

Elevers forestillinger om modeller og modellering og hvorfor disse er vigtige i undervisningen

Martin Niss

Roskilde Universitet

Introduktion

Nobelprisen i fysik 2021

Den ene halvdel blev givet “for the physical modelling of Earth’s climate, quantifying variability and reliably predicting global warming.”

“All models are approximations to reality. All approximations, be they mathematical or the numerical implementation of formulae, break down in particular limits. The art in science is to make rational approximations.” (Scientific background, 2021, s. 5)

Der gives her udtryk for **forestillinger om modeller og modellering.**

Hvad skal elever lære?

I flg Hodson (1993, 2014) skal elever

1. Learn science (dvs. begrebsmæssig og teoretisk viden, færdigheder og kompetencer)
2. Do science (dvs. deltage i naturvidenskabelig praksis)
3. Learn about science (dvs. forstå hvad naturvidenskab er)

- A. Nogle argumenterer for, at uden punkt 3 vil elevers evne til at deltage i modelleringspraksis være kraftigt hæmmet
- B. Corona-situationen og klimakrisen har vist, at punkt 3 er mere vigtigt end nogensinde

I forhold til modeller og modellering kan dette oversættes til, at elever skal (Justi & Gilbert (2003) og Gogolin & Krüger (2018))

1. Lære de vigtigste modeller og bruge modeller til at få teoretisk og begrebsmæssig viden osv.
2. Være engageret i modelleringspraksis
3. **Udvikle nature-of-science forståelse af modeller og modellering (dvs. metamodelleringsviden)**

Aspekter af metamodeleringsviden

1. Forståelse af modellers natur og formål
2. Hvordan modeller evalueres
3. Hvad sker der, når en model "fejler"
5. Hvilke evidens understøtter hvilke modeller
6. En models begrænsninger og dens fordele i forhold til andre modeller
7. Hvordan og hvorfor modeller ændres eller forkastes
8. Om modeller er repræsentationer af virkeligheden eller blot repræsentationer af vores forståelse af virkeligheden

(Fortus et al., 2016)

Empiri om elevers forestillinger

Forskningen tyder på, at elever sjældent har særligt veludviklede forestillinger om modeller og modellering

I et klassisk studie af modelforestillinger fandt Grosslight et al. (1991) kan inddeles i tre niveauer:

Niveau 1: Elever mener at, modeller er kopier af virkeligheden og formålet med dem er at lave kopier af objekter eller handlinger (naiv realisme)

Niveau 2: Elever mener, at modeller bliver lavet med et formål for øje, så nogle modelkomponenter fremhæves, men modellen er stadig en afspejling af virkeligheden (mindre naiv, men stadig naiv realisme)

Niveau 3: Modellen opstilles for at teste modellørens ideer og modelløren spiller en aktiv rolle i opstillingen af modellen

Grosslight et al. (1991) fandt, at mange grundskoleelever befinder sig på niveau 1 eller 2, mens eksperter befinder sig på niveau 3.

