gennem kommunikation med andre elever eller gennem læsning.

Materialerne sikrer en tydelig progression så faglige ord og begreber gennem flere forskellige aktiviteter bliver forankret i elevernes naturfaglige sprog. Science inquiry og science literacy går hånd i hånd på samme måde som i det øvrige samfunds naturvidenskabelige arbejde.

Arbejdet med “do it, talk it, read it, write it” skal forstås som en iterativ proces hvor eleven hele tiden springer frem og tilbage mellem aktiviteterne i forhold til kontekst og på den måde bygger ovenpå nyerehvervet viden.

Do it: Eleverne stiller spørgsmål og finder svar gennem undersøgelser, førstehåndserfaringer.

Talk it: Eleverne taler indbyrdes om deres data/observationer.

Read it: Eleverne læser fagbøger der giver dem andenhåndserfaringer.

Write it: Eleverne skriver deres resultater.

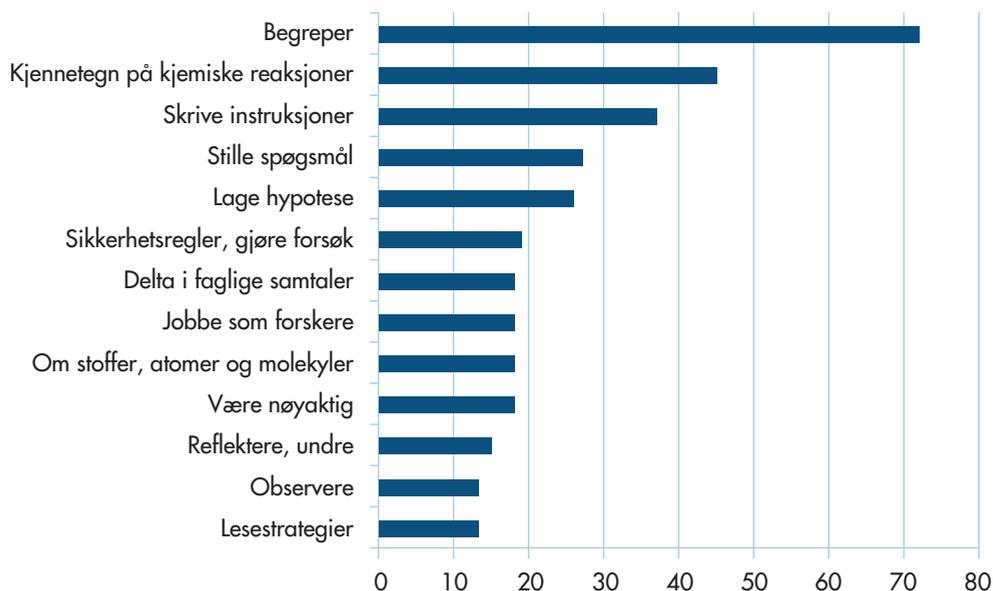
Til hvert tema er der forfattet en del fagbøger der kan give eleverne svar på deres spørgsmål.

Forskerfætter og leserætter

Naturfagscenteret i Norge har på baggrund af S/R gennemført projektet *Forskerfætter og Leserætter*. I projektet har lærere gennemført et kursusforløb og haft adgang til omfattende materiale og detaljeret lærervejledning. På spørgsmålet om hvad lærere mener deres elever har lært, svarer de at det især er de faglige begreber der er blevet styrket. Se Figur 1. Figuren viser også at lærerne ikke synes eleverne har udviklet deres læsestrategier, som jo ellers også er en del af formålet med Leserætter og med science literacy. Nu er lærerens egne synsninger ikke altid sigende for hvad eleverne egentlig har lært. Og måske har der netop i det konkrete forløb ikke været fokus på læsestrategier. Det kan være svært at gennemskue hvorfor resultatet ser sådan ud. Men under alle omstændigheder noget vi skal være opmærksomme på.

