



**STÆRKE NATURFAGLIGE  
LÆRINGSFÆLLESSKABER**

# SNL-HÅNDBOG

**ALT DET VIGTIGE FRA STÆRKE NATURFAGLIGE  
LÆRINGSFÆLLESSKABER - KORT FORTALT**





**2.udgave, august 2022**

**Denne håndbog til arbejdet med naturfaglige fællesskaber i grundskolen er skrevet af:**

**Stine Duwander Serup**

Lektor, cand.pæd.pæd.psyk  
Afdeling for Skole, Undervisning og Læring  
Københavns Professionshøjskole

**Christina Dahl Madsen**

Ph.d., lektor og projektleder  
Forskningscenter for ledelse, organisation og samfund  
VIA Efter- og videreuddannelse

**Illustrationer:**

Mikkel Schmidt Maltesen

**Grafisk opsætning:**

Mikkel Staadsen-Boesen



# FORORD

---

Denne håndbog er til dig, der som naturfagslærer, ambassadør eller leder deltager i kompetenceudviklingsforløbet Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber.

Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber har til formål at hjælpe til at opfylde Naturvidenskabsstrategiens to nationale målsætninger:

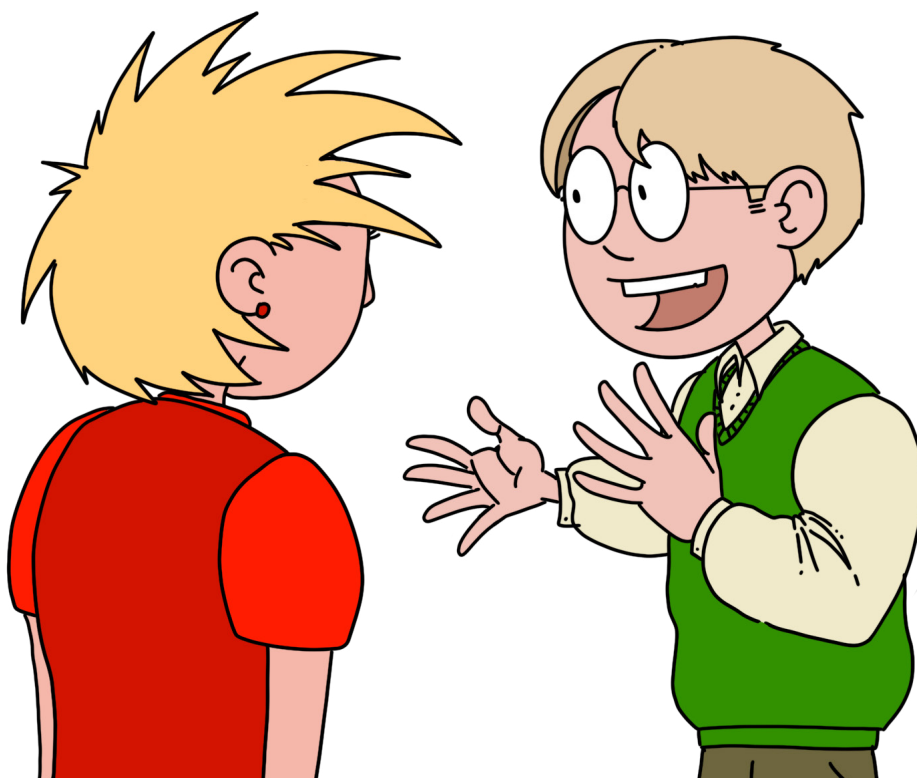
- 1) Flere børn og unge skal interessere sig for naturfag i folkeskolen samt vælge naturvidenskabelige gymnasiefag og erhvervsfaglige STEM-uddannelser.
- 2) Flere børn og unge skal være meget dygtige i naturvidenskabelige fag og erhvervsfaglige STEM-uddannelser.

Baggrunden for strategien er forståelsen af, at naturvidenskab er en vigtig nøgle til Danmarks fortsatte vækst og velfærd. Strategien fremhæver blandt andet behovet for en styrket understøttelse af naturfagslærere, så de bliver endnu dygtigere til at skabe naturfaglige læringsfællesskaber på skolen, og det er netop dette fokus Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber har.

Håndbogen her har til formål at understøtte det kapacitetsopbyggende arbejde, som foregår på den enkelte skole gennem projektet. Deltagerne i projektet kan anvende håndbogen som et enkelt opslagsværk, fx når naturfagslæreren søger didaktiske modeller eller forståelse af nøglebegreber. Ligeledes vil håndbogen kunne inspirere til ambassadørernes arbejde med at facilitere det lokale naturfaglige læringsfællesskab og til at forestå sparringen gennem aktionslæringsmodeller og samtalestrukturer.

Håndbogen skal derfor også ses som en hjælpende hånd i forankringsarbejdet knyttet til det naturfaglige læringsfællesskab på den enkelte skole, når konsulentstøtten stopper, men læringsfællesskabet består og kompetenceudviklingen forsætter der.

Rigtig god arbejdslyst.



# INDHOLDSFORTEGNELSE

---

FORORD	1
<b>Hvad er Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber?</b>	<b>3</b>
Begrebsafklaring	3
<b>Overblik over Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber</b>	<b>4</b>
E-læringsforløb	4
SNL-undervisningsforløb	4
HUBS	4
Ambassadøruddannelse	5
Sparringsforløb	6
<b>SNL set fra et lærerperspektiv</b>	<b>7</b>
Aktiviteter som naturfaglæreren gennemfører på egen hånd	7
Forberedelse og gennemførelse af aktioner	7
Redidaktisering	7
Forberedelse til HUBS på egen hånd	8
Forberedelse til HUBS sammen med teamet	9
<b>Aktionslæring</b>	<b>10</b>
Fase 1: Forberedelse	11
Fase 2: Gennemførelse i egen praksis	11
Fase 3: Evaluering	12
Fase 4: Justering og ny afprøvning	12
Aktionslærings-skemaer	12
<b>Vigtige faglige begreber i SNL</b>	<b>13</b>
De fire naturfaglige kompetencer	13
Undersøgelsesbaseret undervisning	14
<b>Inspiration til afholdelse af sparringssamtaler</b>	<b>18</b>
Udretter-dagsorden	18
Den didaktiske samtale	19
Spiralmødet	20
Videndelingsøvelse	20
Didaktiske modeller som samtalestruktur	21
Lektionsplan disposition	21
<b>Litteraturliste</b>	<b>23</b>
<b>Bilag 1: Oversigt over SNL-undervisningsforløb</b>	<b>24</b>
<b>Bilag 2: Oversigt over e-læringsforløb</b>	<b>25</b>
<b>Bilag 3: Skemaer til aktionslæringsforløb</b>	<b>26</b>
<b>Bilag 4: SNL-Handleplan</b>	<b>27</b>
<b>Bilag 5: SNL midtvejsevaluering med ledelse, ambassadør og konsulent</b>	<b>28</b>

# HVAD ER STÆRKE NATURFAGLIGE LÆRINGSFÆLLESSKABER

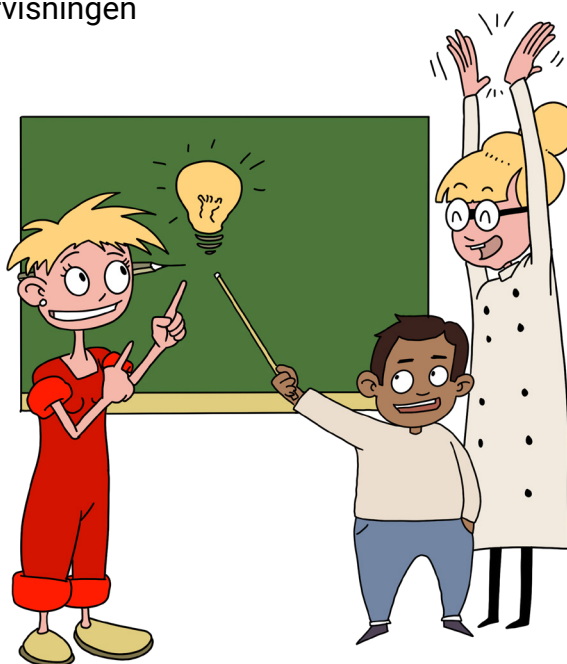
At være et Stærkt Naturfagligt Læringsfællesskab er at sætte naturfaglighed og elevernes læring i centrum. Det er, når naturfagsteamet har fokus på fælles udvikling af fagdidaktik, pædagogisk og didaktisk refleksion og mere konkret og forpligtende handling på basis af elevernes lærings- og trivselsudfordringer.

At være et Stærkt Naturfagligt Læringsfællesskab betyder også, at de organisatoriske og strukturelle forhold er på plads, så der er afsat tid til at udvikle den didaktiske og faglige kvalitet i læringsfællesskabet løbende i hverdagen.

Det kan blandt andet gøres ved at have fokus på følgende fire spørgsmål, når man i fællesskab udvikler, gennemfører og evaluerer undervisningen (DuFour & Marzano, 2016).

1. Hvad er det, vi ønsker, at vores elever skal lære?
2. Hvordan kan vi vide, at vores elever lærer det, vi ønsker – hvad er tegnene på læring?
3. Hvad gør vi, hvis eleverne ikke lærer det, vi ønsker?
4. Hvordan vil vi berige og udvide læringen for de elever, som allerede har tilegnet sig de tilstræbte kompetencer?

Det Stærke Naturfaglige Læringsfællesskab er præget af nysgerrighed over for egen og andres praksis samt en udviklingslyst i forhold til at blive klogere på egne elever, undervisning og hvordan læring opstår.



Der anvendes i dette materiale forkortelsen **SNL** for Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber.