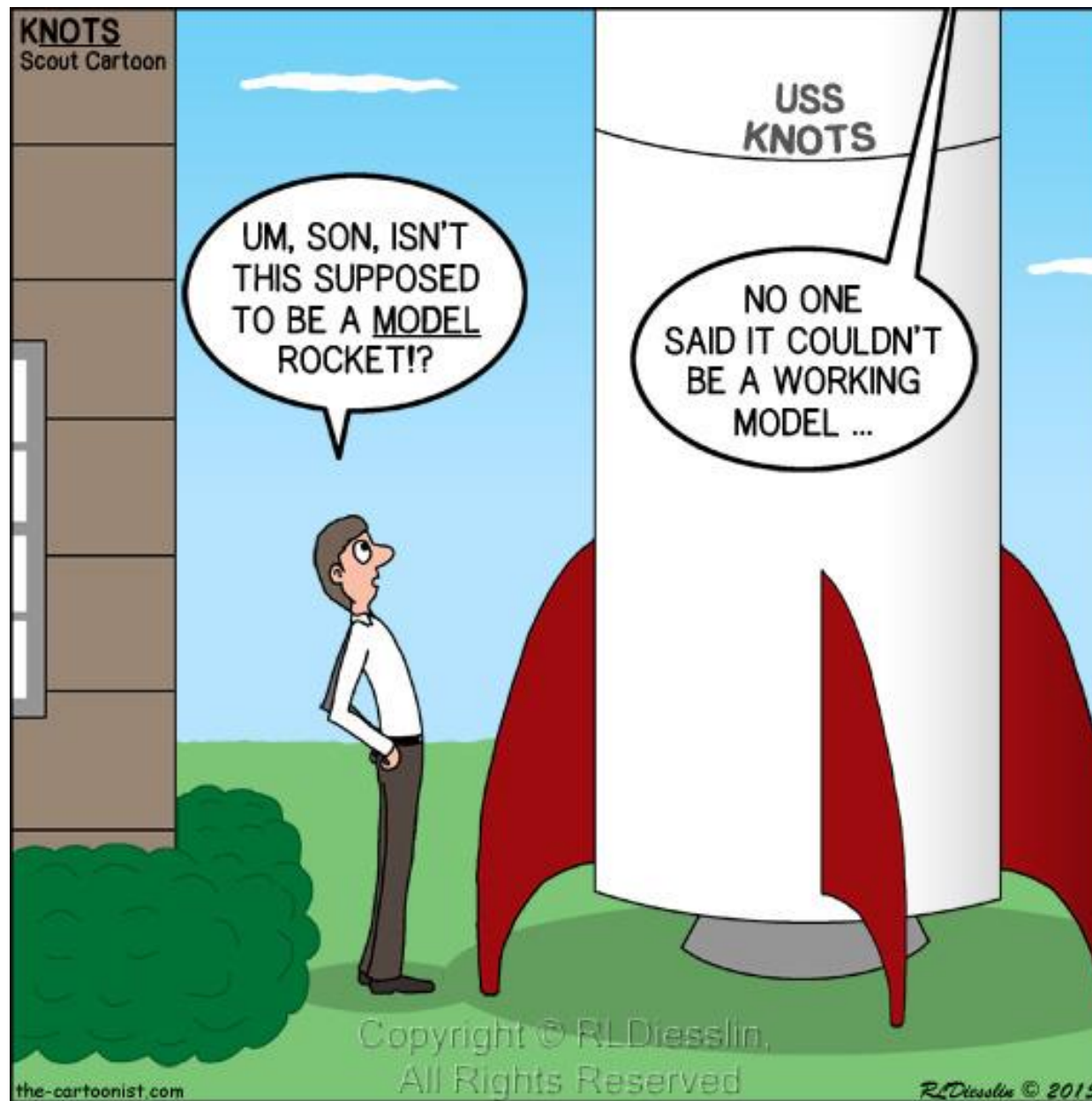
Kommer de rigtige forestillinger af sig selv?

Forskningen tyder på, at undervisningsforløb hvor eleverne beskæftiger sig med modeller og modeludvikling, **ikke** er tilstrækkelige til at udvikle elevernes forestillinger på rette vis (Schwarz & White, 2005; Schwarz et al. 2009, Fortus et al., 2016)

Det er nødvendigt at tilføje et "metamodelleringslag" til modelleringsforløb, så eleverne kan udvikle eksplicite model-og modelleringsforestillinger

Hvis man gør det, kan man få gode resultater (Schwarz et al. 2009, Fortus et al., 2016).

Spørgsmål?



Referencer

Fortus, D., Shwartz, Y., & Rosenfeld, S. (2016). High school students' meta-modeling knowledge. *Research in Science Education*, 46(6), 787-810.

Gogolin, S., & Krüger, D. (2018). Students' understanding of the nature and purpose of models. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(9), 1313-1338.

Grosslight, L., Unger, C., Jay, E., & Smith, C. L. (1991). Understanding models and their use in science: Conceptions of middle and high school students and experts. *Journal of Research in Science teaching*, 28(9), 799-822.

Hodson, D. (2014). Learning science, learning about science, doing science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534-2553.

Schwarz, C. V., & White, B. Y. (2005). Metamodeling knowledge: Developing students' understanding of scientific modeling. *Cognition and instruction*, 23(2), 165-205.

Schwarz, C. V., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., ... & Krajcik, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 46(6), 632-654.