

# Trefase-modellen

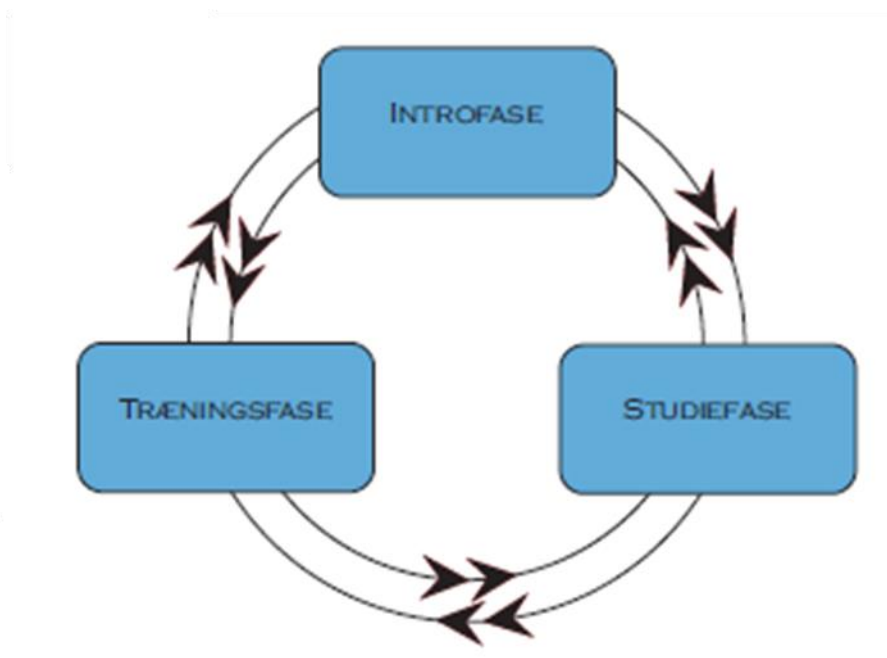
## Den overordnede pædagogiske ramme for uddannelser

Studerende på de naturvidenskabelige uddannelser skal fra første studiedag stifte bekendtskab med naturvidenskabernes væsen og få et indtryk af den moderne naturvidenskabs spændvidde og mangfoldighed. Undervisningen skal involvere de studerende aktivt i undervisningen med henblik på:

- opdagelse af naturvidenskabelige kendsgerninger
- tilegnelse af naturvidenskabelig viden, færdigheder og kompetencer
- deltagelse i udøvelsen af den naturvidenskabelige praksis
- skabelse af faglig identitet som kompetent medlem af den naturvidenskabelige praksis
- oplevelse af verden og vores engagement deri som meningsfuldt gennem et naturvidenskabeligt verdenssyn

Undervisningens formål er, at de studerende tilegner sig viden om naturvidenskabernes centrale begreber og teorier, opnår færdigheder i anvendelse af naturvidenskabens begreber, teorier og problemløsning og udvikler almene, personlige, sociale og faglige kompetencer. Undervisningen bliver tilrettelagt, så den indeholder en variation af metoder, hvor læringsmålene for henholdsvis viden, færdigheder og kompetencer er styrende for valg undervisningsmetoder.

Den pædagogiske ramme for udvikling af uddannelse og undervisning er illustreret herunder:



Figur 1: Illustration af Trefasemodellens faser

## De tre faser i undervisningen

### (1) Introfasen

**Introfasen – Begreber, teorier og modeller introduceres. Underviseren aktiverer de studerende gennem varierede undervisningsmetoder. Der etableres en fælles referenceramme og stoffet perspektiveres.**

### (2) Træningsfasen

**Træningsfasen – De studerende danner egne erfaringer gennem øvelser og trænger dybere ned i stoffet. Undervisningens omdrejningspunkt er dialog.**

### (3) Studiefasen

**Studiefasen – De studerende får faglige, personlige og sociale erfaringer, der befæster og videreudvikler deres naturvidenskabelige kompetencer. Fokus er fordybelse, forståelse og udvikling af samarbejdskompetencer.**



