

Lærervejledning til naturfagligt projektforsløb "Bæredygtig udvikling"

Indholdsfortegnelse

- Organisering og klassetrin
- Projektets problemstilling
- Formulering af læringsmål for projektforsløbet
- Eksempler på læringsmål for klassen/holdet
- Undervisningsaktiviteter i naturfagligt projektforsløb "Bæredygtig udvikling"
- Tegn på læring
- Evaluering i alle tre faser af projektforsløbet
- Skematisk oversigt over projektforsløbet
- Første projektuge - introduktionsfasen
- Anden og tredje projektuge - produktionsfasen
- Afslutning i tredje projektuge - formidlingsfasen
- Andre mulige overordnede mål for det naturfaglige projektforsløb

Organisering og klassetrin

Projektforsløbet kan gennemføres i slutningen af 8. klasse. Det organiseret således, at det afvikles over en periode på 3-4 uger i naturfagstimerne (biologi, fysik/kemi og geografi) - dvs. 10-20 lektioner.

Projektets problemstilling

Projektforsløbet har fokus på, hvilke handlemuligheder den enkelte har i forhold til at agere til gavn for en mere bæredygtig udvikling. Det giver anledning til følgende problemstillinger:

- Befolkningsekspllosion: Hvilke udfordringer medfører befolkningsekspllosionen?
- Fødevarerproduktion: Hvilke udfordringer medfører en bæredygtig fødevarerproduktion?
- Rovdrift på naturen: Hvad kan vi gøre for at undgå at drive rovdraft på naturen?
- Energiforsyning: Hvordan sikrer vi en bæredygtig energiforsyning?
- Affaldshåndtering: Hvordan håndterer vi affald på en bæredygtig måde?

I det følgende er der fokuseret på problemstillingen omkring fødevarerproduktion: Hvilke udfordringer medfører en bæredygtig fødevarerproduktion?

Formulering af læringsmål for projektforsløbet

Læreren og eleverne opstiller sammen de konkrete læringsmål, der netop passer både til klassen/holdet og til den enkelte elev.

Læringsmålene opstilles på baggrund af de målpar fra Fælles Mål, lærerteamet har valgt, at projektforsløbet skal centrere sig omkring.

Inspiration til, hvilke kompetence-, færdigheds- og vidensmål (målpår) der kan være i spil i det naturfaglige projektforsløb "Bæredygtig udvikling," ses på projektforsløbets side på NTSnet.dk.

Eksempler på læringsmål for klassen/holdet

Når arbejdet med projektforsløbet "Bæredygtig udvikling" er færdigt, skal eleven:

- kunne illustrere energitab gennem fødekæder
- kunne illustrere stoffers kredsløb i forbindelse med fødevareproduktion
- kunne gøre rede for forskelle, ligheder og interesse modsætninger i økologisk kontra konventionelt landbrug
- kunne give eksempler på regionale forskelle i fødevareproduktion
- kunne udvikle eksempler på bæredygtig fødevareproduktion
- kunne identificere næringsstoffer i fødevarer.

Undervisningsaktiviteter i naturfagligt projektforsløb "Bæredygtig udvikling"

Aktiviteterne i projektforsløbet centrerer sig i fire dele, som uddybes længere henne i lærervejledningen.

- Dissektion af burger
- Indkredse bæredygtighedsbegrebet
- Gruppevis arbejde med at undersøge problemformuleringen
- Fremlæggelse på markedsdag.

Tegn på læring

Det er den enkelte lærer, der skal kigge efter tegn på, om eleverne har lært det, som de skulle jf. læringsmålene.

Her er forslag til tegn fra to af de ovenstående læringsmål:

- Læringsmål: "kunne udvikle eksempler på bæredygtig fødevareproduktion"
 - De tegn, læreren her kan kigge efter, kan være, at eleven selvstændigt redesigner et kendt produkt i en mere bæredygtig version og redegør for det bæredygtige i ændringerne.
- Læringsmål: "kunne illustrere stoffers kredsløb i forbindelse med fødevareproduktion"
 - De tegn, læreren her kan gå efter, kan være, at eleven kan bruge fagbegreber som næringsstoffer, nitrogen, kunstgødning og naturgødning.