En lærer udtaler: “Lærervejledningen og undervisningsoplægget samt materialekassen får læreren til at fremstå professionel.”

En tankevækkende udtalelse. For er det materialekassen, et færdigt og gennemprøvet oplæg eller en god lærervejledning der skaber følelsen af professionalisme, og hvorfor er den ikke naturligt til stede i hverdagen?



Figur 1. *Hvad synes du dine elever har lært i forløbet "Kemiske ændringer"?* (<http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2116561>).

Hvis science literacy er udfordringen, er S/R så svaret?

I en undersøgende og udforskende naturfagsundervisning hvor elever stiller spørgsmål, planlægger og gennemfører undersøgelser, tolker data, formulerer argumenter, bygger modeller og kommunikerer, er det oplagt at bruge danskfaget som redskab til at udvikle elevernes literacykompetencer. Eksempelvis skal eleverne ifølge Fælles Mål i dansk i 5.-6. klasse have viden om fagteksters struktur og kunne anvende denne viden til at kunne gengive hovedindholdet i faglige tekster. Desuden skal eleverne kunne læse og forholde sig til tekster i faglige og offentlige sammenhænge. Ifølge Fælles Mål i natur/teknologi skal eleverne kunne udtrykke sig skriftligt og mundtligt ved brug af fagord og begreber, kunne argumentere samt diskutere og være kildekritiske (Fælles Mål 5.-6. kl.). I 3.-4. klasse er det et af færdigheds-/vidensmålene at eleverne har viden om naturfaglige teksttypers formål og struktur. Teksttyper, kildekritik, argumentation er altså nogle af de begreber der er skrevet ind i Fælles Mål, og som vi har en forpligtelse til at uddanne lærere i og udvikle materialer til.

Udfordringen som jeg ser den, er at vi ikke i grundskolen har tradition for at inddrage læsning og skrivning i det omfang det er nødvendigt for at leve op til nuværende Fælles Mål. Derfor har vi ikke udviklet værktøjer i naturfagene til at løse denne opgave. Jeg mener naturfagslæreren fundamentalt ikke er klar til at undervise i science literacy.

Science literacy, forstået som kompetencer til at tale, læse og skrive i et nuanceret naturfagligt sprog der passer til konteksten, bør være en indsats i naturfagsundervisningen. Og naturfagslærere skal uddannes og have materialer til rådighed for at styrke denne indsats. Professionelle omkring undervisningen, lærere, ledere, konsulenter og læremiddelsproducenter, skal træffe beslutninger om hvordan dette kan gøres bedst. Bør vi som naturfagslærere samarbejde med dansklærere i fælles faglige forløb hvor dansk bliver et værktøj til at lære mere og bedre naturfag, eller ligger ansvar helt på vores naturfagslærerens skuldre? Kan vi bruge de undervisningsmaterialer der er til rådighed nu, eller skal der udvikles nyt? Hvilke lærere har brug for uddannelse i hvad og hvordan?

Andre didaktiske metoder og design til naturfagsundervisningen

I grundskolen arbejder lærere allerede i fx aktionslæringsforløb med en række didaktiske metoder og designmodeller der på den ene eller anden måde sætter praktisk undersøgende arbejde ind i en brugbar kontekst.

Fx:

EIE – Engineering Is Elementary

EIE har gennem EU-projektet *Engineer*, som Experimentarium har været projektpartner i, udviklet en række undervisningsforløb. I EIE lærer eleverne at tænke som ingeniører og på baggrund af naturvidenskabelige undersøgelser at udvikle idéer og teknologier der kan løse et problem. Den didaktiske metode inddeler undervisningen i fem faser.

Ask: Med udgangspunkt i en udfordring stiller eleverne spørgsmål og finder svar der skal gøre dem i stand til at løse udfordringen. **Imagine:** Eleverne forestiller sig hvor udfordringen kan løses. Til det bruger de den allerede opnåede viden. **Plan:** Eleverne lægger en plan for hvordan de vil løse udfordringen. **Create:** Eleverne bygger teknologier der løser problemet. **Improve:** Eleverne gør teknologien bedre.

