

Litteraturforståelsens betydning for naturfagsundervisningen

Emil Hjerl, Gribskolen

Denne artikel er skrevet ud fra mit STEM-speciale. Den handler om, hvordan vi som undervisere i naturfagene kan anvende litteraturforståelse af STEM-faglige tekster for derved at øge sandsynligheden for, at vores studerende kan afkode den faglige tekst, som vi har tiltænkt den.

Naturfagene i folkeskolen kan beskrives som et af de kreative fag. De er fag, hvor de studerende kan følge deres egen nysgerrighed og afprøve deres hypoteser eller løse problemstillinger.

Dette kan de gøre ved fx at afprøve simuleringer, opstille modeller, indsamle empiri til modelleringer og/eller afprøve dem eksperimentelt. Men for at de studerende når hertil, er de nødt til at blive inspireret, dette kan være gennem inspirerende anekdoter fra en livlig underviser, det kan være gennem deres egne erfaringer, undren over oplevede fænomener eller gennem deres hobbyer og ikke mindst gennem diverse medier eller fagtekster.

De elever, der af sig selv opnår denne fordybelse, ser vi fx til den nationale konkurrence "Unge forskere", hvor 100 unge finalister dystes i deres kreativitet inden for naturfagene. Der er garanteret flere af jer, der har prøvet at være tilknyttet denne konkurrence på den ene eller anden måde og hørt de unge mennesker forklare i detaljer om deres arbejdsproces og den viden, de har opnået med stor entusiasme. Jeg har selv haft flere elever med, og de har alle en fællesnævner, nemlig at de alle kan afkode faglige tekster ud fra det indhold, som de leder efter eller har brug for – hvad enten de skal skrive om, hvordan avokadoer modnes, hvilken kemisk proces der sker i juice, når den rådner, eller hvordan man planter ferskvandsafgrøder oven på verdenshavene.

For at de studerende kommer til at fordybe sig, og dermed også skaber en god start på deres læringsproces, er det vigtigt, at de kommer godt fra start, hvilket er underviserens rolle. Det er essentielt, at jo bedre de studerende bliver forberedt på temaet/emnet, der skal undervises i, jo større chance er der for, at de bliver stimuleret og lærer det, de skal. Opstarten på et undervisningsforløb startes ofte med en indledning, fx en fængende film, artikel eller undrende spørgsmål. I folkeskolen har vi en række hjælpemidler såsom bogsystemer og portaler, som kan hjælpe underviseren med at finde inspiration og materiale, hvis ikke underviseren selv finder nyere artikler, film eller fagtekster andetsteds fra.

Men hvad gør alle disse intentioner og fede forløb godt for, hvis de studerende ikke kan afkode indholdet i dem? Jeg kan ikke tælle, hvor mange gange jeg gennem de sidste 12 år har fundet en relevant og inspirerende artikel, som jeg har givet mine elever for derefter at finde ud af, at de ikke havde de rette forudsætninger for at afkode indholdet af teksten, hvad end det var en fagtekst, faglig artikel, dokumentar, relevante billeder

m.m. Hvordan jeg fandt ud af det, var gennem de studerendes handlinger, når vi gang på gang skulle gennemgå indholdet af teksten, og det tog længere tid for dem at gennemgå den end at læse den. Af den sparsomme tid, der er til naturfagene, er der ikke noget værre end at sidde fast i forforståelsen til et tema/emne, når starten trækker ud, selv om teksten er udgivet til en 1. eller 9. klasse .

Jeg undersøgte dette fænomen i mit speciale og fandt ud af, at det ikke kun er mig, som lader sig inspirere af omverdenen og tænker "dette skal mine studerende også læse eller se". Men det er heller ikke kun mig, som havde lange opsamlings om disse fagtekster og fagrelevante medier. Jeg lavede et rapid review, som undersøgte, om der var artikler i Danmark, Norge, Sverige, England og i amerikanske databaser, som beskrev litteraturforståelse inden for naturfag, men jeg fandt desværre ikke nogen referencer. Dette gav mig i stedet anledning til selv at forsøge at beskrive det (figur 1).

Denne proces ledte til et nyt spørgsmål, nemlig hvordan man som underviser kan øge chancen for, at de studerende kan læse den udvalgte faglitteratur. Jeg kom frem til syv anbefalinger, som kan anvendes, når man finder en interessant tekst til undervisningen.

Anbefaling 1 – Hvordan er sætningsopbygningen?

