

STEM STRATEGI

ATT. Direktør Mikkel Bohm
Dampfærgevej 27-29 st.tv.
2100 København Ø

National naturvidenskabsstrategi

Akademiet for de Tekniske Videnskaber anbefaler, at der i udskolingen etableres et nyt fag, science, som integrerer fysik/kemi, biologi og geografi samt centrale elementer af IT.

Baggrund

Akademiet for de Tekniske Videnskaber, ATV, har altid interesseret sig for undervisningen i de naturvidenskabelige og tekniske fag i uddannelsessystemet. Tidligere foregik det inden for rammerne af akademiets faggruppe for grundfagene. Efter reorganiseringen af akademiet i 2015 foregår det primært i tema-gruppen ”Science og Engineering i uddannelserne”.

Spørgsmålet om lærerkompetencer har stedse stået centralt i arbejdet, ud fra den simple betragtning, at elevernes udbytte af undervisningen står og falder med lærerens faglige kvalifikationer og pædagogiske evner. Derfor har akademiet blandt andet interesseret sig for kompetencedækningen hos de lærere, der underviser i natur/teknik, fysik/kemi, biologi og geografi i grundskolen.

Den aktuelle situation

En nylig rapport fra Undervisningsministeriet, ”Kompetencedækning i folkeskolen, 2014/15”, viser, at af det samlede antal timer, der blev undervist i naturfagene i 2014/15 (850.000 timers natur/teknik, 470.000 timers fysik/kemi, 325.000 timers biologi og 380.000 timers geografi), blev undervisningen forestået af en lærer med linjefag eller tilsvarende kompetence i henholdsvis 56%, 95%, 80% og 69% af timerne. Heraf kan kun tallet for fysik/kemi karakteriseres som tilfredsstillende, og tallene sættes yderligere i relief af, at det blandt samtlige lærere med linjefag eller tilsvarende kompetence inden for de fire fag kun er henholdsvis 39%, 70%, 39% og 59% af lærerne, der i henhold til rapporten underviser i det pågældende fag.

Der burde således være uddannede lærere nok til at opnå en væsentlig bedre kompetencedækning, og når det ikke er sket, må det – udover almindelige praktiske tilrettelægningsudfordringer – skyldes, at det ikke opleves som tilstrækkeligt attraktivt at undervise i naturfagene i grundskolen. Rekruttering af lærerstuderende til fagene tyder heller ikke på, at en karriere som naturfaglærer i grundskolen står højt på de studerendes ønskeseddel.

Set fra elevernes (og dermed samfundets) synspunkt står resultaterne tilsyneladende ikke mål med anstrengelserne. En række (internationale) undersøgelser tyder på, at elevernes langvarige udbytte af den traditionelle (videnskabs)fagopdelte undervisning er af beskedent omfang, hvilket blandt andet kan hænge sammen med, at undervisningens indhold ofte forekommer fragmenteret og som bestående af små bidder af faglighed, frem for faglige og virkelighedsnære sammenhænge. Dette kan igen skyldes, at det beskedne timetal til det enkelte fag begrænser mulighederne for at arbejde med faget i en bredere sammenhæng.

Hjortekærvej 99
2800 Kgs. Lyngby

Tlf. 4588 1311

Fax. 4588 1351

atvmail@atv.dk

www.atv.dk

Dertil kommer, at den opdeltede undervisning i beslægtede fag begrænser den enkelte lærers muligheder for at udnytte, at fælles problemstillinger allerede er blevet dækket i anden sammenhæng.

Den seneste udvikling omkring de nye Forenklede Fælles Mål, Fællesfaglige Fokusområder og Fælles Afgangsprøve er derfor et skridt i den rigtige retning – Især fremhævelsen af kompetencerne undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation som fælles for alle fire naturfag må hilses velkommen, fordi den netop sigter på øget sammenhæng og integration. Erfaringerne fra internationale forsøg indikerer også, at et integreret naturfagscurriculum kan lede til et større læringsudbytte for eleverne.

Et nyt science-fag

ATV finder på baggrund af ovenstående, at tiden nu er inde til at tage skridtet fuldt ud og etablere et egentligt science-fag i udskolingen.