IBSE – Inquiry-based science education

IBSE som didaktisk metode er ligeledes en faseopdelt undervisning.

Problemafdækning: Eleverne arbejder egenhændigt med at løse naturfaglige problemstillinger som den enkelte elev eller klassen i fællesskab har opstillet. **Hypotesedannelse:** På baggrund af deres egen eksisterende viden opstiller eleverne løsningsforslag til problemet som de efterfølgende i grupper diskuterer og argumenterer for. **Undersøgelse af hypotese:** Gennem undersøgelser og eksperimenter afprøver eleverne et fælles løsningsforslag. **Konklusion:** Validering og kontekstualisering. Eleverne præsenterer forslag og argumenterer for at be- eller afkræfte deres løsningsmodeller.

Sprogbaseret læring

I Sprogbaseret læring tages udgangspunkt i en sproglig tilgang til læring. Også her findes en opdeling af undervisningen i flere faser hvor hver fase beskrives i forhold til et fagligt felt, relationen mellem lærer og elev samt den måde sproget bliver brugt på. I alle tre forhold sker der en udvikling fra en konkret oplevelse til en generel viden, fra lærerstyrede aktiviteter til elevstyrede aktiviteter og fra brug af mundtligt hverdagsprog til skriftligt fagsprog. Faser:

Inspiration: Elevernes fælles oplevelse af naturen og teknologien. **Rekonstruktion:** Elevernes beskrivelse af den oplevede virkelighed. **Transformation:** Eleverne tilegner sig ny viden gennem undersøgelser af det faglige felt. **Konstruktion.** Eleverne udgiver deres nye viden. **Refleksion:** Eleverne reflekterer over det de har lært.

Der er ingen tvivl om at de fleste kendte didaktiske metoder og design ikke har samme fokus på science literacy som S/R, og der er tydeligvis positive erfaringer i forhold til læring af naturfag med fokus på læsning og skrivning.

Introduktion af en ny didaktisk metode kan være kostbar i både tid og penge. Kurser, materialer, udbredelse, forankring. Med det siger jeg ikke at et dansk S/R er en dårlig idé. Men måske kan vi bruge de positive erfaringer fra S/R i metoder der allerede er kendte?

Langtidsholdbar indsats

Da jeg blev lærer, blev metodefrihed tolket som fri for metoder. Didaktiske metoder var ikke noget vi brugte tid på på seminariet og da heller ikke i de første år jeg fungerede som lærer. I **Metodelab** arbejder eleverne med undersøgelsesmetoden PDF – *Prøv Dig Frem*, og det var i høj grad den "metode" vi brugte. Vi kendte ikke til didaktiske metoder! Men havde i høj grad brug for dem. Det er kendskab til metoderne der giver læreren frihed og kreativitet til at designe undervisningen i forhold til kontekst. Uden metodekendskab og overblik bliver det ofte til metodekaos. Derfor hilser jeg didaktiske metoder velkommen, men er også klar over at metoder ikke løser udfordringen med den manglende kendskab og indsigt i science literacy som jeg kan se der er blandt lærere.

Med introduktion af IBSE blev der for alvor sat skub i praktisk undersøgende arbejde i undervisningen. IBSE kan forstås som en didaktisk metode, men omtales ofte også som alment praktisk undersøgende arbejde i naturfag. IBSE er blevet fri af metoden fordi det var en god og indlysende idé. Desuden havde IBSE en tradition for praktisk undersøgende arbejde at bygge videre på og blev forholdsvis hurtigt integreret i naturfagskulturen.

"IBSE" bliver som begreb synliggjort i projekter og events som fx Naturfagsmaraton, First Lego League, Dansk Naturvidenskabsfestival, Unge forskere m.fl.

