

Sammanfattning: Naturvetenskapernas karaktär i fysikundervisningen

Denna systematiska översikt är en sammanställning av 13 studier som har genomförts i olika länder. Studierna undersöker undervisning om naturvetenskapernas karaktär inom ramen för fysikämnet i grundskolans högstadium och i gymnasieskolan.

Undervisningen om naturvetenskapernas karaktär syftar till att främja elevers förståelse av hur naturvetenskaplig kunskap skapas, prövas och förändras över tid. Detta innefattar att visa att fysik ständigt utvecklas genom forskning och att synliggöra fysikens relation till samhälleliga och kulturella sammanhang. Naturvetenskapernas karaktär har länge framhållits som ett viktigt innehåll i fysikundervisning, men forskning visar att det är svårt att inkludera som ett explicit innehåll i fysikundervisning. En konsekvens kan vara att eleverna i mindre utsträckning får möjlighet att utveckla förståelse för kunskapens karaktär och hur kunskapsprocesserna kan se ut. Mot denna bakgrund syftar denna översikt till att sammanställa forskning om hur undervisning om naturvetenskapernas karaktär kan utformas inom ramen för fysikämnet.

Översiktens frågeställning är:

På vilka sätt kan olika aspekter av naturvetenskapernas karaktär undervisas inom ramen för fysikundervisning?

Översiktens resultat

Översikten visar vad de ingående studiernas resultat sammantaget säger om undervisning om naturvetenskapernas karaktär inom ramen för fysikämnet, med fokus på vilket innehåll som undervisas och hur det görs. I översikten ges exempel på samtalsutdrag från studierna vilka illustrerar hur elevernas resonemang och upplevelser kommer till uttryck – exempel som kan vara lärare till gagn i planering och genomförande av undervisningen. Det är viktigt att betona att syftet med vår analys inte har varit att jämföra undervisning för att se vilka aspekter och vilka undervisningsstrategier som påverkar elevernas lärande och förståelse i högre utsträckning än andra. Resultatkapitlet är indelat i fem avsnitt.

- Naturvetenskapernas kännetecken och gränser.
- Naturvetenskapernas arbetsprocesser och redskap.
- Mänskliga aspekter av naturvetenskap.
- Naturvetenskapernas karaktär som medel för andra mål.
- Utmaningar kopplade till undervisning av naturvetenskapernas karaktär.

Inom de tre första temana belyses vilket innehåll som undervisas, vilka undervisningsstrategier som används och hur naturvetenskapernas karaktär i fysikundervisningen integreras i olika kontexter. Det fjärde avsnittet behandlar

naturvetenskapernas karaktär som ett medel för att nå andra mål inom fysiken. Det femte och avslutande resultatavsnittet fokuserar på olika faktorer som kan försvåra undervisningen.

Naturvetenskapernas kännetecken och gränser

Undervisningen i översiktens studier behandlar olika aspekter av naturvetenskapernas kännetecken och gränser. Ett undertema som framträder i undervisningen är fysikaliska modellers natur och funktion, vilket innefattar bland annat undervisning om relationen mellan modell och verklighet. Ett andra undertema handlar om att kunskap kan förändras. Ett tredje handlar om naturvetenskapernas gränser – att naturvetenskapen inte kan ge svar på alla frågor.

I undervisningen behandlas aspekterna genom att eleverna diskuterar och argumenterar med utgångspunkt i historiska berättelser, läser och diskuterar texter som lyfter fram fysikens kunskapsteoretiska grunder och deltar i gruppdiskussioner om grundantaganden som fysiken bygger eller inte bygger på.

Naturvetenskapernas arbetsprocesser och redskap

I undervisningen i studierna behandlas även aspekter av naturvetenskapernas karaktär som är relaterade till naturvetenskapernas arbetsprocesser. Det handlar om hur naturvetenskaplig kunskap skapas genom undersökningar, observationer och tolkningar. Även hur metodval, datahantering och osäkerheter påverkar kunskapens tillförlitlighet tas upp i undervisningen samt att fel och oväntade resultat är en naturlig del av naturvetenskapligt arbete. Ett annat undertema handlar om verktygens roll i naturvetenskapligt arbete. I undervisningen får eleverna möjlighet att dels diskutera och reflektera över historiska experiment och tolkningar av data, dels integrera innehåll om naturvetenskapernas karaktär i det egna laborativa arbetet.

Mänskliga aspekter av naturvetenskap

De mänskliga aspekter av naturvetenskapen som behandlas i den studerade undervisningen innefattar sociala och kulturella sammanhang, och att naturvetenskap är beroende av människors kreativitet, subjektiva bedömningar och tolkningar. Undervisningen kan ge en mer rättvisande bild av hur naturvetenskaplig verksamhet egentligen går till, som kontrast till vanligt förekommande stereotypa föreställningar.

Möjligheter och utmaningar

I de två sista resultatavsnitten diskuteras inledningsvis hur undervisning i naturvetenskapernas karaktär kan fungera som medel för att uppnå andra mål inom fysikundervisningen. Undervisningen kan såväl främja elevers förståelse av fysikens begrepp, teorier och modeller som öka deras intresse för fysik och stärka deras naturvetenskapliga identitet. I avsnittet där vi lyfter fram utmaningar framkommer att undervisning av naturvetenskapernas karaktär i fysikämnet ibland kan mötas av skepsis bland elever och lärare som förväntar sig en mer traditionell fysikundervisning.

Likaså kan traditioner och föreställningar kring ämnet vara så starka att de är svåra att bryta. Utöver sådana utmaningar kan elever ha svårigheter att förstå vissa aspekter av naturvetenskapernas karaktär. Dessa är några av de utmaningar som lärare kan möta i undervisningen av naturvetenskapernas karaktär i fysikämnet.

Övergripande slutsatser

Sammantaget visar översikten hur naturvetenskapernas karaktär kan undervisas i fysikämnet genom en variation av innehåll och undervisningsstrategier. De olika aspekterna av naturvetenskapernas karaktär som presenteras i översikten kan, tillsammans med de undervisningsstrategier som presenteras, användas som didaktiska redskap i fysiklärares medvetna planering och genomförande av undervisning som sätter fokus på naturvetenskapernas karaktär utifrån det aktuella undervisningssyftet.

I de flesta studierna undervisas naturvetenskapernas karaktär explicit vilket innebär att den synliggörs, problematiseras och diskuteras med eleverna. Översikten visar vidare att frågor om naturvetenskapernas karaktär kan integreras med undervisning av exempelvis fysikaliska begrepp och modeller. Resultaten visar också att naturvetenskapernas karaktär kan undervisas genom varierande undervisningsstrategier, exempelvis diskussioner, historiska berättelser, undersökande arbete och att eleverna skriver reflekterande essäer.