## Begrebsafklaring

**SNL:** Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber.

**UC-konsulent:** Underviser ansat på det lokale University College (professionshøjskole), som arbejder med uddannelse og videreuddannelse inden for skoleområdet. UC-konsulenten varetager både undervisnings- og sparringsforløbet.

# OVERBLIK OVER STÆRKE NATURFAGLIGE LÆRINGSFÆLLESKABER

SNL er et nationalt kompetenceudviklingsforløb bestående af:

- E-læringsforløb med fokus på naturfagligt og fagdidaktisk indhold
- SNL-undervisningsforløb
- HUBS + en Ambassadøruddannelse
- Sparringsforløb i praksis

Indsatsen har et særligt fokus på at understøtte kompetenceudviklende naturfagsundervisning.

## E-læringsforløb

I SNL er der udviklet en række e-læringsforløb, som både adresserer naturfagsdidaktisk indhold og naturfagligt indhold med fokus på de faglige områder fra Fælles Mål.

SNL-deltagerne gennemfører forløbene på egen hånd, som forberedelse til de fire HUBS, hvor forløbene inddrages.

Fokus i e-læringsforløbene er på lærerens faglige og fagdidaktiske kompetencer inden for naturfag.

Arbejdet med disse er en forudsætning for teamets arbejde med elevernes læring og udvikling i naturfag i regi af SNL.

Se e-læringsforløb på: [www.snliskyen.dk/forloeb](http://www.snliskyen.dk/forloeb).

## SNL-undervisningsforløb

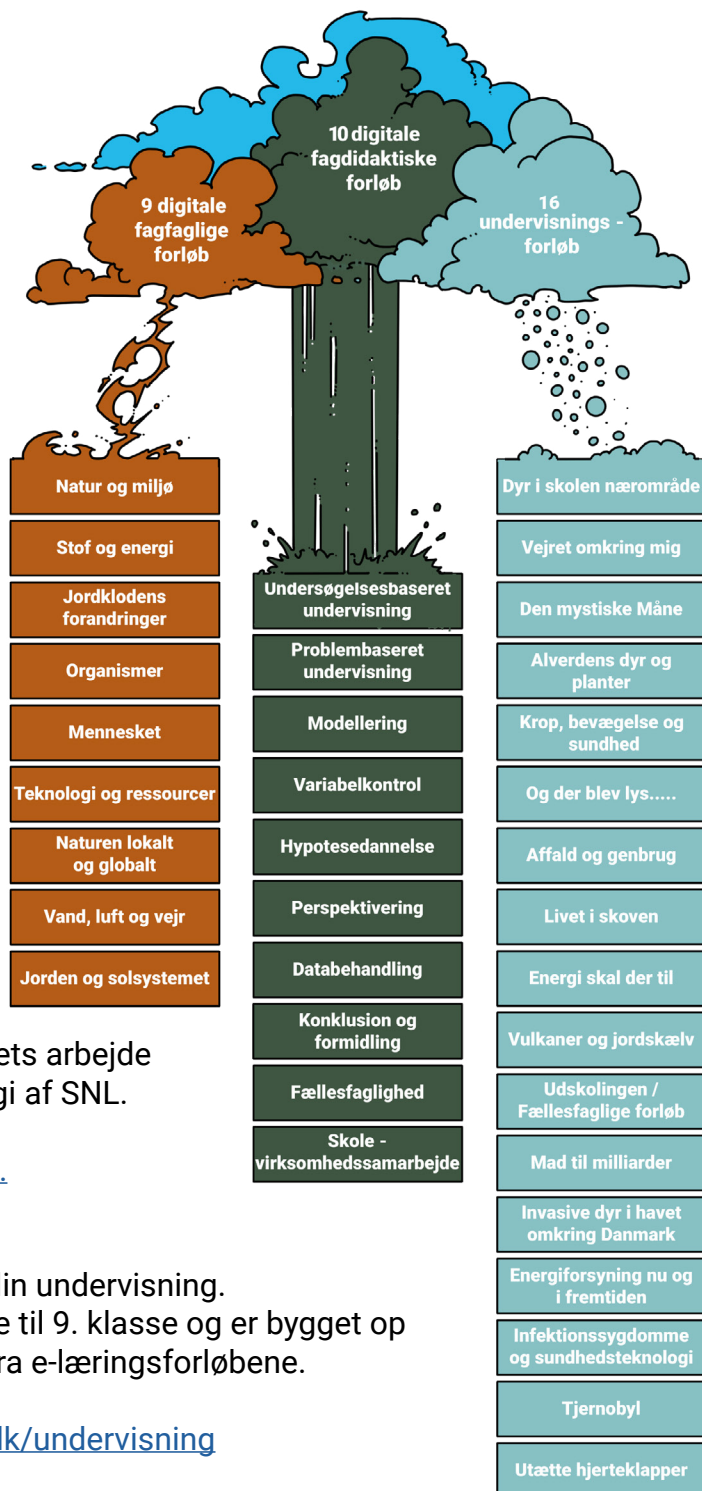
Der indgår 16 undervisningsforløb klar til brug i din undervisning. Forløbene dækker hele skoleforløbet fra 1. klasse til 9. klasse og er bygget op omkring de fagfaglige og fagdidaktiske temaer fra e-læringsforløbene.

Se SNL-undervisningsforløb på: [www.snliskyen.dk/undervisning](http://www.snliskyen.dk/undervisning)

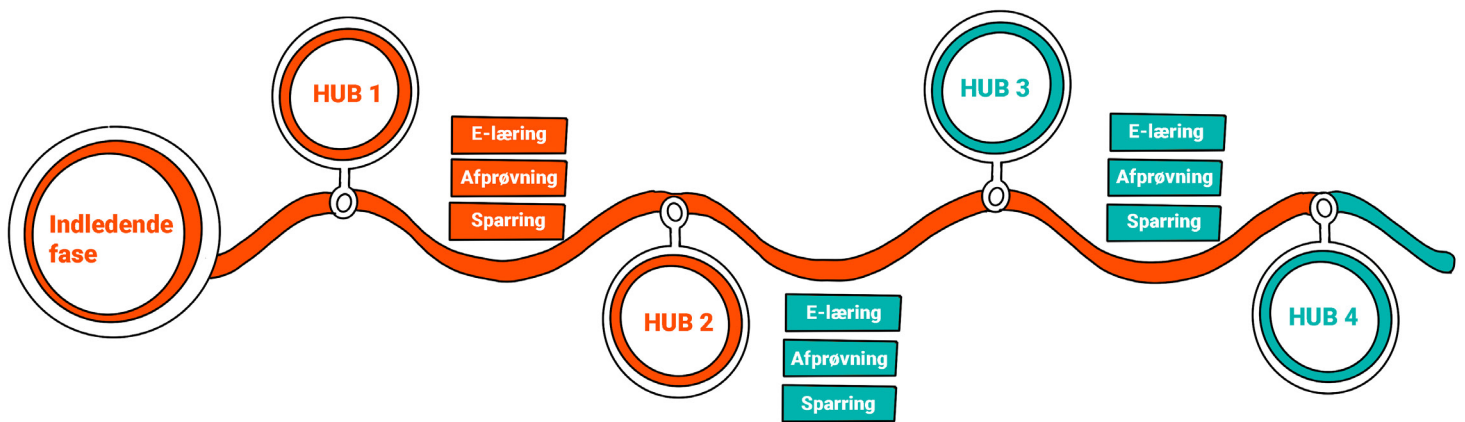
Modellen her viser sammenhængen mellem e-læringsforløbene og SNL-undervisningsforløb.

## HUBS

Hubs er undervisningsdage på det lokale University College (UC), som har til formål at skabe en undervisningsramme med plads til refleksion over den nye viden, som delvist erhveres via e-læringsforløb og delvist i selve undervisningen.



Der er fire HUBS i kompetenceudviklingsforløbet. Disse har fokus på de fire naturfaglige kompetencer, som danner afsæt for de aktioner, som deltagerne skal planlægge og gennemføre i de mellemliggende perioder. Billedet herunder viser sammenhængen mellem aktiviteterne i kompetenceudviklingsforløbet.



Hvert HUB varer 4 timer og har fokus på både kompetenceorienteret naturfagsundervisning, samt forberedelsen af aktionerne, som lærerne skal lave i den mellemliggende periode.

### Ambassadøruddannelse

i forbindelse med hvert HUB følger 2 timers uddannelse for Ambassadørerne, kaldet Ambassadøruddannelsen. Uddannelsen er for de lærere, der på skolerne eller ved den kommunale forvaltning er tiltænkt en tovholderrolle i implementeringsarbejdet. Hver skole stiller med 1-2 ambassadører.

Fokus og indhold på Ambassadøruddannelsen tager afsæt i modellen herunder.

#### Positionen som ambassadør

Alt det, der handler om at finde sig tilrette i **rollen** som ambassadør - mellem ledelse og kollegaer. Som den med et **kommunikativt overblik** og **særlige mandater**.

#### Samarbejde om udvikling af naturfagsundervisning

Alt det, der handler om at udvikle vores undervisning gennem **undersøgende praksisser**. Her hvor vi stiller os nysgerrige og kritiske til rådighed for vores **fælles læring**.

**Samarbejdets kvalitet** er gjort af troen på værdien af det undersøgende samarbejde - her er arbejdet med **data** et centralt bidrag.

#### Facilitering af samarbejde

Alt det, der handler om at **prioritere** klogt og informeret i tid, form og indhold på teamets vegne. Det handler om at udvikle et **håndværk** til at **facilitere** refleksive, videndelende, kreative og producerende samtaler.

## Sparringsforløb

Sparringerne har til formål at understøtte det udviklings- og forankringsarbejde, som de naturfaglige teams på skolerne arbejder med i perioderne mellem HUBS.