#### ÅRGANGEN - INTROFASEN

- Begreber, teorier, modeller og ideer introduceres
- Stoffet perspektiveres
- Fokus på vanskelige områder i stoffet



#### HOLDET - TRÆNINGSFASEN

- Opøvelse af færdigheder
- Problemløsning
- Eksperimentelt arbejde



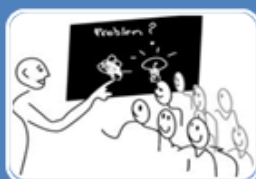
#### STUDIEGRUPPEN - STUDIEFASEN

- Opfølgning på introfase og træningsfase
- Fordybelse
- Udarbejdelse og vedligeholdelse af logbog og personlig portofolio
- Forberedelse til introfase

## Underviser, instruktør og studiegruppevejleder

Underviseren varetager undervisningen i introfasen og er ansvarlig for tilrettelæggelse af aktiviteter i alle tre faser. Det fordrer, at der blandt underviserne er en fælles forståelse af tilgangen til undervisningen. Hvis de studerende møder forskellige tilgange, bliver de usikre på, hvad der forventes af dem. Instruktoren varetager undervisningen i træningsfasen og tilrettelægger sin undervisning efter underviserens anvisninger. Instruktoren retter desuden opgaver og rapporter.

På førsteåret knyttes der til hver studiegruppe en studiegruppevejleder (SGV), som er en ældre studerende, der faciliterer og følger gruppens arbejde og giver feedback. Studiegruppevejlederen stiller kritiske spørgsmål, sørger for fremdrift, sikrer kvalitet i diskussionerne og får flest mulig i tale i grupperne. Studiegruppe-vejlederne ansættes efter opslag og jobinterview og gennemfører efterfølgende et særligt tilrettelagt uddannelsesforløb med fokus på bl.a. kooperativ læring (kammeratlæring).



### UNDERVISER

- Varetager undervisningen i introfasen
- Tilrettelægger undervisning, herunder læringsaktiviteter i de tre faser, evaluering/feedback og instruktormøder



### INSTRUKTOR

- Varetager undervisningen i træningsfasen
- Tilrettelægger efter underviserens anvisninger undervisningen, herunder rettelse af opgaver/rapporter



### STUDIEGRUPPEVEJLEDER

- Supporter studiegrupperne i studiefasen
- Understøtter efter underviserens anvisninger gennem vejledning og dialog studiegruppernes konstruktive arbejde, samarbejde og læringsudbytte

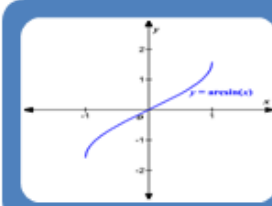
Uddannelsesstandarden ECTS anvendes til at beskrive arbejdsbelastningen for en studerende og er dermed ikke et udtryk for antallet af konfrontationstimer i et kursus. ECTS udtrykker forholdet mellem tid og læringsudbytte. En gennemsnitlig studieuge omfatter 40 timers arbejde for den studerende, og 1 ECTS svarer til en samlet arbejdsbelastning på ca. 25 timer, heraf er det målet at mindst 30 % udgøres af studiefaseaktiviteter.

## Forventninger til brug af Trefasemodellen

Der er følgende konkrete forventninger til, hvad den enkelte underviser gør i forbindelse med Trefasemodellen:

- Underviseren formidler i begyndelsen af kurset, hvordan læringsaktiviteterne er sat sammen med henblik på de studerendes læring
- Underviseren kombinerer læringsaktiviteter fra de tre faser for at skabe en aktiverende undervisning i kurset i sin helhed
- Underviseren kombinerer læringsaktiviteterne for kurset samlet set, så det er muligt for de studerende at opnå den viden, de færdigheder og kompetencer, der er målet for kurset (beskrevet i kursusbeskrivelsen)
- Underviseren sikrer, at der bliver formuleret og udviklet brugbare opgaver til arbejdet i studiegrupperne på første studieår, så samarbejde om opgaverne tilgodeses. For undervisning på 2.-5. året kan underviseren vælge at formulere opgaverne til løsning i grupper.
- Relevante konkrete studieaktiviteter til studiefasen, som de studerende kan/skal gennemføre med ansvar for egen læring skal planlægges og anføres i kursusbeskrivelsen.
- Kun skemalagte aktiviteter time-anføres i kursusbeskrivelsen
- Prøver og eksamener udformes, så de tester den viden og de færdigheder og kompetencer, der er målet for kurset.