Evaluerings i alle tre faser af projektforsløbet

I et naturfagligt projektforsløb er det centralt, at der løbende sker en evaluering af elevernes læring. Tydelige læringsmål er udgangspunkt for, at elevernes læring kan evalueres.

I *introduktionsfasen* taler læreren sammen med eleverne om, hvad målet med arbejdet er, og læreren sørger for, at der ikke er forståelsesproblemer med de opstillede læringsmål. Som tegn på om eleven har forstået læringsmålet til bunds, kan læreren stille spørgsmål, hvor elevens svar er med til at indikere, om eleven har forstået læringsmålet, eller om det skal omformuleres.

I *produktionsfasen* skal eleverne hele tiden sørge for, at der er overensstemmelse mellem læringsmål og elevernes produktive arbejde. Som tegn på om det er tilfældet, kan læreren med

jævne mellemrum konfrontere eleverne med læringsmålet, og eleverne kan føre logbog over, hvordan arbejdet er med til at opfylde de mål, som eleverne har haft siden introduktionsfasen. Andre evalueringsmetoder kunne fx være portfolio og kan-kan næsten, som alle findes på [Evalueringsportalen](#).

I *formidlingsfasen* skal arbejdet og evalueringen der af stå sin endelige prøve. Ligesom eleverne inden formidlingen i forlængelse af produktionsfasen skriftligt redegør for sammenhæng mellem læringsmål for arbejdet og den skitserede formidling, sker lærerens evaluering på baggrund af og med begrundelse i det opstillede læringsmål.

Således er der både tale om formativ og summativ evaluering i et naturfagligt projektforsøg.

Skematisk oversigt over projektforsøget

Uge og fase	Modul	Aktivitet
1. Introduktionsfasen	1	Demonstration af et eksperiment der er relevant i forhold til det tema, der skal arbejdes med. Overordnet tema afsløres. Begrebsafklaring. Brainstorm over mulige underemner og problemstillinger.
	2	Eleverne påbegynder problemformuleringer og gruppedannelse. I gruppearbejdet skal eleverne indtænke en arbejdshypotese, der kan afprøves med et eksperiment. Resultatet af eksperimentet skal vurderes i forhold til arbejdshypotesen.
	3	Eleverne afslutter arbejdet med problemformulering sammen med lærer(e). Eleverne formulerer to personlige læringsmål og to læringsmål, der er fælles for gruppen.
2. Produktionsfasen	4	Elevgrupperne arbejder med deres projekt, lærerne er konsulenter.
	5	Elevgrupperne arbejder med deres projekt, lærerne er konsulenter.
	6	Elevgrupperne arbejder med deres projekt, lærerne er konsulenter.
	7	Elevgrupperne arbejder med deres projekt, lærerne er konsulenter.
3. Formidlingsfasen	8	Elevgrupperne formidler deres viden. De tre naturfagslærere vurderer, i hvor høj grad den enkelte elev opfylder de opstillede læringsmål.
	9	Elevgrupperne formidler deres viden. De tre naturfagslærere vurderer, i hvor høj grad den enkelte elev opfylder de opstillede læringsmål.

Første projektuge - introduktionsfasen

Introduktionsfasen fokuserer på:

- Problemformulering
- Opstilling af hypotese

- Opstilling af læringsmål - se [skema](#).

Modul 1

- A: Demonstration af et eksperiment, der er relevant i forhold til det tema, der skal arbejdes med
- B: Overordnet tema afsløres
- C: Begrebsafklaring
- D: Brainstorm over mulige underemner og problemstillinger.

Ad. A

Der er medbragt en burger fra en burgerkæde.

- Hvilke ingredienser er der i burgeren?
- Hvor i Verden kommer ingredienserne til burgeren fra?

Med eksemplet burgeren ønskes det, at eleverne opnår indblik i, at en burger er sammensat af ingredienser fra et geografisk stort område. I dag er det muligt at skaffe de fleste fødevarer hele året. Vi kan få tomater om vinteren og æbler i april. Er den form for fødevarerforsyningssikkerhed bæredygtig? Kunne man lade ingredienserne i en burger skifte i takt med, hvilke fødevarer der på et givet tidspunkt dyrkes lokalt?