På sparringsseancerne støttes, vejledes og udfordres det naturfaglige team af UC-konsulenten i at arbejde som et læringsfællesskab med både elevernes læring og teamets læring i fokus.

Naturfagslærernes eksperimenter i praksis er omdrejningspunktet på sparringsmøderne. Målet er, at det lokale naturfaglige team øver sig i at være et refleksivt læringsfællesskab, som kan anvende og omsætte såvel det faglige og didaktiske indhold samt aktionslæringsmetodikken, faciliteret af de lokalt udnævnte Ambassadører.

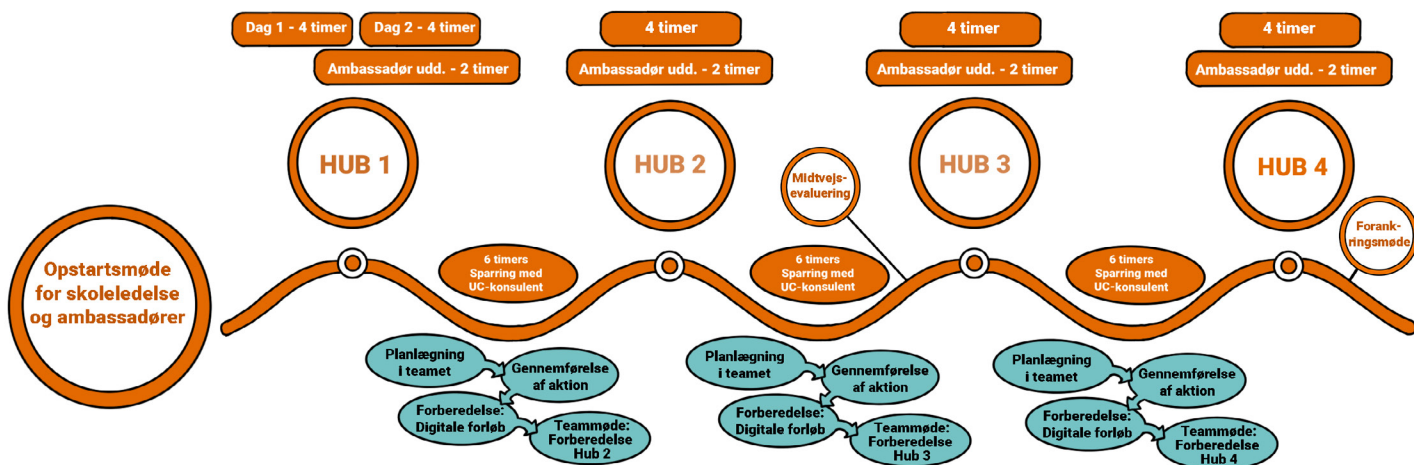
Et refleksivt fællesskab er blandt andet kendetegnet ved, at man formår at inddrage observationer, viden, ny inspiration, erfaringer og indsigt i kollegers praksis i dialoger, hvor begivenheder fra praksis analyseres og bearbejdes med brug af mere og mere avancerede begreber, værdier og visioner.

Se de tre skemaer knyttet til AL sidst i dette dokument.





# SNL SET FRA ET LÆRERPERSPEKTIV



Ovenstående model viser alle de aktiviteter, man, som naturfagslærer, deltager i, samt et overblik over sammenhængen mellem aktiviteterne.

## Aktiviteter som naturfagslæreren gennemfører på egen hånd

Ud over de fastlagte undervisningsgange på HUBS og sparringerne med deltagelse af UC-konsulent, som beskrevet i forrige afsnit, ligger der forskellige aktiviteter, som den enkelte lærer deltager i.

## Forberedelse og gennemførelse af aktioner

Når naturfagslærerne deltager på HUB 1, HUB 2 og HUB 3, vil de i slutningen af undervisningen få tid til at planlægge deres aktion med fokus på det at lave kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Her anvendes Skema 1: Aktionslæringsforløb (se bilag 3).

Efterfølgende arbejder teamet videre med deres aktion på et naturfagteammøde på egen skole. Aktioner gennemføres i makkerpar, hvor den ene gennemfører aktionen og den anden observerer. Her anvendes Skema 2: Observation (se bilag 3).

Sparringstiden med UC-konsulent kan anvendes i den forberedende fase, hvis der er behov. UC-konsulenten deltager ligeledes gerne i observationen af undervisningen. Dette laves der lokale aftaler om med Ambassadøren og UC-konsulenten.

## Redidaktisering og planlægning af aktion

I redidaktiseringsfasen arbejdes der med at tilrettelægge kompetenceorienteret undervisning.

Der kan hentes inspiration fra SNL-undervisningsforløb eller tages afsæt i egne undervisningsforløb.

Fokus er dog på enkelte udvalgte lektioner, som tilrettelægges detaljeret med den/de valgte kompetencer i fokus.

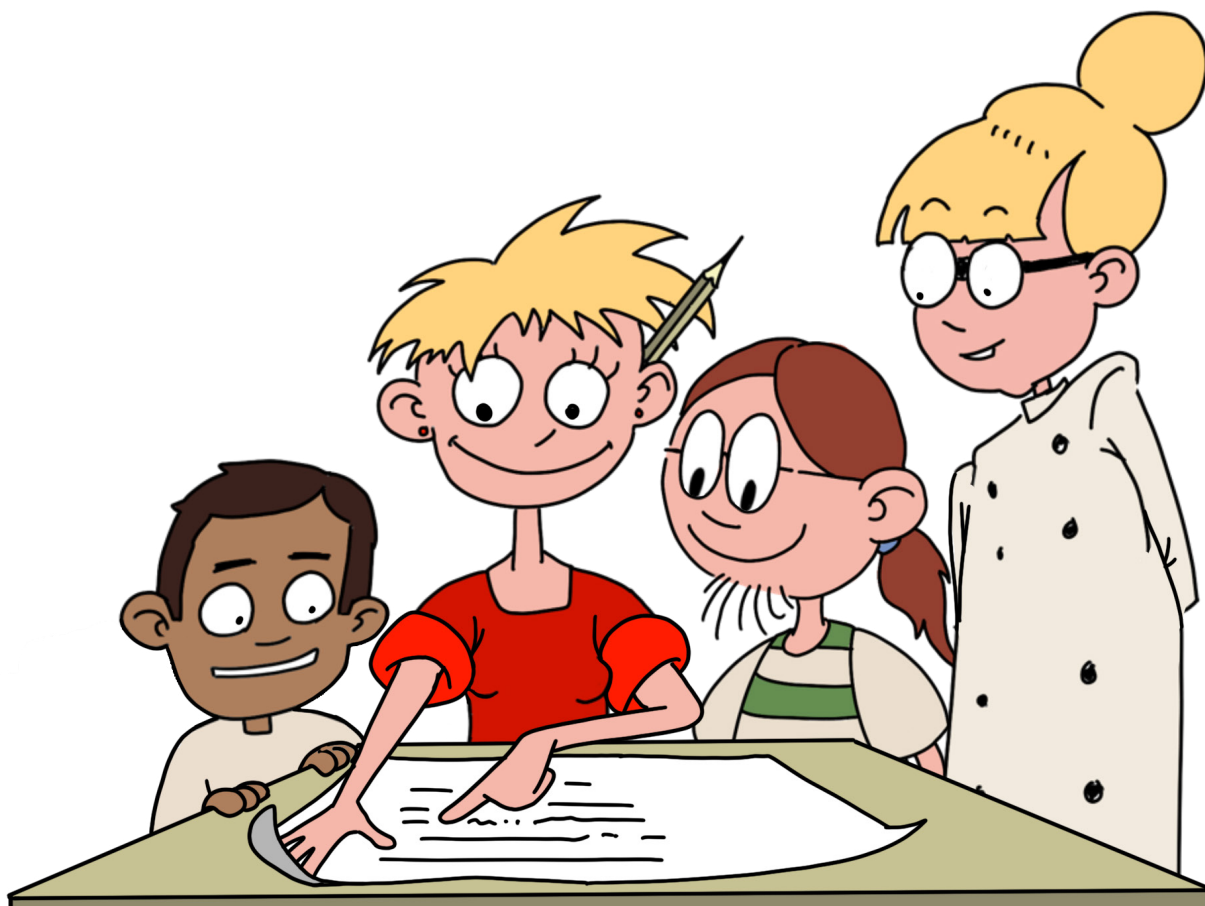


### Forberedelse til HUBS sammen med teamet

Forud for HUB 2, HUB 3 og HUB 4 holder teamet et forberedende møde, hvor der samles op på læringspointer fra de netop gennemførte aktionslæringsforløb. Teamet af SNL-lærere forbereder en kort præsentation af deres læringspointer, som fremlægges på det kommende HUB.

Teamet kan med fordel tage udgangspunkt i *Skema 3: Refleksion* (se bilag 3), som de har udfyldt i forbindelse med refleksionen over deres aktion. Derudover har teamet mulighed for at drøfte ny viden og øvelser og stille spørgsmål til hinanden, i relation til e-læringsforløb og SNL-undervisningsforløb, som tages op på næste HUB. Ambassadøren har ansvaret for at indkalde til teammødet.