Det foreslås, at timetallene i fysik/kemi, biologi og geografi (hhv. 210, 150 og 120) slås sammen til et nyt science-fag med et omfang på ca. 500 timer. Sammen med de 360 timer til natur/teknologi i 1.-6. klasse vil dette medføre et samlet naturfagsforløb i grundskolen på ca. 850 timer, hvilket gør det til det 3. største fagforløb efter dansk og matematik.

De Fælles Mål skal justeres, så de bliver dækkende for et samlet fag, hvor de ovenfor nævnte synergier bevares og styrkes. Det skal stå klart, hvad der er fælles for fagene (arbejdsmetoder og visse tværgående begreber), og hvad der er særfaglige disciplinære kerneidéer hørende til henholdsvis fysik, kemi, biologi og geografi. Særfaglighederne skal således ikke udviskes gennem blanding. Tværtimod skal de styrkes ved at eleverne – samtidig med at de oplever, at de naturvidenskabelige discipliner har et stærkt fælles fundament – forstår, at disciplinerne har hvert deres specifikke genstandsområde med en række tilhørende begreber og teorier. En faglig integration af denne type vil desuden muliggøre, at fagene kan finde anvendelse (praktisk såvel som teoretisk) i flere og bredere sammenhænge end tidligere, så eleverne bliver mere fortrolige med både metoder, begreber og teorier.

Det nye fag skal indeholde T'et og E'et i STEM (**S**cience, **T**echnology, **E**ngineering and **M**athematics), medens det for M'ets vedkommende primært er relevante anvendelser af matematikken, der skal være i fokus. Matematik er et vel fungerende fag i grundskolen, og ATV anser det hverken for realistisk eller hensigtsmæssigt at integrere det fuldt ud i et science-fag.

Engineering og teknologi optræder allerede i naturfagsundervisningen, når denne har som mål at frembringe et egentligt produkt eller at belyse naturvidenskabernes betydning for samfundsudviklingen. Science-faget skal imidlertid forholde sig mere eksplicit til engineering-processer og teknologi, herunder også – i samarbejde med andre relevante fag – belyse de processer, der fører til teknologisk innovation, og derved understrege teknologiens brede samfundsmæssige perspektiver.

IT er også centralt for et science-fag, fordi programmering og brug af IT-systemer er en uadskillelig del af moderne engineering-processer og udviklingen af moderne naturvidenskabelige modeller. ”Computational thinking” skal derfor være en central kompetence i det nye fag.

Læreruddannelse og –kompetencer

Som altid når en fagrække ændres, stiller det store krav til de lærere, der skal undervise i det nye fag. Der vil være behov for at etablere såvel et nyt linjefag som en omfattende efteruddannelsesaktivitet, og selv om etableringen af science som et stort samlet fag i skolen må forventes at forbedre såvel rekrutteringen som fastholdelsen af science-lærere, vil der fortsat være et stort behov for at motivere flere dygtige unge til at vælge en uddannelse som naturfagslærer.

Det nye linjefag skal erstatte linjefagene i fysik/kemi, biologi og geografi i den eksisterende læreruddannelse, og kan med fordel tilrettelægges på baggrund af erfaringerne fra ASTE-projektet med hensyn til faglig integration, forbedret rekruttering og samarbejde mellem professionshøjskoler og universiteter. Herved styrkes det faglige uddannelsesmiljø for de lærere, der på sigt skal have ansvaret for det nye fag, hvilket i sig selv vil styrke undervisningen i skolen.

Indtil der er uddannet tilstrækkeligt mange nye science-lærere skal undervisningen i det nye skolefag – ligesom det aktuelt er hensigten med undervisningen i de Fællesfaglige Fokusområder – varetages af to eller tre lærere, som tilsammen repræsenterer alle fagligheder og som planlægger undervisningen i fællesskab. Lærerne skal gennemgå den nødvendige efteruddannelse, fordi det nye fag stiller nye krav til lærernes kompetencer, som igen er helt afgørende for fagets succes.

ATV har fået gennemført en vurdering af omkostningen ved et basalt efteruddannelsesprogram, hvor hver naturfagslærer i Danmark (også natur/teknologi lærere) gennemgår et skolebaseret 2-årigt kursusforløb efter QUEST-modellen. De samlede omkostninger hertil vurderes at være ca. 200 Mkr., hvoraf mere end halvdelen udgøres af vikarudgifter, som evt. kan finansieres af stat og kommuner i fællesskab.

På vegne af ATV

Erik Meineche Schmidt
Næstformand i temagruppen

Lia Leffland
Akademidirektør