# **Undervisningsmateriale om videnskabelig usikkerhed**

# Artikel: [Videnskabelig usikkerhed i kemi: Hvad er farligt?](https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-6/AN6-2018-farlig-kemi.pdf), 6/2018, s. 38-41.

# **Fag: Kemi, biologi eller bioteknologi i kombination med religion eller samfundsfag.**

# *Udarbejdet af Lone Als Egebo, Ege-bøger, december 2018, for Aktuel Naturvidenskab.*

## **Forarbejde**

Artiklen kræver ingen særlige forudsætninger, men den kan med fordel ligge i forlængelse af eller i forbindelse med et forløb i kemi om kemikalier og sikkerhed eller et forløb i biologi/bioteknologi om økotoksikologi/hormonforstyrrende stoffer.

Artiklen kan ligeledes anvendes i kemi/biologi/bioteknologi i forbindelse med et samarbejde med religion eller samfundsfag. Samarbejdet kan være en forberedelse til elevernes SRP, hvor der i tværfaglige forløb skal arbejdes med basal videnskabsteori og faglige metode.

## **Arbejdsspørgsmål**

1. Forklar hvilken sideeffekt, der ofte er forbundet med videnskabelige frembringelser.
2. Forklar på hvilken måde nutidens risici i forbindelse med videnskabelige frembringelser adskiller sig fra tidligere tiders ’farer’.
3. Hvilke argumenter har forfatterne mod udsagnet: ’Naturlige stoffer er uskadelige, mens kunstige menneskeskabte stoffer er skadelige’?
4. Forklar hvilke informationer en videnskabelig risikovurdering indeholder.
5. Forklar, hvorfor en risikovurdering altid er forbundet med et element af usikkerhed.
6. Forklar forskellen på ’empirisk’ og ’teoretisk’ usikkerhed.
7. Redegør for hvad TTC-metoden, omtalt i artiklen, går ud på og bruges til.
8. Forklar, hvilken teoretisk usikkerhed der ligger bag TTC-metoden.
9. Forklar, hvad der menes med begrebet ’cocktaileffekt’, og hvorfor dette fænomen kan påvirke den teoretiske usikkerhed ved TTC-metoden. Se evt: <https://www.kemifordi.dk/viden-om-kemi/cocktaileffekter/>
10. Forklar, hvad der menes med ’forsigtighedsprincippet’, og hvornår dette tages i anvendelse. Se evt: [http://denstoredanske.dk/Samfund,\_jura\_og\_politik/Jura/Landboret\_og\_milj%C3%B8ret/forsigtighedsprincip](http://denstoredanske.dk/Samfund%2C_jura_og_politik/Jura/Landboret_og_milj%C3%B8ret/forsigtighedsprincip)
11. Forklar, hvilke udvidelser af TTC-metoden der ifølge videnskabsfilosoffen Karim Bschir skal til for at mindske usikkerheden ved metoden.
12. Hvorfor er det vigtigt, at vi forholder os til videnskabelig usikkerhed?

## **Supplerende arbejdsopgave**

1. Lav et rollespil, hvor I debatterer, om stoffet triclosan skal forbydes. Sørg for, at alle inden start ved hvad triclosan anvendes til.

Indtag følgende roller:

1. Tandpastaproducent

2. Forælder til barn født af kvinde med højt indhold af triclosan i blodet

3. Fødselslæge

4. Forsker med speciale i hormonforstyrrende stoffer

5. Forsker med speciale i resistensudvikling hos bakterier

6. Jurist

7. Matematiker med speciale i statistik

Hver af de syv personer sætter sig ind i hvilke argumenter, man kunne fremføre for eller imod et forbud mod triclosan.

Argumenterne fremføres i en paneldiskussion (udpeg en ordstyrer), og klassens øvrige elever er tilhørere og tager til sidst stilling til, om de er enige i den nuværende vurdering fra Miljøstyrelsen, der siger at triclosan ikke skal forbydes, men at man anbefaler forbrugerne at undgå stoffet.