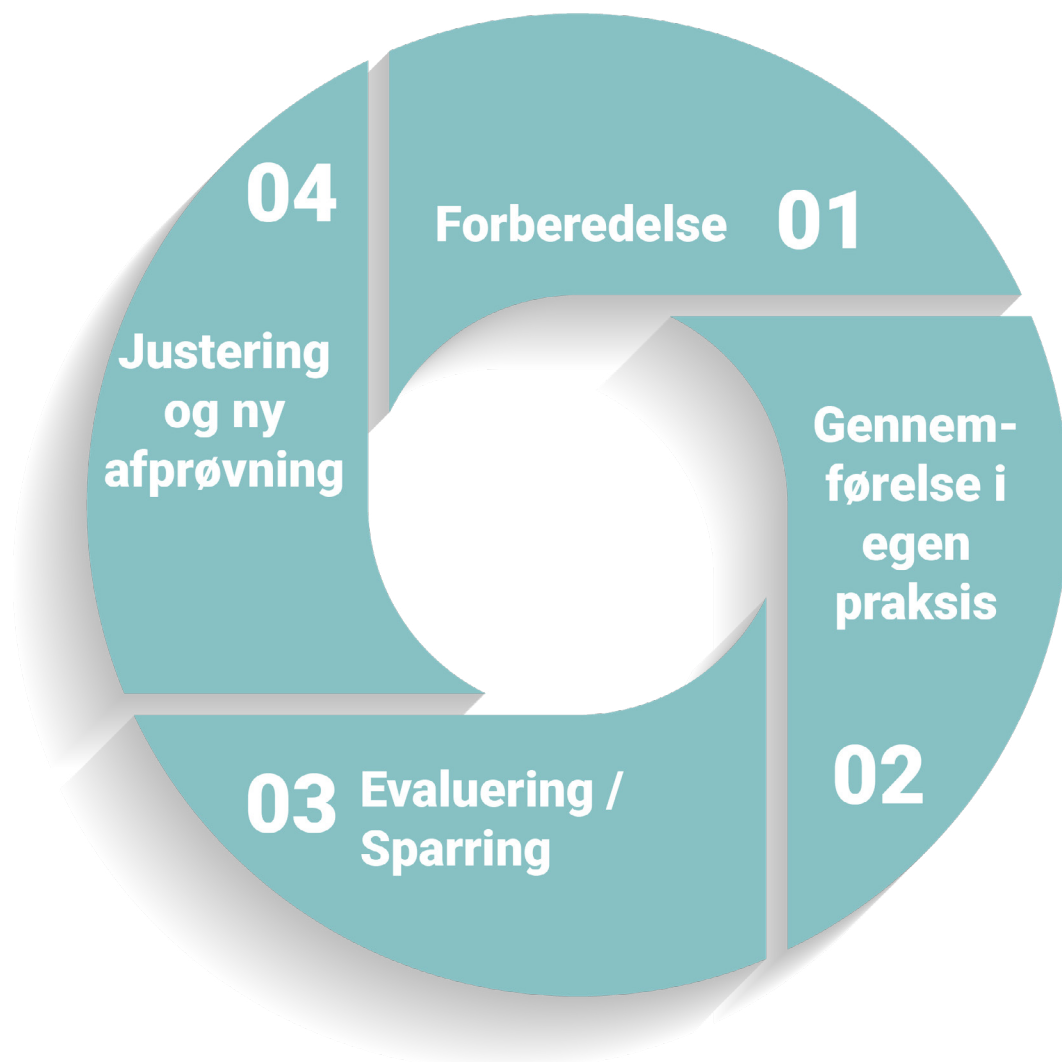
I afsnittet: *Inspirationsmaterialer til afholdelse af sparringssamtaler* følger et bud på en udretterdagsorden til afholdelse af sådan et møde.



# AKTIONSLÆRING

I SNL-projektet er aktionslæringsmodellen tænkt ind som en overordnet struktur for det samlede kompetenceudviklingsforløb. På denne måde skabes der sammenhæng mellem de forskellige elementer i forløbet; e-læringsforløb, SNL-undervisningsforløb, HUBS og de lokale sparringer med teams, ambassadører og skoleledere.

Viden, afprøvning og refleksion bliver derfor bærende elementer i dette arbejde.



## **Fase 1: Forberedelse**

Viden fra HUBS/e-læringsforløb + inspiration fra SNL-undervisningsforløb danner baggrund for planlægning af aktioner i egen praksis

## **Fase 2: Gennemførelse**

Den planlagte aktion gennemføres i egen klasse, og aktionslæringsmakker observerer

## **Fase 3: Evaluering**

Refleksiv dialog og didaktiske pointer via sparring

## **Fase 4: Justering og ny afprøvning**

Kvalificerede justeringer på baggrund af evalueringen + tilrettelæggelse af ny aktion

Aktionslæringsmodellen illustrerer den overordnede struktur for det eksperimenterende arbejde med egen praksis. Sparringerne bygger derfor videre på det arbejde, som teamet har lavet på det førliggende HUB, og tager udgangspunkt i aktionslæringsmodellen, som ses herover.

### Fase 1: Forberedelse

De naturfaglige teams har arbejdet med fase 1 på det før liggende HUB. Her har de med udgangspunkt i en af de naturfaglige kompetencer planlagt noget undervisning til egen klasse. Kompetencen i fokus på det enkelte HUB sætter altså rammen for teamets eksperimenterende arbejde. HUB 1 tager udgangspunkt i undersøgelseskompetencen, og danner således afsættet for naturfagsteamenes aktioner i første runde.

Teamet udfylder *Skema 1: Aktionslæringsforløb* forud for afprøvningserne i praksis. Skemaet støtter teamet i udarbejdelsen af deres aktioner og med begrundelser for deres valg.

Sparringstiden kan også bruges på, at UC-konsulentent deltager i et planlægningsmøde forud for aktionerne. Her kan UC-konsulentent give støtte og vejledning til teamet i forhold til at redigere et SNL-undervisningsforløb og få planlagt relevante aktioner.



### Fase 2: Gennemførelse i egen praksis

Når aktionen prøves af i egen klasse er aktionslæringsmakkeren til stede og observerer. Det er ligeledes en mulighed, at UC-konsulentent også deltager i observationen af praksis. Til observation anvendes *Skema 2: Observation*, som findes sidst i dette dokument.

Afprøvning af aktion og observation danner afsæt for den efterfølgende refleksion og evaluering.

### Fase 3: Evaluering

Hvis der ikke planlægges observation med UC-konsulenten, mødes teamet og UC-konsulenten til selve sparringen i fase 3. Fælles for alle sparringer er, at det handler om at hjælpe teamet til at skabe et refleksivt rum, som giver mulighed for at sætte fokus på den praksis, de har eksperimenteret med; herunder elevernes læringsudbytte samt hvad der lykkedes godt og mindre godt i aktionen. Udgangspunktet er altid, at man kan være lærer på mange måder, men det er kun elevernes læringsudbytte, der vurderes.

Som udgangspunkt har alle medlemmer af teamet afprøvet en aktion med et kompetenceorienteret fokus inden sparringen finder sted. Det er teamets aktioner og erfaringerne med dem, der er omdrejningspunktet for sparringen.

UC-konsulenten arbejder med en tydelig form/struktur på samtalen således, at den fremstår eksemplarisk for teamets videre arbejde, når projektet slutter. Denne funktion skal over tid deles med Ambassadøren, som får mulighed for at øve sig i praksis med UC-konsulenten, som sparringspartner undervejs.

### Fase 4: Justering og ny afprøvning

På baggrund af den refleksive dialog og de læringspointer, der er opstået, kan der opstå et behov for justering af aktionen forud for en ny afprøvning. Det kan derfor være relevant at lave flere aktioner inden for det samme tema undervejs i et undervisningsforløb og mellem to HUBS.

Således vil teamet kunne komme i dybden med kompetencen i fokus. Der kan helt oplagt tages hul på fase 4 til sparringen. Læringspointer præsenteres på det efterfølgende HUB.

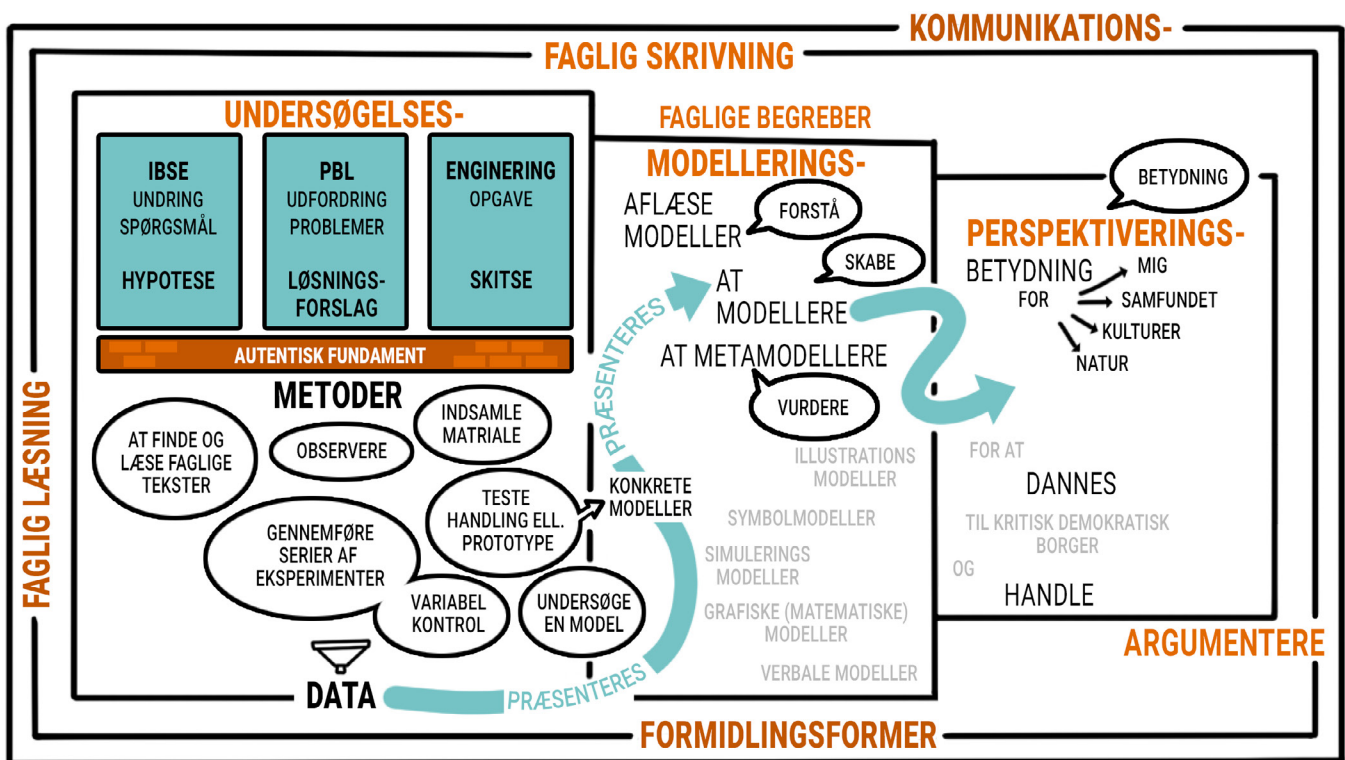
### Aktionslærings-skemaer

Se de tre skemaer til aktionslæring i bilag 3.

