

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.