

## Danish University Colleges

### Introduktion til IBSE-didaktikken

Sillasen, Martin Krabbe

*Publication date:*  
2012

*Document Version*

Pre-print: Det originale manuskript indsendt til udgiveren. Artiklen har endnu ikke gennemgået peer-review (fagfællebedømmelse) og redigering.

[Link to publication](#)

*Citation for pulished version (APA):*

Sillasen, M. K. (2012). Introduktion til IBSE-didaktikken.

#### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

#### **Download policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Introduktion til IBSE-didaktikken

---

Martin Krabbe Sillasen, Lærerruddannelsen i Silkeborg, VIA UC

IBSE-didaktikken tager afsæt i den opfattelse, at eleverne skal *forstå*, hvad det er de lærer, og ikke bare lærer at huske indhold og information udenad. Det er en tilgang til undervisning og læring i naturfag som stammer fra:

## 1. En social-konstruktivistisk og socio-kulturel forståelse af elevernes læringsprocesser

- a. Elever forsøger at skabe mening om verden omkring dem – at gøre den forudsigelig og skabe deres egne forklaringsmodeller – ved at se efter mønstre og relationer i deres undersøgelser i samarbejde med andre.
- b. Elever konstruerer deres forståelse gennem refleksioner i deres undersøgelsesprocesser.

## 2. Naturfagernes arbejdsmåder og tankegange

Undersøgelser- og problemorienteret naturfagsundervisning består af 4 trin

- a. *Udforske*: Eleverne får en begyndende indsigt i det fænomen, som de vil undersøge.
- b. *Undersøgelse*: Eleverne formulerer undersøgelsesspørgsmål, laver hypoteser, planlægger og udfører en undersøgelse.
- c. *Vurdere og konkludere*: Eleverne laver synteser om, hvad de har lært på baggrund af deres undersøgelser.
- d. *Kommunikere*: Eleverne præsenterer deres undersøgelser og resultater for andre.

De fire trin er ikke en lineær proces, hvor den ene fase kommer efter den anden. Det afhænger af, hvad der undersøges, om læreren lægger særligt vægt på forskellige faser i undervisningen og at IBSE-metoden sjældent kan afsluttes på én lektion.

3. **Fokus på indhold.** Det faglige stof man som lærer underviser i kan begrundes i både en lokal læseplan, Fælles Mål og naturfaglige fænomener som naturfaglærere bare brænder for.

## Naturfaglige kompetencer og IBSE

Et mål med skolens naturfaglige undervisning er, at eleverne tilegner sig naturfaglig kompetence som kan bruges i deres liv mange år efter, at de har forladt folkeskolen. I publikationen Fremtidens Naturfaglige uddannelser (FNU, UVM 2003) defineres naturfaglig kompetence således:

*Naturfaglig kompetence indbefatter det at have viden om, kunne forstå, udøve, handle og tage kritisk stilling til natur, naturfaglighed, naturvidenskab, og teknologi i den mangfoldighed af sammenhænge, hvori disse indgår – eller kan komme til at indgå.*

Bemærk, at handleaspektet står stærkt i kompetencedefinitionen. Det spiller stærkt sammen med IBSE-didaktikken, som i høj grad udfordrer eleverne til at udforske naturfaglige problemstillinger i forskellige sammenhænge gennem en kombination af anvendelses orienterede undersøgelser og refleksions-arbejde.

Naturfaglig kompetence opdeles nogle gange i følgende delkompetencer:

- **Empirikompetence** – fx kompetence til at opleve, beskrive, undersøge indsamlede data med dertil knyttede teoretiske og praktiske færdigheder.

- **Repræsentationskompetence** – fx kompetence til at iagttage, beskrive, forstå og forklare naturfaglige forhold med forskellige repræsentationsformer (fx symboler, modeller, diagrammer, forenklinger, sammenligninger etc.)
- **Modelleringskompetence** – fx kompetence til at skelne mellem model og virkelighed, reducere en problemstilling til overskuelighed, verificere eller falsificere en sammenhæng, analysere sæt af data etc.
- **Perspektiveringskompetence** – fx kompetence til at beskrive naturfagernes sammenhæng med andre fag, naturfagernes betydning for udvikling af tænkning, teknologi og samfund i et historisk og nutidigt perspektiv samt kompetence til at forholde sig analytisk og argumenterende til store samfundsspørgsmål som fx sundhed, miljøproblemer, klimaudvikling etc.

