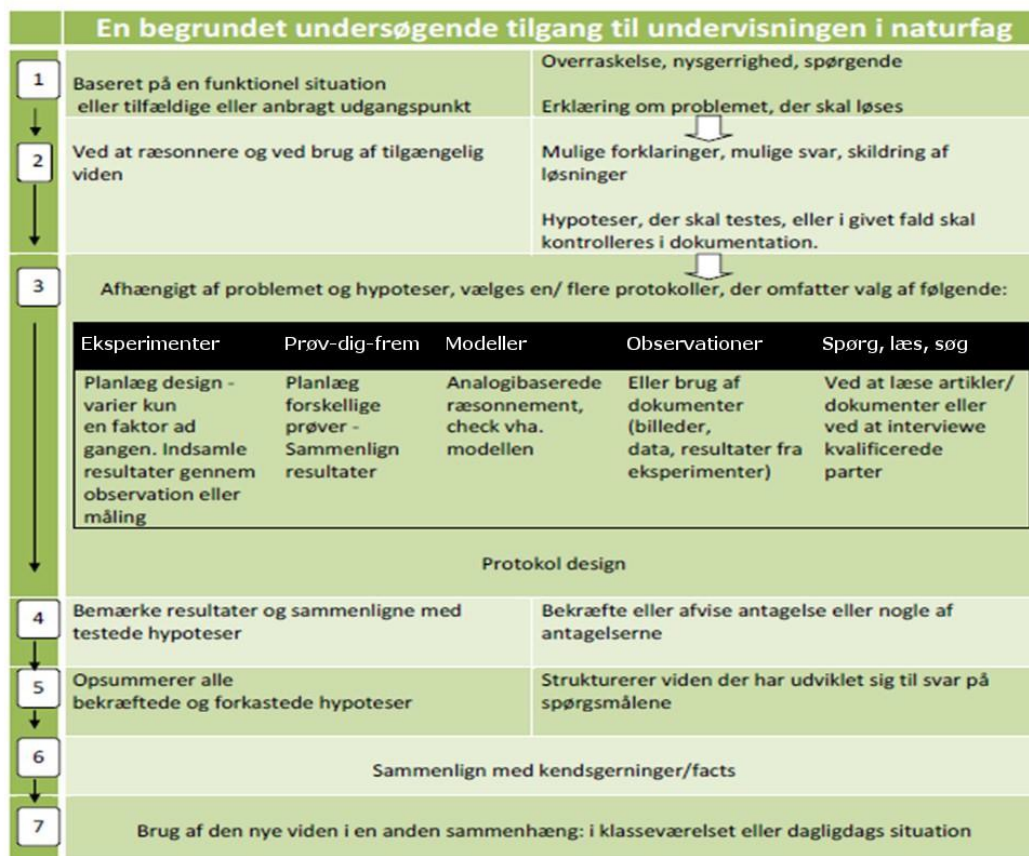


## Bilag 4

### Planlægningsmodeller til IBSE

I dette bilag præsenteres to modeller til planlægning af undersøgelsesbaserede undervisningsaktiviteter (se figur 1 og 2). Den indeholder de samme overordnede fire trin som modellen i figur XX, men den fremstiller elevernes arbejdsproces mere sekventielt og er måske nemmere at bruge i den konkrete planlægning af undervisningsaktiviteter.

**Figur 1:** Model til planlægning af IBSE-aktiviteter ud fra lærerens perspektiv.



Modellen skal omskrives efter følgende formuleringer. Der skal kun være én kolonne ud for punkterne 1-2 og - ikke under tre, som bevares, som den er.

1	Undren eller nysgerrighed over et problem eller fænomen
2	Mulige forklaringer, svar og løsningsforslag ud fra tilgængelig viden.

	Forslag til hypotese/ hypoteser, som kan undersøges.
3	...som angivet i skemaet... (dog "fremgangsmåder" fremfor "protokoller". Slet "Protokoldesign")
4 (sammenlægning af 4-6)	Registrering af resultater afhængig af fremgangsmåde. Resultaterne vil enten give anledning til at bekræfte eller afkræfte hypotesen. De kan være nødvendigt at vurdere eventuelle fejlkilder og herefter enten gentage forsøget efter samme fremgangsmåde eller benytte en ny.
5	Den tilegnede viden kan nu afprøves i en anden sammenhæng, fx i klasseværelset, i dagligdagen eller i en anden kendt sammenhæng.