- Skema 1: Aktionslæringsforløb
- Skema 2: Observation
- Skema 3: Refleksion



# VIGTIGE FAGLIGE BEGREBER I SNL



## De fire naturfaglige kompetencer

Med de seneste udgaver af Fælles Mål er arbejdet i naturfagene i grundskolen centreret om fire naturfaglige kompetencer, der er gennemgående for natur/teknologi i indskolingen og på mellemtrin samt for biologi, geografi og fysik/kemi i udskolingen:

1. Undersøgelingskompetence
2. Modelleringskompetence
3. Perspektiveringskompetence
4. Kommunikationskompetence

De fire kompetencer vil med varierende vægtning være i spil i undervisningsforløb i fagene sideløbende med det faglige indhold og monofaglige mål. Udviklingen af kompetencerne rummer progression gennem fagene og sikrer således også større sammenhæng. Ved at arbejde med de fire kompetencer bidrager naturfagene til at kvalificere elevernes omverdensforståelse og mulighed for at tage stilling og handle i eget liv og i samfundsmæssige sammenhænge.

Indholdet i de naturfaglige kompetencer er foldet ud i den vejledende læseplan i faghæfterne, Fælles Mål, for såvel natur/teknologi, biologi, geografi som fysik/kemi, hvor der tillige er beskrivelser af kompetencernes bidrag til opfyldelse af fagets formål og folkeskolens formål samt progressionen i arbejdet med de enkelte naturfaglige kompetencer.

### Undersøgelseskompetence:

En elev med undersøgelseskompetence vil kunne formulere spørgsmål, som kan undersøges naturfagligt. I forlængelse heraf vil eleven kunne vælge faglige undersøgelsesmåder, designe egne undersøgelser og indsamle data på naturvidenskabelig vis. Hvor det er relevant, vil eleven kunne medtænke og vurdere kvaliteten af undersøgelser, fx i form af undersøgelsessystematik, variabelkontrol og væsentlige fejlkilder.

Undersøgelseskompetence indbefatter også evnen til at finde mønstre i, fortolke og konkludere på data. Derudover er det en del af undersøgelseskompetencen at kunne forbinde egne undersøgelsesresultater med fagets forklaringer, modeller og måder at udvikle viden på.

### Modelleringskompetence:

En elev med modelleringskompetence vil kunne bruge naturfaglige modeller til at forstå, forklare eller forudsige fænomener og systemers opførelse, kunne diskutere og forholde sig kritisk til modeller samt kunne revidere/konstruere modeller med afsæt i egne undersøgelser eller som en del af problemløsning.

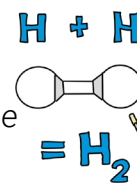
### Perspektiveringskompetence:

En elev med perspektiveringskompetence vil kunne forbinde naturfaglig viden til sin egen hverdag og nære omverden. Eleven vil også kunne bruge sin naturfaglige viden til at belyse og forholde sig til samfundsmæssige problemstillinger med et naturfagligt indhold. Eleven vil tillige kunne beskrive og diskutere naturfags og teknologis betydning for samfundsudviklingen, ligesom eleven vil kunne fortælle om udvikling af naturfaglig viden i en historisk og kulturel sammenhæng. Endelig vil eleven kunne bruge indsigter fra et naturfag til at belyse og udvide indsigter fra andre fag.

### Kommunikationskompetence:

En elev med kommunikationskompetence vil kunne bruge det naturfaglige sprog til både at beskrive og formidle naturfaglige fænomener og indsigter. Konkret betyder det, at eleven vil kunne læse og producere naturfaglige tekster samt diskutere og formidle et naturfagligt indhold med brug af fagsprog, naturfaglige modeller og have kendskab til teksttyper med naturfagligt indhold og naturfaglige skrivemåder.

En elev med kommunikationskompetence vil samtidig kunne argumentere med naturfaglige belæg og forholde sig kritisk til argumentation med et naturfagligt islæt.<sup>1</sup>





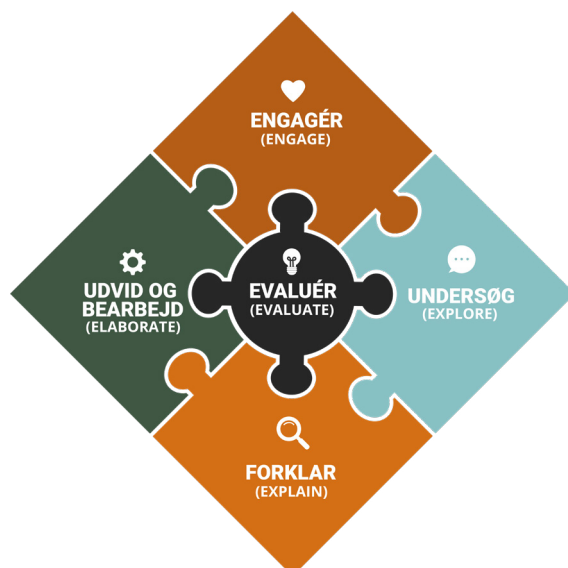
## Undersøgelserbaseret undervisning

Den undersøgende tilgang til naturfagsundervisningen er bærende for både SNL-undervisningsforløb og e-læringsforløbene. I faghæfterne for de fire naturfag er forståelsen udfoldet i undervisningsvejledningen med en række karakteristika:

- Eleverne undersøger **autentiske spørgsmål**, dvs. spørgsmål i forlængelse af elevernes undren eller spørgsmål, som de finder det vigtigt at finde svar på.
- Undersøgelserne er så **åbne** og giver så mange **frihedsgrader** til eleverne, som de kan håndtere inden for deres nære udviklingszoner. Frihedsgraderne kan komme til udtryk ved, at det er eleverne selv, der designer/strukturerer deres undersøgelse, og ved at en undersøgelses resultat ikke er kendt af eleverne på forhånd.
- Eleverne træner evidensbaseret tænkning ved selv at **finde mønstre og mening i egne og andres data**, prøve at slutte på det foreliggende grundlag og formulere forklaringer i forlængelse af data.
- Undersøgelsens **processer, de anvendte metoder og tilegnelsen af undersøgelseskompetence er mindst lige så vigtigt som begrebslæringen.**
- **Undersøgelser indebærer ikke nødvendigvis hands-on og egen dataindsamling.** Kort, statistikker og data fra større monitoreringer af fx Jordens tilstand er eksempler på eksterne data, som fint kan tjene som afsæt for empirisk undersøgelse.
- Der er **tydelighed for eleverne omkring formålet med den enkelte undersøgelse**, så deres fokus og opmærksomhed ledes på vej.

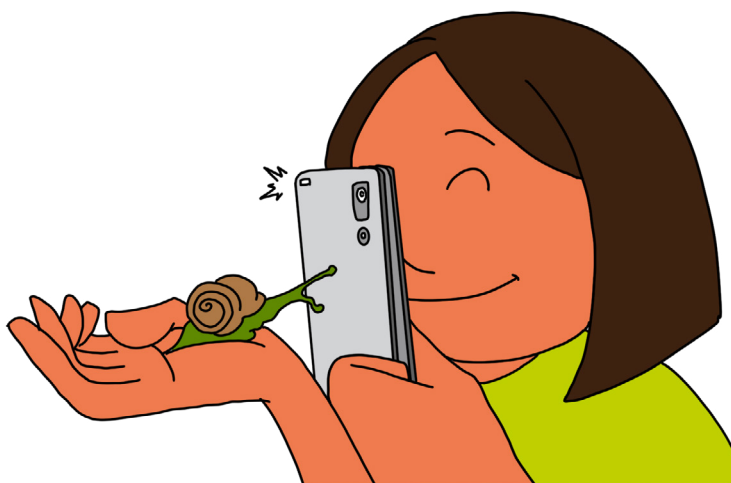
**IBSE, Inquiry-Based Science Education**, er en måde at tilrettelægge undersøgende aktiviteter i naturfagene på, som kan være med til at stimulere elevernes motivation for naturfag ved netop at fokusere på både læringsudbytte og elevernes motivationsorienteringer. Her er tale om en induktiv undervisningsform, hvor eleverne selv stiller undersøgelsesspørgsmål, designer forsøg, indsamler data, drager konklusioner og formidler resultater.