## IBSE-didaktikkens 6 principper

- 1. Direkte erfaringer med naturfaglige fænomener er kernen i naturfaglig undervisning**  
 Elever har behov for direkte erfaringer med naturfaglige fænomener som de undersøger, fordi
  - direkte erfaringer er nøglen til at forstå naturfaglige forklaringsmodeller,
  - elever bygger deres forståelse af verden omkring dem, naivt eller præcist, fra deres erfaringer,
  - ord alene har ikke den forklaringskraft der skal til, for at forandre deres forforståelse.
- 2. Elever skal have ejerskab til og forstå den problemstilling, som de undersøger**  
 For at elever kan engagere sig i naturfaglige undersøgelser er det vigtigt, at de forstår det spørgsmål eller den problemstilling, som de arbejder med, og det må være meningsfuldt for dem.
- 3. At arbejde IBSE-orienteret kræver, at eleverne lærer mange forskellige arbejdsmetoder**  
 Der er mange vigtige naturfaglige arbejdsmetoder som eleverne må lære: Lave observationer, stille spørgsmål, lave forudsigelser (kvalificerede gæt), designe undersøgelser, analysere og støtte hypoteser med resultater fra undersøgelser. Af disse mange forskellige arbejdsmetoder er den mest fundamentale at lære at observere og bestemme, hvad der er vigtigt at observere.
- 4. At lære i naturfag er ikke kun at lave eksperimenter. Det er også at lære at reflektere, diskutere med andre fagfæller og skrive ned hvad man har lært.**  
 For at direkte erfaringer kan føre til læring, er det vigtigt at elever lære at tænke over deres praktiske arbejde, at diskutere med andre elever om de fænomener de undersøger og at skrive deres refleksioner ned på papir.
- 5. Brug af andre informationskilder kan supplere elevernes eksperimenter og praktiske arbejde**  
 Elever kan ikke lære alt det de skal lære ved kun at udføre eksperimenter og praktisk arbejde. Brugen af lærebøger, biblioteket og internettet kan være et vigtigt supplement til det praktiske og eksperimentelle arbejde, men det aldrig erstatte det.
- 6. Læring i naturfag bygger på samarbejde**  
 Praktiske og eksperimenterende aktiviteter i naturfag bygger på gruppearbejde. Når elever arbejder sammen i mindre grupper kan de udveksle ideer, diskutere og tænke sammen over hvad de skal undersøge og hvordan de skal undersøge det.

Principperne afspejler at IBSE-didaktikken i høj grad støtter elevens kompetenceudvikling indenfor naturfagernes arbejdsmåder og tankegange, fordi principperne er formuleret anvendelses- og handlingsorienteret. IBSE-didaktikken kan afbilledes som en model (se nedenfor). Modellen er ikke en

række skridt, der skal følges lineært. Den skal mere opfattes som en række trin, der guider processen hen imod en dybere forståelse af den naturfaglige problemstilling som eleverne undersøger.