## Eksempler på trefase-forløb



### INTROFASE

- Opfølgning på hyperbolske funktioner: Underviser besvarer indleverede spørgsmål fra udvalgte studiegrupper og i summegrupper løses opgave om hyperbolske funktioner
- Intro til de inverse trigonometriske funktioner: Summegrupper om inverse funktioner og underviser introducerer de inverse trigonometriske funktioner

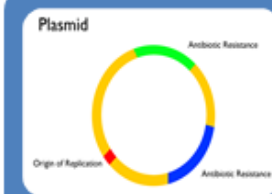
### TRÆNINGSFASE

- Opfølgning på inverse funktioner: Hver studiegruppe har inden træningsfasen gjort besvarelser af opgaver tilgængelige via BlackBoard. Opklarende spørgsmål
- Færdighedstræning inverse trigonometriske funktioner: Problemløsning i summegrupper og i plenum
- Afrunding: Aftaler vedr. arbejdsopgaver til næste gang

Functions	Domain	Range
$\sin^{-1}x$	$[-1, 1]$	$[-\pi/2, \pi/2]$
$\cos^{-1}x$	$[-1, 1]$	$[0, \pi]$
$\tan^{-1}x$	$\mathbb{R}$	$(-\pi/2, \pi/2)$
$\cot^{-1}x$	$\mathbb{R}$	$(0, \pi)$
$\sec^{-1}x$	$\mathbb{R} \setminus (-1, 1)$	$[0, \pi] \setminus (\pi/2)$
$\csc^{-1}x$	$\mathbb{R} \setminus (-1, 1)$	$(-\pi/2, \pi/2] \setminus (0)$

### STUDIEFASE

- Planlægning: Dagsorden, valg af ordstyrer og referent
- Fælles forståelse af inverse trigonometriske funktioner (logbog, personlig portofolio): Egenskaber ved funktionerne, anvendelse, placering i begrebskort for funktioner samt udfærdigelse af spørgsmål til underviser
- Studieplanlægning: Aftale fordeling af arbejdsopgaver



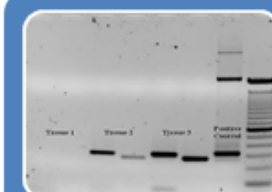
### INTROFASE

- Opfølgning på laborietekniske værktøjer: Underviser besvarer indleverede spørgsmål fra udvalgte studiegrupper og i summegrupper løses opgave om fx restriktionszymer og plasmider
- Intro til laborietekniske metoder: Underviser introducerer metoder og summegrupper diskuterer dem.



### TRÆNINGSFASE

- Opfølgning på laborietekniske værktøjer: Hver studiegruppe har inden træningsfasen gjort besvarelser af opgaver tilgængelige via BlackBoard. Opklarende spørgsmål
- Færdighedstræning/eksperimentielt arbejde i laborietekniske metoder: fx PCR- og gel-elektroforese-forsøg i grupper
- Afrunding: Aftaler vedr. arbejdsopgaver til næste gang



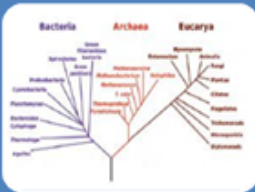
### STUDIEFASE

- Planlægning: Dagsorden, valg af ordstyrer og referent
- Fælles forståelse af udvalgte metoder (logbog, personlig portofolio): Egenskaber ved metoderne, anvendelse, tolkning af resultater, placering i begrebskort for laborietekniske metoder samt udfærdigelse af spørgsmål til underviser
- Studieplanlægning: Aftale fordeling af arbejdsopgaver



### INTROFASE

- Opfølgning på artsbegrebet: Underviser besvarer indleverede spørgsmål fra udvalgte studiegrupper og i summegrupper løses opgave om artsbegrebet
- Intro til darwinistisk evolution: Summegrupper om forhåndsopfattelser af centrale begreber og underviser introducerer darwinistisk evolution.