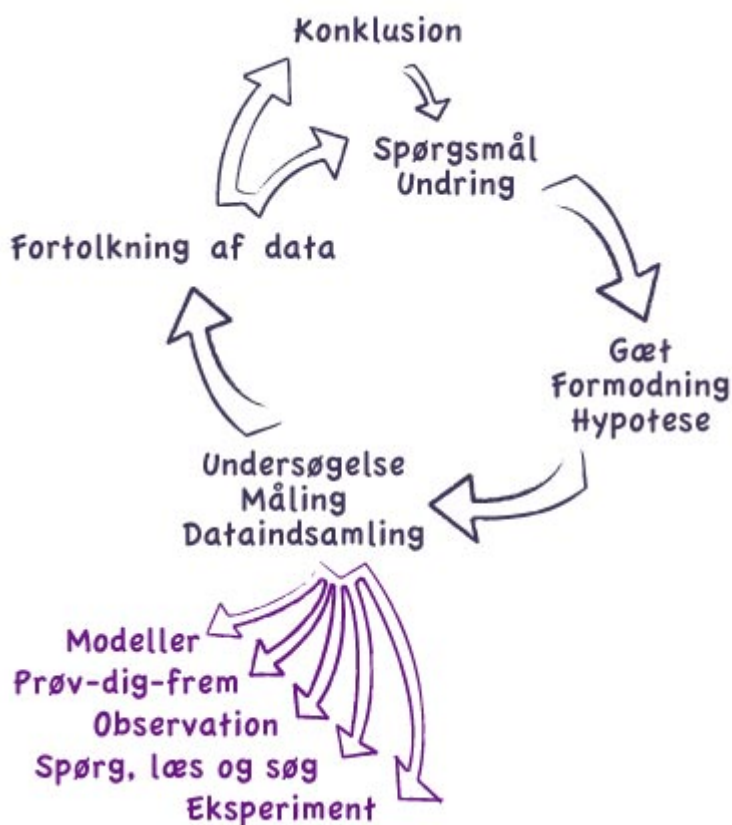
Modellen understreger, at der er flere tilgange til at arbejde med undringer eller spørgsmål af videnskabelig karakter. Alt efter, hvilken undring og heraf følgende hypotese, man vælger kan én fremgangsmåde fremfor en anden vise sig at være hensigtsmæssig. Undrer eleverne sig over, hvordan blodet føres rundt i kroppen, kan det være, at fremgangsmåden "spørg-søg-læs" er den rigtige. Denne kan eventuelt kombineres med fremgangsmåden "modeller", hvor eleverne regner hjerte-kredsløbet. For at lære gennem den valgte fremgangsmåde er det vigtigt at fastholde eleverne i at sammenligne resultaterne med deres hypotese og derefter få dem til at overveje, hvorfor den eventuelt bliver afkræftet. Eleverne udviser perspektiveringskompetence, når de viser, at deres erhvervede viden kan anvendes i en anden sammenhæng.

## Metodelabmodellen

Metodelabmodellen kan illustrere elevernes undersøgende arbejdsproces (Se figur 2). Modellen viser, hvordan eleverne, med udgangspunkt et spørgsmål af naturvidenskabelig karakter, anvender en undersøgende tilgang og efterfølgende drager konklusioner på baggrund af data fra egne undersøgelser.

**Figur 2:** Model til beskrivelse af en måde at organisere en undersøgende tilgang i naturfagene ud fra elevernes perspektiv.

Kilde: <http://www.metodelab.dk/>



Metoden lægger op til, at der kan anvendes forskellige tilgange til indsamlingen af data. Elevernes undersøgelser kan ligeså vel have karakter af søgning på nettet som en direkte eksperimentel tilgang. Især hos de yngste elever vil det være hensigtsmæssigt at lave konkrete undersøgelser/dataindsamling, fordi det giver de bedste muligheder for at få indsigt i deres forforståelse.

Der er centrale elementer i IBSE, som ikke fremgår af modellen i figur 1, nemlig de sociale aspekter samt kravet om dokumentation.

## Vigtige pædagogiske pointer

Når man planlægger undersøgende undervisningsaktiviteter, er der en række pointer, der kan være vigtige at overveje:

### **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, 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, 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, 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 over for 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.

### **Formativ evaluering**

Formativ evaluering er en kontinuert aktivitet i hele IBSE-undervisningsforløbet. Det giver både læreren mulighed at justere undervisningen og vurdere læringsudbyttet. Der findes forskellige værktøjer til formativ evaluering. Det kan fx være logbog, klassesamtalen, portfolio, observation eller test. Ved vurdering af elevernes produkter, udtalelser eller handlinger, kan du blive mere afklaret om, hvorvidt I er på vej mod målet.

### **Vejledning af elever, når de designer en undersøgelse**

At eleverne lærer at designe en undersøgelse er vigtigt for at forstå naturvidenskabens arbejdsmåder 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.

### **Hjælp 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, 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.