Ad. B Temaet er bæredygtig udvikling.

Ad. C ”En bæredygtig udvikling er en udvikling, som opfylder de nuværende behov uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare” (Brundtlandrapporten, 1987). Hvad betyder Brundtlandrapportens definition for eleverne?

Lad eleverne i grupper på max. fire drøfte rapportens definition og komme med deres eget bud på, hvad bæredygtighed er. Estimeret tidsforbrug 30 min.

Produkt: De noterer deres definition på et stykke A3-papir. Der skal være en kort argumentation for deres definition, og de skal have forholdt sig til Brundtlandrapportens definition.

Ad. D I grupperne fra før laver eleverne en brainstorm over (gerne flere) mulige underemner og problemstillinger. De noterer på samme papir som de har anvendt i C. Estimeret tidsforbrug 30 min. Gruppernes A3-papir hænges op i lokalet. Eleverne kan lade sig inspirere af hinandens idéer.

Modul 2

Med inspiration i gruppernes notater på A3-papirerne påbegyndes problemformuleringen og gruppedannelse. Gruppestørrelse: 2-4 elever.

I gruppearbejdet skal eleverne indtænke en arbejdshypotese, der kan afprøves med et eksperiment.

Resultatet af eksperimentet skal vurderes i forhold til hypotesen.

Eksperimentet kunne være at bygge en [bæredygtig burger](#).

Modul 3

Problemformulering laves færdig, og læringsmål formuleres. Der skal formuleres læringsmål for gruppen såvel som for de enkelte gruppemedlemmer. Det vil sige, at der er to læringsmål, som *alle* i gruppen opfylder, og der er tre læringsmål, som den enkelte skal formulere og imødekomme.

Anden og tredje projektuge - produktionsfasen

Produktionsfasen fokuserer på:

- Dataindsamling
- Udførelse af forsøg
- Konklusion
- Opstilling af handlemuligheder.

Eleverne arbejder i deres grupper.

Afslutning i tredje projektuge - formidlingsfasen

Formidlingsfasen fokuserer på:

- Det fysiske produkt
- Handleperspektivet. Det skal understreges, at handlemulighederne skal være af naturfaglig karakter jævnfør [eksempel](#) med en burger.

Sidste dag er formidlingsmarkedsdag, hvor 7. årgang inviteres til at besøge gruppernes områder. Naturfagslærerne på 7. årgang har i tiden op til markedsdagen forberedt deres elever. Markedsdagen strækker sig over tre moduler inklusiv opstilling og nedtagning.

Markedsdagen er den dag, hvor grupperne formidler deres viden til de besøgende. Det er *ikke* formidling at stå bag et bord og sige ”kom og spørg.” Eleverne skal altså have overvejet og planlagt, hvordan de formidler den viden og de færdigheder, de har erhvervet sig i projektførløbet til de besøgende.

Det er på denne dag, at lærerne slutevaluerer elevernes læringsudbytte ved at besøge de forskellige områder og her iagttage formidlingen. Lærernes iagttagelser noteres med et X i den enkelte elevs skema over læringsmål.

Andre mulige overordnede mål for det naturfaglige projektførløb

De eksempler på læringsmål, der er opsat for dette naturfaglige projektførløb, skal læses som *eksempler*. Der kunne være andre læringsmål opstillet på baggrund af de målpar fra Fælles Mål, der er valgt som dem, der skal danne afsæt for projektførløbet.

Her er et par bud på overordnede mål, man kunne opsætte for projektførløbet:

- Eleven skal kunne relatere gruppens delelemne til hovedemnet bæredygtig udvikling.
- Eleven skal gennem projektarbejdet vise, at han/hun kan arbejde med naturfaglige undersøgelsesmetoder.

Og som det fremgår af fotos fra projektførløbets forside på NTSnet.dk, kan der vælges mange andre delprojekter end eksemplet med at bygge en bæredygtig burger.