Denne anbefaling kommer af, at de interviewede undervisere mener, at de studerende er for dårlige læsere, og at de ikke selv er "dansk lærere". Dertil kommer, at forskning peger på strategier til at øge læsbarheden af teksterne [1], fx ved at arbejde med:

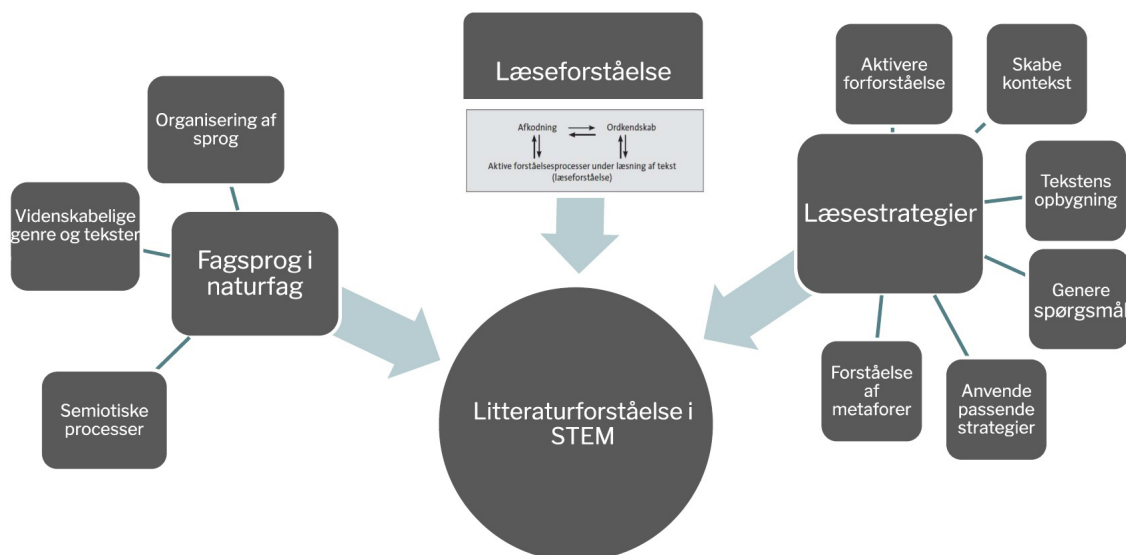
- a. Tekstlængder og typografier.
- b. Overgange fra hverdagsprog til fagsprog.
- c. Hvilke ord kender de studerende til, og hvordan bidrager teksten til deres ordforråd.
- d. Anvendelse af metaforer og hvor meget der skal læses indenad i teksten.

Anbefaling 2 – Hvilke faglige forudsætninger skal der til for at afkode teksten

Jo tættere en tekst rammer den studerendes "viden om verden", jo nemmere er det for de studerende at aktivere deres forforståelse og afkode fagbegreberne. Her er et par eksempler, som konkretiserer nogle aktiviteter:

- a. Sæt ord på forkundskaberne.
- b. Repetition af tidligere relevante områder inden teksten anvendes.
- c. Er der en god transferværdi mellem fagsprog og hverdagsprog i teksten?

Litteraturforståelse



Figur 1. Hovedområder, der ligger til grund for litteraturforståelse i STEM-fagene .

Anbefaling 3 – Forarbejdet med teksten, inden den læses, for at motivere og aktualisere indholdet

Anbefalingen kommer sig af, at underviserne efterspørger materialer, som åbner for arbejdet med problemstillinger, hypoteser, påstande og undren [2]. Måder til at optimere den dybere læring i teksterne er:

- Stil opklarende spørgsmål.
- Vurdering af hvilke ord, der er vanskelige.
- Opsummerende spørgsmål.
- Stil uddybende spørgsmål eller problemstillinger til teksten.
- Er der ordforklaringer til stede, fx ordbogsopslag eller uddybning af fagbegrebet vha. figurer, eller henvisninger til, hvor man kan finde orddefinitioner.

Anbefaling 4 – Anvende relevante læsestrategier

Naturvidenskabelige tekster kan være sammensat af fx teori, biografi og hverdagsbeskrivelser, altså en slags blanding af tekstgenrer [3]. Men da hver genre har deres egen unikke læsestrategi, kan dette gøre det meget svært som studerende at orientere sig i og egentlig vide, hvad man præcist skal have ud af teksten. Nogle enkelte tiltag til at arbejde med læsestrategier er:

- Hvad er formålet med teksten?
- Hvordan skal den læses? Skimming, nærlæsning, notatteknikker, grafisk model m.m.
- Arbejde med forskellige gruppedynamikker .

Anbefaling 5 – Hvordan skal indholdet af teksten gennearbejdes efterfølgende?

Denne anbefaling ligger i tråd med den forrige, men handler om efterbearbejdningen af teksten. Arbejdet med analysestrategier med henblik på, at studerende lettere kan forstå, at det, de oplever i undervisningen, er opbygning af videnskabelig viden. Der anvendes fx følgende elementer:

- Generering af påstande, hypoteser, problemstillinger og spørgsmål.
- Hvordan skal indholdet af teksten formidles efterfølgende? Og skal det være simpelt eller uddybende?
 - Skriftligt – notat, beskrivelser, journal, rapport, biografi , m.m.
 - Undersøgende – eksperimentel, proceduretekster, forsøg med variationer og/eller fejlkilder.
 - Modellerende – multimodalt, simuleringer, iagttagelse m.m.
 - Diskuterende – debatindlæg, etiske dilemmaer, påstande, hypoteser, m.m.
 - Argumenterende – ekspertindlæg, perspektiverende, konklusioner, m.m.

Anbefaling 6 – Hver opmærksom på, om teksten giver mulighed for fordybelse

Konteksten af teksten er især vigtigt ift., hvornår i forløbet det er planlagt at indgå, men også ift. struktur og navigation i teksterne.