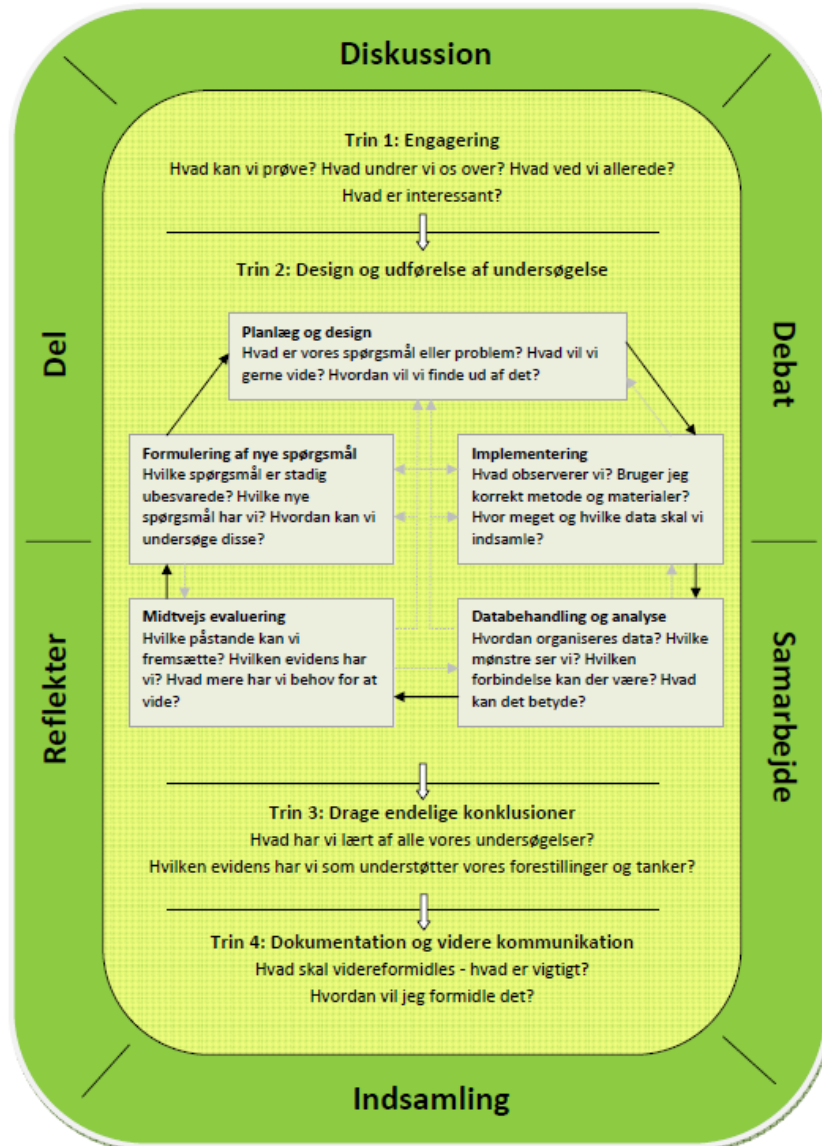
For eleverne begynder det med en udforskende proces (engagering), hvor de får mulighed for at lære et naturfaglig fænomen at kende som de vil undersøge nærmere. I engageringsfasen aktiveres deres forforståelse af fænomenet. Så rykker eleverne over i en undersøgelsesfase, der indeholder mange delprocesser (trin 2). Undersøgelsesprocessen er ikke lineær. De mange pile indikerer, at design og undersøgelse kan starte forskellige steder og bevæge sig i forskellige retninger. Måske går eleverne først i gang med at lave et eksperiment og et stykke henne i processen formulerer en hypotese. Det kan også godt være, at eleverne må omformulere spørgsmål og lave undersøgelser flere gange for at få nogle fornuftige resultater. Undersøgelsesmetoderne kan være én eller flere af følgende:

- Anvendelse af modeller
- Prøv-dig-frem (trial-and-error)
- Observation
- Spørg, læs og søg (søgning i bøger eller på nettet)
- Eksperimenter

Det er i trin 2, at der er mulighed for at undersøgelsesaktiviteterne i høj grad er elevstyret. Men det kræver en stram struktur og rammesætning fra lærerens side, for at eleverne kan få noget fagligt ud af denne proces. Nogle lærere foretrækker måske en mere lineær model af IBSE-didaktikken. En sådan model præsenteres i næste afsnit.

Det 3. trin i modellen sker, når eleverne har lavet en række undersøgelser, og de er klar til at vurdere og konkludere i fælleskab, hvad de har lært. Det 4. trin handler om at dokumentere og videreformidle den viden som eleverne har lært.