**E-læringsforløbet om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning** tager udgangspunkt i IBSE eller det vi kalder spørgsmålsbaserede undersøgelser. I forbindelse med dette introduceres 5E-modellen:

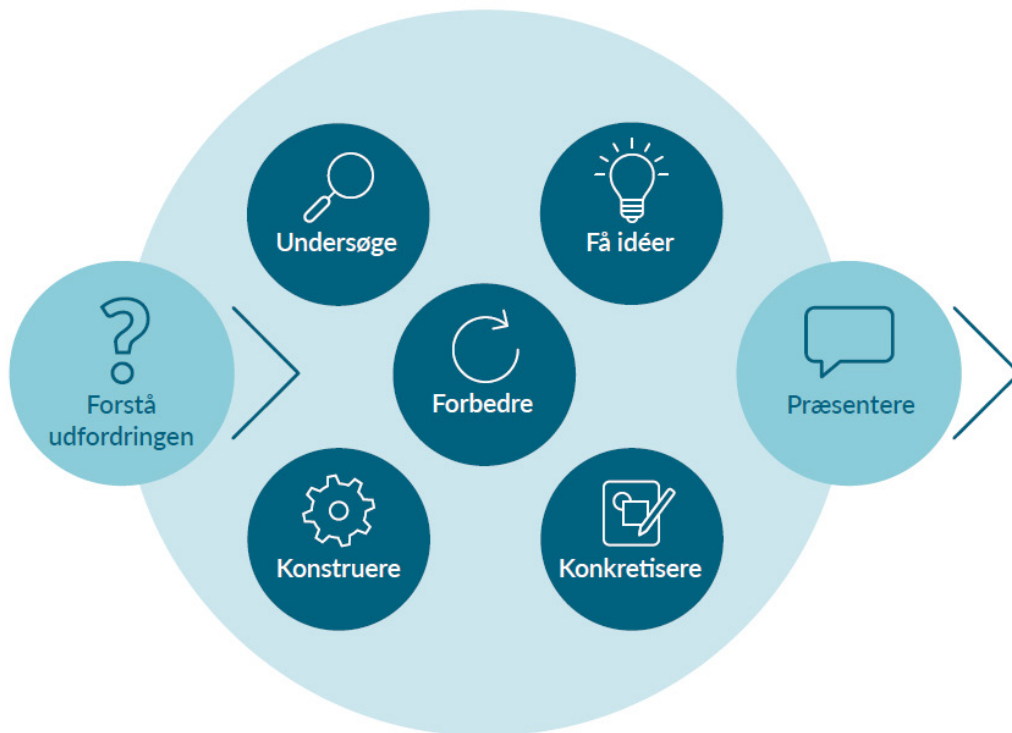


Fase	Fase	Hvad er der fokus på? Hvad sker der?
<b>5. Evaluate</b> (Evaluér) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Løbende formativ evaluering (på elevernes proces og idéer).</li> <li>• Mulighed for, at eleverne kan vurdere egne og andres fremskridt.</li> <li>• Summativ evaluering med vægt på elevernes evidensbaserede tænkning og naturfaglige kompetence-fremskridt.</li> </ul>	<b>1. Engage</b> (Engager) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skabe interesse – trække eleverne ind i forløbet/emnet.</li> <li>• Fremkalde undren/vække spørgsmål.</li> <li>• Fremkalde tilkendegivelser, som afdækker, hvad eleverne ved, og hvordan de tænker om fænomenet/emnet.</li> </ul>	
	<b>2. Explore</b> (Udforsk) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleverne samarbejder om at udforske fænomenet.</li> <li>• Fænomenorienterede undersøgelser, som skal give eleverne erfaringer med fænomenet og stimulere til yderligere spørgsmål og undersøgelser.</li> <li>• Fremkalde elevernes bud på hypoteser og forklaringsmodeller.</li> <li>• Skabe et behov for yderligere forklaring ("need to know-setting").</li> </ul>	
	<b>3. Explain</b> (Forklar) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducere eller genkalde relevante begreber, definitioner m.m.</li> <li>• Lade eleverne prøve at forklare centrale explore-fase-iagttagelser med brug af relevante fagtermer, begreber og belæg fra deres undersøgelser.</li> <li>• Bruge elevernes forforståelser som afsæt for begrebsforklaringer.</li> </ul>	
	<b>4. Elaborate</b> (Uddyb/Udvid) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den erhvervede viden/forklaringsmodel udbygges i bredden og/eller i dybden. Dette kan ske vha. dele af disse:</li> <li>• Eleverne bruger den til at forklare nye fænomener.</li> <li>• Eleverne bruger og udvider den ved at arbejde med mere krævende problemstillinger.</li> <li>• Eleverne udfører nye undersøgelser, som måske er mere systematiske, måske mere krævende.</li> <li>• Eleverne undersøger nye og mere komplekse fænomener, som de forklarer i lyset af modellen.</li> <li>• Eleverne forholder sig til forholdet mellem undersøgelser og model.</li> <li>• Eleverne fastholder og reflekterer deres læring.</li> </ul>	

Herover er en beskrivelse af faserne i 5E-modellen fra faghæftet for natur/teknologi<sup>2</sup>



I faghæfter er der præsenteret en række modeller til brug for undersøgelsesbaseret undervisning i naturfagene. Herunder ses Modellen for Engineering Design Proces<sup>3</sup>.



ADI (Argument Driven Inquiry) modellen, der ses nedenfor, indgår ligeledes i både SNL-undervisningsforløb og de e-læringsforløbene.<sup>4</sup>

De otte trin i ADI	
1. Undersøgelsspørgsmål	Læreren formulerer et undersøgelsesspørgsmål, som fanger elevernes interesse. Dette noteres på ADI-arket.
2. Dataindsamling	Eleverne arbejder i mindre grupper med at designe en fremgangsmåde til dataindsamling, som egner sig til at besvare undersøgelsesspørgsmålet. Fremgangsmåden godkendes af læreren, og eleverne foretager dataindsamlingen. Eleverne noterer deres hypotese på ADI-arket.
3. Analyse og argumentation	Eleverne analyserer deres indsamlede data og udvikler et første bud på en argumentation, dvs. en påstand og evidens, som understøtter påstanden, og en begrundelse for, at evidensen er egnet til formålet. Eleverne noterer dette på ADI-arket.
4. Præsentation og feedback	Eleverne præsenterer egen argumentation for resten af klassen. Alle grupper både giver og modtager feedback med udgangspunkt i deres ADI-ark.
5. Reflekterende diskussion	Grupperne diskuterer, hvad de har lært undervejs, og hvordan de har brugt de faglige begreber. Eleverne reviderer deres ADI-ark.
6. Afrapportering	Hver elev skriver en undersøgelsesrapport, som redegør for undersøgelsesspørgsmål, metode og argumentation. Eleverne anvender ADI-arket som fundament for undersøgelsesrapporten.
7. Review	Hver gruppe modtager et antal anonymiserede rapporter fra andre elever, læser dem og giver feedback på dem.
8. Revision	Eleverne reviderer egne rapporter på baggrund af den modtagne feedback fra klassekammeraterne og afleverer dem til læreren, som foretager endelig bedømmelse.

<sup>3</sup> Børne- og Undervisningsministeriet (2019). Fælles Mål. Natur/teknologi. Faghæfte 2019. Side 67

<sup>4</sup> Børne- og Undervisningsministeriet (2019). Fælles Mål. Geografi. Faghæfte 2019. Side 98

# INSPIRATION TIL AFHOLDELSE AF SPARRINGSSAMTALER

I dette afsnit udfoldes forskellige processuelle greb til at facilitere den refleksion over praksis, som skal finde sted i sparringen. Alle forslag kan justeres og tilrettes det enkelte team, situation og behov.

## Udretter-dagsorden

Til strukturering af sparringerne kan anvendes en udretterdagsorden, som fx kan udfyldes/planlægges i samarbejde med Ambassadøren. Dette hjælper til at støtte teamet i at arbejde som et læringsfællesskab med blik for at holde samtalen på sporet. Herunder et bud på en udretterdagsorden. I dagsordenen nævnes blandt andet "Den didaktiske samtale" og "Spiralmøde", som begge er strukturerede processer, som udfoldes i de følgende punkter.

UDRETTERDAGSORDEN TIL SNL-SPARRINGSMØDE (2 timer)				
TID	INDHOLD	HVAD SKAL VI UDRETTE?	HVORDAN?	FORM?
10 min	1. Kontrakt	Rammesætning af mødet.  Formål med mødet, dagsorden, mødeleder, referat (indhold og form)	UC-konsulent/ Ambassadør rammesætter	Orientering
10 min	2. Status på aktioner	Status på gennemførelse af aktioner – hvad har været muligt?	Teamet orienterer ved en runde om bordet	Orientering
45 min	3. Refleksion over eksperimenterende praksis	Analyse og refleksion over aktioner og eksperimenter i praksis med henblik på at kvalificere vores pædagogiske og didaktiske praksis til gavn for elevernes læring og udvikling	UC-konsulent/ Ambassadør faciliterer refleksionsprocesser fx "Den didaktiske samtale"	Interview/reflekterende dialog  (reflekterende team)
15 min	4. Justering og nye aktioner	Hvilke justeringer i undervisningsforløbene/aktionerne kalder vores analyse og refleksion på?  Hvilke nye aktioner kan sættes i værk?	Idégenerering via post-its individuelt + fælles drøftelse	Produktion  Individuel refleksion/fælles dialog
30 min	5. Samtale om samtalen	Kaste et meta-blik på metode og proces.  →Hvordan og i hvilket omfang styrker struktur og processer vores refleksioner?	Tavs refleksion + "spiralmøde"	Diskussion
10 min	6. Aftaler	Enighed om aftalerne for det videre arbejde →Hvem gør hvad? Og hvornår?	Teamet orienterer ved en runde om bordet	Orientering