I *MONA*, 2010(4) (s. 41) skriver Lars Domino m.fl. under overskriften *Inquiry-based science education – har naturfagsundervisningen i Danmark brug for det?*

Endvidere er det nødvendigt at metoden forankres i læringsnetværk hvor både nuværende og kommende naturfagslærere og personer fra de fagdidaktiske miljøer på de højere læreanstalter er tilknyttet, for derigennem at kunne dele idéer og erfaringer samt i fællesskab udvikle metoden yderligere i relation til en dansk undervisningspraksis. Uden et aktivt netværk har en ny undervisningspraksis kun spinkle overlevelsese- og udviklingsmuligheder i en dansk kontekst.

Jeg mener det er meget omfangsrigt at udvikle en ny undervisningspraksis på baggrund af en ny metode. Projekt, kurser, materialer mv. Og hvad sker der egentligt når projektlygterne slukker og læreren igen er alene med 5. A uden midler til at købe S/R-materialer, opbakning fra ledelsen og projektkonsulenter?

Vi har brug for fokus på science literacy forstået som elevernes kompetencer til at bruge det rette sprog i den rette kontekst. Men jeg er ikke sikker på at en ny metode er vejen frem.

Når nu vi har en god idé, nemlig at gøre science literacy til et redskab til science inquiry og den naturfaglige dannelse og at bruge dansk som værktøj til naturfag, kan vi så ikke gøre det bedre ved eventuelt at bruge nogle af de didaktiske metoder og design der allerede er i spil?

Jeg mener vi bør definere hvad der er vores udfordring i forhold til science literacy, og handle på baggrund af den. Undervisningsmaterialer? Materialekasser? Lektionsplaner? Didaktisk viden?

Måske skal vi som velmenende konsulenter ikke gætte os frem og kaste projekter i søen, men i bedste RRI-stil spørge brugerne/lærerne hvad der er brug for inden vi kaster os ud i et nyt vi-gør-det-samme-som-de-andre-fordi-det-virker-hos-dem-projekt.

Med ingeniørens arbejdsmetoder i baghovedet (*Engineer*-projektet) bør vi undersøge alt hvad der er at undersøge om science literacy, herunder hvad behovet er, og hvad andre har gjort. På baggrund af alle vores undersøgelser skal vi få gode idéer, lægge en plan og i en iterativ proces udvikle et eller flere produkter som vi hele tiden forbedrer så det passer til ny kontekst, nye behov. Lad os lave produkter der holder, som kan blive en del af vores naturfaglige kultur og en integreret del af naturfagslærerens didaktiske værktøjsskuffe der udvikler sig gennem tid og i forhold til kontekst. Vi bør klart bruge erfaringer fra S/R og erfaringer fra andre forsknings- og udviklingsprojekter. Vi skal have arbejdshandskerne på og se udfordringerne i øjnene, for de er der uanset hvordan de gennem undersøgelser viser sig at se ud. Science literacy er fundamental i naturfagsundervisningen, og vi kan ikke lade læreren stå alene med den udfordring!

Kan S/R være det startskud vi alle forstår, så må det blive sådan. Men som jeg ser det, er udfordringen større end et metodeindspark kan klare.

Kilder

<http://utdanningsforskning.no/artikler/forskerfotter-og-leserotter--et-tilpasningsdyktig-prosjekt-i-naturfag/>.

<http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2116561>.

http://www.forskningsradet.no/prognett-utdanning/Nyheter/Ny_undervisningsmodell_for_bedre_lering_i_naturfag/1253982548932/p1224697819084.

<http://scienceandliteracy.org>.

<http://www.ind.ku.dk/mona/2010/MONA-2010-4-Inquiry-basedScienceEducation.pdf>.

<http://www.eie.org/eie-curriculum>.

<http://www.engineer-project.eu/>.

<http://www.metodelab.dk/>.

<http://www.rri-tools.eu/da>.