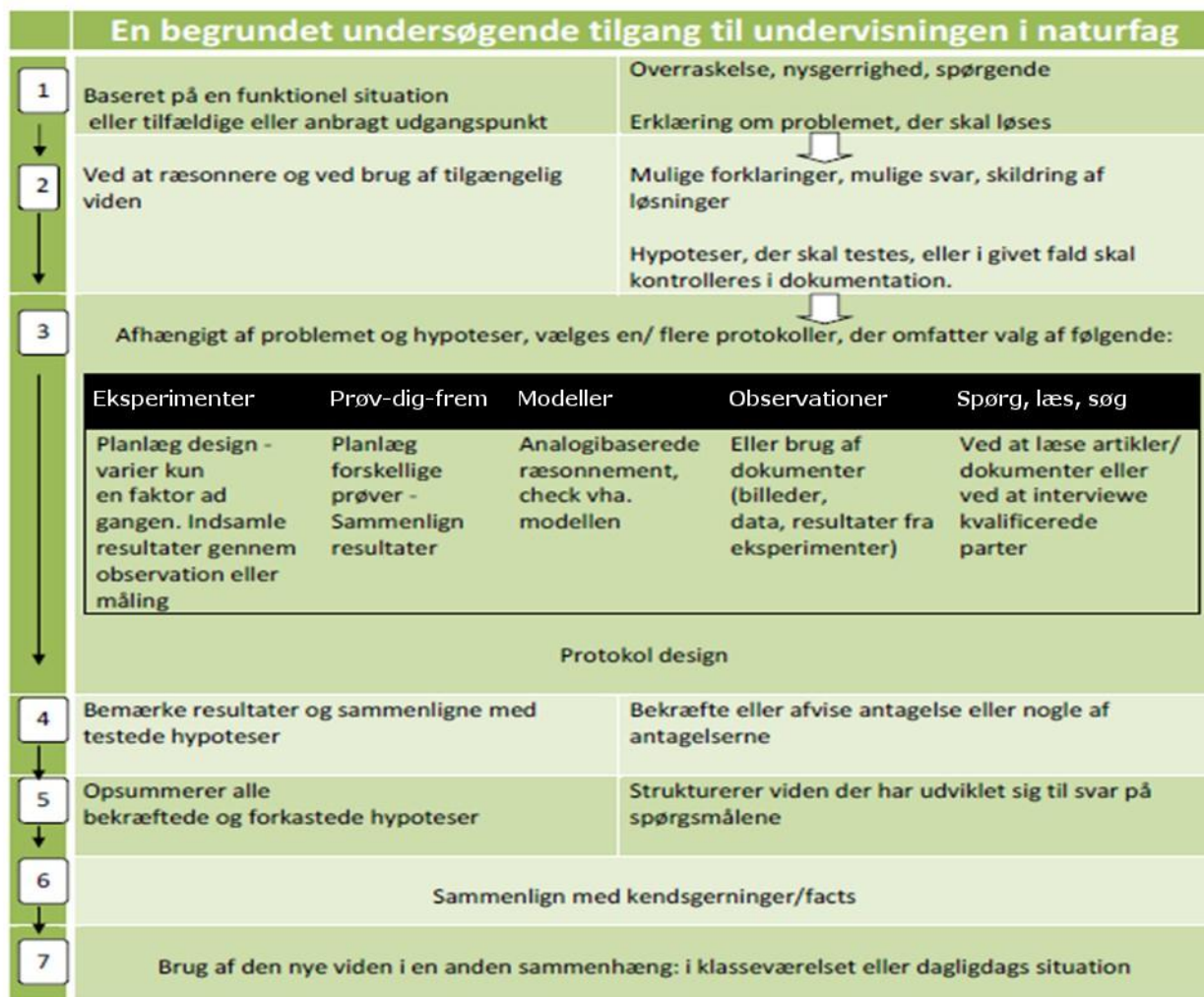
Modellen kan ikke praktiseres i sin fulde udstrækning i alle undervisningsforløb. IBSE udviklingsprojekter har vist, at IBSE-didaktikken tager tid. Der kan derfor være et behov, for at læreren udvælger forskellige trin som eleverne skal arbejde mere i dybden med i forskellige undervisningsforløb. Og at man kun en gang imellem gennemfører et undervisningsforløb, der udfolder alle fire trin. Med hensyn til naturfaglig kompetence, så vil et IBSE-orienteret undervisningsforløb i større eller mindre grad sigte mod de forskellige delkompetencer. Det afhænger af hvilke forskellige trin i IBSE-modellen, som læreren vælger at udfolde.



(Kilde: [www.fibonacci-project.eu](http://www.fibonacci-project.eu))

### En linjær model af IBSE-didaktikken

Ovenstående IBSE-model er dynamisk i trin 2. Et alternativ er nedenstående model som er mere linjær i sin struktur. Den indeholder de samme overordnede 4 trin som ovenstående model, men den fremstiller elevernes arbejdsproces mere sekventielt og er måske derfor nemmere at bruge i den konkrete planlægning af undervisningsaktiviteter.