## Den didaktiske samtale

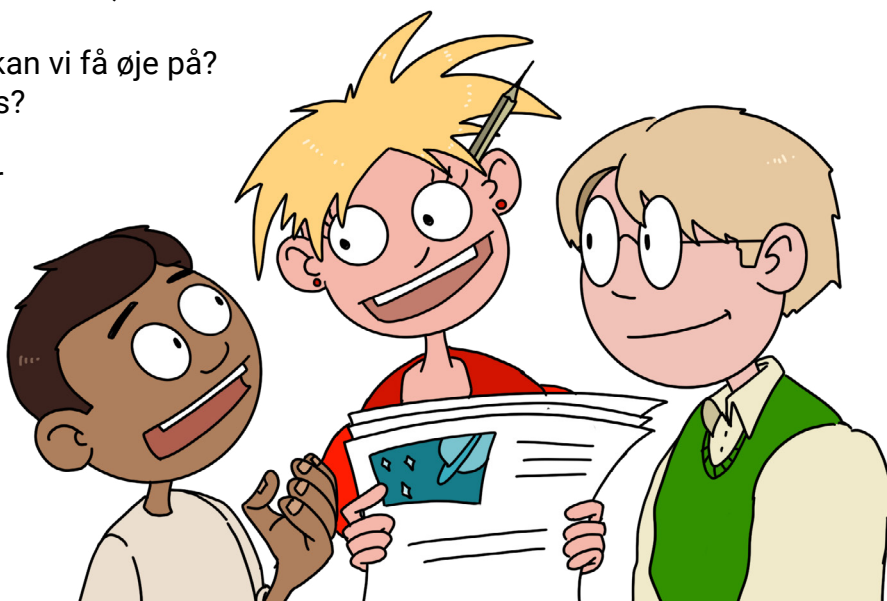
Den didaktiske samtale er en struktureret samtale, som fastholder fokus på temaet og aktionerne. Omdrejningspunktet i den didaktiske samtale er at reflektere over og evaluere de konkrete aktioner og den givne undervisningssituation, som er observeret (hvis observation har fundet sted).

## Dogmer

- Fokus på undervisningen – ikke på læreren
- Stil nysgerrige og undersøgende spørgsmål til hinanden
- Tydelige tale- og lyttepositioner

## Proces

1. Interview af aktøren (5-10 min):
  - Hvad var det, du ville med dagens aktion?
  - Hvad var det nye, du ville prøve af?
  - Hvad gjorde du?
  - Hvad gjorde eleverne?
  - Hvad skete der?
  - Hvordan adskiller det sig fra det, du plejer at gøre?
  - Var der noget, der overraskede dig?
  - Hvordan vurderer du, at lektionen gik, sammenholdt med dine intentioner?
  - Hvordan tror du, at eleverne oplevede aktionen/lektionen?
2. Observatørerne fortæller ud fra observationspunkterne, hvad de fik øje på (5-10 min):
  - Adskil beskrivelse og fortolkning (jeg ser... og tror, det betyder at ...)
  - Beskriv konkrete handlinger, som relaterer sig til observationspunkterne
  - Beskriv tegn på dét, som aktøren gerne ville have til at lykkes i undervisningen
3. Fælles samtale for hele teamet (25 min):
  - Nu inddrages alle i teamet til at byde ind med relevante erfaringer knyttet til temaet
  - Hvilke erfaringer har vi selv gjort os i relation til temaet?
  - Succeser og udfordringer med fx undersøgelsesbaseret undervisning?
  - Hvad får vi lyst til at tale mere om?
  - Hvilke nye perspektiver på temaet, har vi fået øje på?
  - Hvilke didaktiske pointer kan vi få øje på?
  - Nye blikke på egen praksis?
4. Justeringer og nye aktioner (10-15 min):
  - Hvilke justeringer i undervisningsforløbene/aktionerne får vi lyst til at lave?
  - Hvilke nye aktioner kan sættes i værk?



## Spiralmødet

<b>Formål</b>	At skabe mulighed for at dele erfaringer og perspektiver i en lidt "løse struktur", at arbejde med tale- og lyttepositioner og koble sig på og lade sig inspirere af hinandens perspektiver.
<b>Proces</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udvælg en facilitator, der rammesætter mødet: Formål, form og tid.</li> <li>2. Én runde med brainstorm på pointer i relation til tematikken. Der kommenteres ikke, men tales udelukkende med afsæt i egne synsninger.</li> <li>3. Spiralen fortsætter efter tur. Nu må der kobles til og kommenteres på andres indlæg og erfaringer (husk ikke-argumenterende sprogbrug – gå efter mange perspektiver frem for enighed).</li> <li>4. Afslutningsvist noteres individuelt: Hvad tager I med jer fra samtalen?</li> </ol>
<b>Dogmer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Én pointe ad gangen (hold fokus og fordel taletid)</li> <li>• Undgå argumenterende samtaleform (understøt mange perspektiver)</li> <li>• Sig gerne 'pas', og turen springer over (engagement og meningsfuldhed)</li> </ul>
<b>Tip</b>	Pen og papir til at fastholde egne tanker undervejs

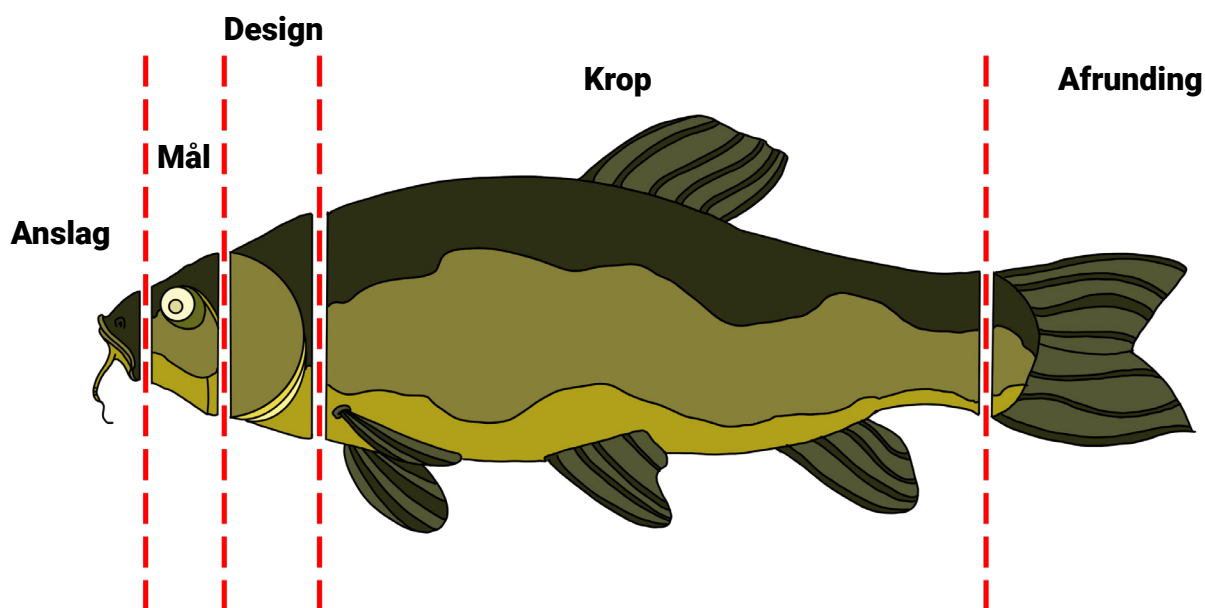
## Videndelingsøvelse

<p><b>KORT VIDENDELINGSØVELSE (15 min)</b>          Kan med fordel bruges til at få alle teamets erfaringer med det pågældende tema i spil. Særligt brugbar, hvis der arbejdes med store teams, som alle har lavet hver deres afprøvning, men ikke haft mulighed for at observere hinanden.</p>	
<b>Mål</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• at få tavs viden gjort til fælles viden</li> <li>• at hjælpe med meningsskabelse, så kollegaer tager medejerskab</li> <li>• at hjælpe kollegaer til at få øje på dét, de allerede gør, som virker godt og på dét, som er muligt at gøre anderledes.</li> </ul>
<b>Proces</b>	<p><b>1) Interview med teamkollega. Dialog to-og-to (5 min. til hver)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Fortæl om, hvordan du praktiserer undersøgelsesbaseret undervisning i dine klasser</li> <li>b. Nævn en ting, der særligt optager dig i forhold til undersøgelsesbaseret undervisning</li> </ol> <p><b>2) Videndeling (1 min til hver deltager)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Hver deltager deler en opmærksomhed, idé eller et udviklingsbehov fra dialogerne med resten af teamet</li> </ol>

## Didaktiske modeller som samtalestruktur

Til at styre den reflekterende samtale i en fagdidaktisk retning kan UC-konsulent/Ambassadøren lade en didaktisk model være styringsredskabet. På den måde får teamet reflekteret over de didaktiske valg, som de har truffet i deres redidaktisering af undervisningsforløbet og sammenholdt disse med de konkrete erfaringer gjort i praksis. Dette kan rejse generelle didaktiske problemstillinger, som teamet kan drøfte. Det kan også pege på justeringer af undervisningsforløbet eller på nye eksperimenter og handlinger, som skal afprøves.

## Lektionsplan disposition<sup>5</sup>



### Lektionens anslag

Øjeblikkelig aktivitet er kodeordet – her relateres lektionens emne til elevens forforståelse og fremkalder nysgerrighed.

Eks. Emnet er vejret, og læreren viser små klip fra YouTube, der viser forskellige vejrtyper. Eleverne skal gætte, om det er storm, orkan etc. Eller kommer ind med en vejrhane.