- Er teksten spændende for målgruppen?
- Er teksten relevant for undervisningen?
- Er der kohærens i teksten?
- Hvornår er teksten sat til at blive arbejdet med i forløbet?
- Hvad er det faglige udbytte af teksten?

Anbefaling 7 – Vær bevidst om, hvorvidt anvendelse af og layoutet af de valgte multimodale elementer er passende

Den sidste anbefaling handler om layoutet, hvilket vi undervisere er meget bevidste om, når vi vælger vores grundbogssystemer. Men når vi kigger i fagtekster eller faglige medier, er det sjældent, at vi egentlig tillægger det nogen værdi. Hvis de multimodale elementer allerede er i teksten, er det ikke sikkert, at underviserne tager højde for deres funktion. Fagportalerne udnytter i høj grad multimodale elementer til at gøre undervisningen

interessant for læserne. Samspillet mellem de forskellige multimodale elementer, og at teksten skal have en klar rød tråd, er vigtig, fordi det således guider læseren godt igennem teksten.

- Organisere tekster efter behov.
- Tydelige markeringer.
- Er placeringen i teksten hensigtsmæssig?
- Hvordan støtter illustrationerne læserens forståelse?

Litteraturforståelsens elementer viser sig at give bud på tiltag, som kan forbedre udvælgelsen af tekster. Her viser det sig også, at underviserne arbejder med flere af dem, når de udvikler og finder tekster til eget brug. Flere af elementerne handler om, hvordan teksterne afkodes og rammer den dybere forståelse af det, der skal arbejdes med, hvilket underviserne i undersøgelsen peger på som værende et problem i deres undervisning.

Der kan ligge et stort arbejde for underviseren, før eleverne modtager den tilsigtede undervisning. Derfor er det vigtigt, at naturfagsunderviserne kan lette deres arbejde ved at vide mere om, hvordan de kvalificeret kan udvælge teksterne. Således er der en større chance for, at de studerende kan afkode og fordybe sig i de udvalgte tekster, hvilket er en vigtig del af naturfagene og til udvikling af kompetencerne inden for fagene.

Bare ved brug af en enkelt af de ovenstående syv anbefalinger fremmer man udbyttet af elevernes læsning

af de udvalgte tekster. Teksterne giver også mulighed for, at flere af de studerende lader sig inspirere af indholdet. Og ikke mindst at undervisningen ikke bruger for meget tid på opsamling af indholdet i teksten, men giver mere tid til bearbejdningen af den aktuelle problemstilling i teksten.

Litteratur

- [1] M. Brudholm (2002) "Læseforståelse". Gyldendal Undervisning.
- [2] E. Arnbak (2007) "Faglig læsning: fra læseproces til læreproces". Gyldendal.
- [3] J. Polias (2020) "Fagsprog i naturfag – at læse, skrive og "gøre" videnskab". Akademisk forlag.



Emil Hjerl er folkeskolelærer og naturfagsvejleder på Gribskolen og cand.scient. i STEM-undervisning fra Københavns Universitet. Han modtog sidste år Ørsted-medaljen i bronze for fremragende formidling af naturvidenskab i grundskolen.

Kvant-nyheder – Exoplanet med sandfyldte skyer

Christine Pepke Gunnarsson, Kvant

PLANETATMOSFÆRER. James Webb-rumteleskopet har opdaget en planet indhyllet i sandfyldte skyer. Planeten er en såkaldt brun dværg, der er næsten 20 gange større end Jupiter.

Brune dværge er objekter, der ikke er helt store nok til at antænde som stjerner, men lidt for store til at være almindelige planeter. Brune dværge udsender lys ved at fusionere deuterium i modsætning til stjerner, der fusionerer hydrogen til helium, hvilket de brune dværge ikke er massive nok til. Desuden kræver hydrogenfusion meget højere temperatur og tryk end deuteriumfusion. Der dannes i øvrigt He-3, når en deuteriumkerne fusionerer med en proton.

Den brune dværg er i kredsløb omkring to små røde dværgstjerner 72 lysår fra Jorden i stjernebilledet Kragen. Planeten blev observeret i 2016 og har siden forundret astronomerne, da den har et rødtligt skær. Nu er det blevet bekræftet, at det rødlige skær er pga. skyerne i atmosfæren, der er fyldt med sandlignende silikat-korn. Teleskopet har desuden målt vand, metan, natrium, kalium, CO og CO₂ i atmosfæren. Forskerne

kan se, at forholdet mellem gasserne ændres vertikalt op gennem atmosfæren, hvilket de antager skyldes, at atmosfæren ikke står stille, men at der er bevægelse i den, som får CO₂ til at bevæge sig op og blande sig med metan højere oppe i atmosfæren.

Ref.: <https://www.space.com/> og [arXiv:2209.00620](https://arxiv.org/abs/2209.00620).



Figur 1. Grafik af en brun dværg med flere farvede bånd af skyer (NASA/JPL-Caltech). Se animation på <https://youtu.be/tbyjrFdoXLk>.