## Vigtige pædagogiske pointer

### Elevernes dokumentation af refleksioner – et middel til formativ evaluering

Når elever dokumenterer deres refleksioner i fx en logbog, så lærer de. De oplever også en progression i det de lærer og husker hvilke aktiviteter som de har været igennem. Dokumentation kan være lynskrivning, tegninger, grafer, mindmaps, plakater, WIKI, video, logbog, powerpoints og rapporter. For læreren giver dokumentationen mulighed for at vurdere elevernes udvikling, arbejds måder og tankegange.

### Organisering af klasserummet

Ved praktisk og eksperimenterende arbejde i grupper må der være adgang til de nødvendige materialer og den nødvendige plads. Hvis elever skal arbejde sammen og lære noget sammen, så må alle føle sig trygge og have muligheden for at deltage i alle faser af undersøgelsesaktiviteterne, både det praktiske og eksperimenterende arbejde, refleksionerne, diskussionerne og skriveprocessen.

### At formulere undersøgelsesspørgsmål

Lærerens vejledende spørgsmål i en undersøgelsesproces spiller en meget vigtig rolle i IBSE. Produktive spørgsmål kan flytte en gruppe elever til et dybere niveau i deres arbejde og refleksioner. Uproduktive spørgsmål kan føre til korte ureflekterede svar og overfladisk læring.

### At bruge elevernes forforståelse og ideer

Elever har generelt en forforståelse eller ide om de fænomener som de oplever i deres hverdag. Nogle af disse forforståelser og ideer kan være ufuldstændige eller direkte være i modstrid med en naturvidenskabelig forklaring. Lærere må være sensitive overfor elevernes forforståelse og ideer, tage dem seriøst og tilpasse aktiviteter, så nye og måske mere naturvidenskabelige ideer kan udfordre elevernes egne forklaringsmodeller og bidrage til en mere sammenhængende teori for eleverne.

### Gruppediskussioner

Diskussioner blandt eleverne giver dem mulighed for at gøre deres ideer eksplicite, så de får mulighed for at diskutere deres ideer med andre. Diskussioner kan foregå i makkerpar, i grupper eller på hele klassen.

## Pædagogiske strategier til bestemte trin i IBSE-didaktikken

### Formativ evaluering

Formativ evaluering er en kontinuert aktivitet i hele IBSE-undervisningsforløbet. Det giver både læreren mulighed for at justere undervisningen og vurdere læringsudbyttet. Der findes forskellige værktøjer til formativ evaluering. Det kan fx være logbog, klassesamtalen, vurdering af elevernes produkter etc.

### Vejledning af elever når de designer en undersøgelse

At eleverne lærer at designe en undersøgelse er vigtigt for at forstå naturvidenskabens arbejds måder og tankegange. Processen begynder ofte med en diskussion på hele klassen hvor man afklarer det spørgsmål eller den problemstilling der skal undersøges, og hvilke elementer det er vigtigt at fokusere på. I en praktisk aktivitet eller eksperimentel undersøgelse er det næste skridt at diskutere hvilke faktorer, der skal undersøges og med hvilket udstyr. Hvis undersøgelse bygger på observationer i stedet for eksperimenter,

så skal eleverne diskutere hvad der er vigtigt at observere, hvordan de vil observere og hvordan de vil samle data.

### **Hjælpe elever med at analysere deres resultater**

At analysere resultater og nå til nogle fornuftige konklusioner er en vigtig del af elevernes arbejde med at konstruere meningsfuld viden fra deres undersøgelser. Denne proces foregår på hele klassen efter hver undersøgelse og igen ved slutningen af hele undervisningsforløbet.

### **Sammenligne resultater med eksisterende viden**

Når eleverne undersøger fænomener, så producerer de viden i fællesskab med andre elever som kan føre til ny læring. Men elever opdager ikke nye naturvidenskabelige lovmæssigheder som videnskabsmænd. De reproducerer viden som andre har fundet ud af. Derfor kan der være behov for at sammenligne deres resultater med kendt viden på området ved at læse i en lærebog, søge viden på biblioteket eller på internettet.