### TRÆNINGSFASE

- Opfølgning på artsbegrebet: Hver studiegruppe har inden træningsfasen gjort besvarelser af opgaver tilgængelige via BlackBoard.
- Færdighedstræning evolution: Problemløsning fx tolkning af fylogenetiske træer i summegrupper og i plenum. Opklarende spørgsmål
- Afrunding: Aftaler vedr. arbejdsopgaver til næste gang



### STUDIEFASE

- Planlægning: Dagsorden, valg af ordstyrer og referent
- Fælles forståelse af evolution (logbog, personlig portofolio): Definition af begreber og placering i begrebskort for evolution samt udfærdigelse af spørgsmål til underviser
- Studieplanlægning: Aftale fordeling af arbejdsopgaver



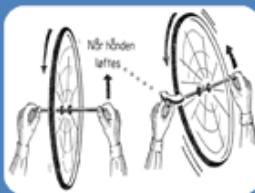
### INTROFASE

- Opfølgning og afrunding af translatoriske systemer: Underviser besvarer indleverede spørgsmål fra udvalgte studiegrupper og i summegruppe løses opgave om translatoriske systemer
- Intro til roterende systemer: Underviser introducerer roterende systemer. I summegrupper løses mindre konceptuelle opgaver



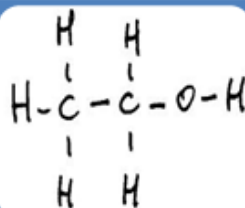
### TRÆNINGSFASE

- Opfølgning på translatoriske systemer: Hver studiegruppe har inden træningsfasen gjort besvarelser af opgaver tilgængelige via BlackBoard. Opklarende spørgsmål
- Færdighedstræning i beregninger af roterende systemer: Problemløsning i summegrupper og i plenum fx beregning af angulært moment, kraftmoment m.m.
- Afrunding: Aftaler vedr. arbejdsopgaver til næste gang



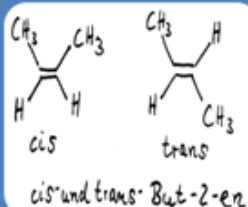
### STUDIEFASE

- Planlægning: Dagsorden, valg af ordstyrer og referent
- Fælles forståelse af roterende systemer(logbog, personlig portofolio): Paralleller mellem translatoriske og roterende systemer og deres anvendelse, dagligdags eksempler, placering i begrebskort for mekaniske systemer samt udfærdigelse af spørgsmål til underviser
- Studieplanlægning: Aftale fordeling af arbejdsopgaver



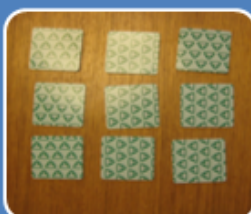
## INTROFASE

- Opfølgning på organiske forbindelsers bestanddele: Underviser besvarer indleverede spørgsmål fra udvalgte studiegrupper og i summegruppe løses opgaver
- Intro til nomenklatur og funktionelle grupper: Summegrupper og inverse funktioner og underviser introducerer de inverse trigonometriske funktioner



## TRÆNINGSFASE

- Opfølgning på organiske forbindelsers bestanddele: Hver studiegruppe har inden træningsfasen gjort besvarelser af opgaver tilgængelige via BlackBoard. Opklarende spørgsmål
- Færdighedstræning i nomenklatur og identifikation af funktionelle grupper: Problemløsning i summegrupper og i plenum
- Afrunding: Aftaler vedr. arbejdsopgaver til næste gang



## STUDIEFASE

- Planlægning: Dagsorden, valg af ordstyrer og referent
- Fælles forståelse af funktionelle grupper (logbog, personlig portfolio): Egenskaber ved de funktionelle grupper, anvendelse, udarbejdelse af spil til fælles træning af navngivning af organiske forbindelser (fx vendespil eller tegn og gæt) samt udfærdigelse af spørgsmål til underviser
- Studieplanlægning: Aftale fordeling af arbejdsopgaver