### Lektionens mål

Læringsmålene for lektionen redegøres for eleverne. Dette tager højst et par minutter.

Eks. Målene skrives på tavlen lige efter anslaget.

Læringsmål:

Du skal kunne indsamle pålidelige vindmålinger med din smartphone forskellige steder på skolen.

Du skal, ud fra dine vindmålinger, kunne argumentere for, hvor vi bedst kunne opsætte en vindmølle på skolen?

### Lektionens design

Her præsenteres indholdets struktur. Dette tager også få minutter. Her indgår tidsramme, opgaver, opgaveark, redskaber, definitioner på de væsentlige begreber (evt. som repetition)

Eks. Det kan fx være et mindmap over de væsentlige begreber og aktiviteter – en form for eksemplarisk model. Læreren kan også medbringe tre ting, som er nødvendige for at undersøge vejret; vindmålere, kompas, kort over skolen.

### Lektionens krop

Timens krop fylder mest. Her skal eleverne beskrive, forklare, tolke, vurdere, eksperimentere og gøre sig erfaringer med indholdet.

Eks. kan de arbejde med vindmålere, og selv undersøge vinden ude i skolegården, indsamle resultaterne og præsentere dem for klassen.

### Lektionens opsamling

Her udnyttes den energi og opmærksomhed, som eleverne har opbygget i løbet af lektionen. Her gentages målene. Indholdets bærende problemstillinger og pointer beskrives og relateres til anslaget. Hvad skal eleverne gøre med de nye kundskaber?

Eks. faglig pointe: Hvordan får man indsamlet data om vejret, som vi kan stole på?

Eks. evaluering: Eleverne får tid til at vurdere deres læringsudbytte, ved at de ser på læringsmål og tegn.





# LITTERATURLISTE

---

Bøger og artikler på listen har inspireret til nærværende SNL-håndbog. Litteraturlisten kan også bruges som inspiration til at søge mere viden.

Børne- og Undervisningsministeriet (2019). Fælles Mål. Biologi. Faghæfte 2019.

Børne- og Undervisningsministeriet (2019). Fælles Mål. Fysik/kemi. Faghæfte 2019.

Børne- og Undervisningsministeriet (2019). Fælles Mål. Geografi. Faghæfte 2019.

Børne- og Undervisningsministeriet (2019). Fælles Mål. Natur/teknologi. Faghæfte 2019.

Brandsen, M. (red.) (2019). Nye veje mod professionelle læringsfællesskaber. PLF i en dansk skolekontekst. Dafolo.

Brodersen, P.(m.fl.) (2012). Effektiv undervisning, didaktiske nærbilleder fra klasserummet. (4.udg.) Hans Reitzels Forlag

DuFour R. & Marzano R. (2016) Ledere af læring. Dafolo

Højholdt, A. (2020). Co-teaching. Samarbejde om læring (3. udg.). Hans Reitzels Forlag.

Kaas, T., Kristiansen, H., Møller, H., Skott, C.K., & Østergren-Olsen, D. (2017). Lektionsstudiebogen. Hans Reitzels Forlag.

Lund, L. (2017). Didaktisk refleksion. Når lærere sætter ord på egen praksis. Dafolo.

Plauborg, H., Andersen, J.V. & Bayer, M. (2007). Aktionslæring. Læring i og af praksis. Hans Reitzels Forlag.

Ravn, I. & Petersen, V. (2015). Skolens teammøder. Facilitering og refleksive processer. Samfundslitteratur.

Re-design i fagteamet | astra.dk

# BILAG 1: OVERSIGT OVER SNL-UNDERVISNINGSFORLØB

Færdigheds og vidensområde	Klassetrin	Titel
Natur/teknologi		
Organismer	1.	<a href="#">Smådyr i skolens nærområde</a>
Vand, luft og vejr	2.	<a href="#">Vejret omkring mig</a>
Jorden og solsystemet	3.	<a href="#">Den mystiske Måne</a>
Naturen lokalt og globalt	4.	<a href="#">Alverdens dyr og planter</a>
Mennesket	4.	<a href="#">Krop, bevægelse og sundhed</a>
Teknologi og ressourcer 1	3.	<a href="#">Og der blev lys...</a>
Teknologi og ressourcer 2	5.	<a href="#">Affald og genbrug</a>
Natur og miljø	5.	<a href="#">Livet i skoven</a>
Stof og energi	6.	<a href="#">Energi skal der til</a>
Jordklodens forandringer	6.	<a href="#">Vulkaner og jordskælv</a>
Udskoling / fællesfaglige forløb		
Udskoling / fællesfaglige forløb	7.	<a href="#">Mad til milliarder</a>
Udskoling / fællesfaglige forløb	7.	<a href="#">Invasive dyr i havet omkring Danmark</a>
Udskoling / fællesfaglige forløb	8.	<a href="#">Ergiforsyning nu og i fremtiden.</a>
Udskoling / fællesfaglige forløb	8.	<a href="#">Infektionssygdomme og sundhedsteknologi</a>
Udskoling / fællesfaglige forløb	9.	<a href="#">Tjernoby!</a>
Udskoling / fællesfaglige forløb		<a href="#">Utætte hjerteklapper</a>

# BILAG 2: OVERSIGT OVER E-LÆRINGSFORLØBENE

---

## Didaktiske Forløb

Modellering	<a href="http://www.snliskyen.dk/modellering">www.snliskyen.dk/modellering</a>
Skole virksomhedssamarbejde	<a href="http://www.snliskyen.dk/skolevirksomhed">www.snliskyen.dk/skolevirksomhed</a>
Undersøgelserbaseret undervisning	<a href="http://www.snliskyen.dk/undersoeg">www.snliskyen.dk/undersoeg</a>
Variabelkontrol	<a href="http://www.snliskyen.dk/variabelkontrol">www.snliskyen.dk/variabelkontrol</a>
Fællesfaglighed	<a href="http://www.snliskyen.dk/faelles">www.snliskyen.dk/faelles</a>
Problembaseret undervisning	<a href="http://www.snliskyen.dk/problem">www.snliskyen.dk/problem</a>
Hypotesedannelse	<a href="http://www.snliskyen.dk/hypotese">www.snliskyen.dk/hypotese</a>
Databehandling	<a href="http://www.snliskyen.dk/databehandling">www.snliskyen.dk/databehandling</a>
Konklusion og formidling	<a href="http://www.snliskyen.dk/formidling">www.snliskyen.dk/formidling</a>
Perspektivering	<a href="http://www.snliskyen.dk/perspektivering">www.snliskyen.dk/perspektivering</a>

## Indholdsorienterede Forløb

Mennesket	<a href="http://www.snliskyen.dk/mennesket">www.snliskyen.dk/mennesket</a>
Teknologi og ressourcer	<a href="http://www.snliskyen.dk/teknologi">www.snliskyen.dk/teknologi</a>
Vand luft og vejr	<a href="http://www.snliskyen.dk/vand-luft-vejr">www.snliskyen.dk/vand-luft-vejr</a>
Jorden og solsystemet	<a href="http://www.snliskyen.dk/jorden">www.snliskyen.dk/jorden</a>
Jordklodens forandringer	<a href="http://www.snliskyen.dk/jordkloden">www.snliskyen.dk/jordkloden</a>
Stof og energi	<a href="http://www.snliskyen.dk/stof-energi">www.snliskyen.dk/stof-energi</a>
Naturen lokalt og globalt	<a href="http://www.snliskyen.dk/naturen">www.snliskyen.dk/naturen</a>
Organismer	<a href="http://www.snliskyen.dk/organismer">www.snliskyen.dk/organismer</a>
Natur og miljø	<a href="http://www.snliskyen.dk/natur">www.snliskyen.dk/natur</a>

# BILAG 3: SKEMAER TIL AKTIONSLÆRINGSFORLØB

Der er udviklet tre skemaer til de forskellige dele i et aktionslæringsforløb.

Skema 1 anvendes, når aktionen planlægges.

Skema 2 anvendes i forbindelse med observation af aktionen/undervisningen

Skema 3 anvendes, når der reflekteres over den gennemførte aktion og undervisning

**Skemaerne og andre nyttige dokumenter kan findes på denne side på hjemmesiden:**

[www.snliskyen.dk/haandbog](http://www.snliskyen.dk/haandbog)



# BILAG 5: SNL MIDTVEJSEVALUERING MED LEDELSE, AMBASSADØR OG KONSULENT

Kan findes som skema på [www.snliskyen.dk/haandbog](http://www.snliskyen.dk/haandbog)

**Hvad er jeres oplevelser og vurderinger af projektet lige nu?**

**Hvordan er vurderingen og oplevelsen af HUB-undervisningen?**

**Hvordan går det med teamsamarbejdet?**

- Indskoling, mellemtrin, udskoling, specialafdeling?
- Hvor ligger udfordringerne lige nu?
- Hvor ligger potentialerne?

**Hvor meget bliver der (i forhold til at komme i mål som et PLF):**

- Planlagt sammen (redidaktisering af SNL forløb)?
- Afprøvet sammen (aktionslæring)?
- Observeret hos hinanden (deprivatisering og fokus på elevernes læringsudbytte)?
- Evalueret (reflekterende dialoger)?
- Delt med andre teams/ambassadøren (fælles værdier og visioner)?

**Hvordan går det med at varetage opgaven som ambassadør?**

- Sparring med teams
- Sparring med enkeltpersoner
- Deltagelse i aktioner
- Sparring med ledelse
- Samarbejde med konsulent(er) fra professionshøjskolen

**Hvordan kan ledelsen støtte op om:**

- Ambassadørens arbejde?
- Samarbejdet i teams?

**Hvad skal justeres?**

**Hvilke aftaler har vi indgået i dag?**