



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET



Eksemplarisk undervisningsforløb om inddragelse af
samfundsrelevante problemstillinger i naturvidenskabs-
undervisningen

MAD TIL HELE VERDEN

Styrelsen for Undervisning og Kvalitet



INSTITUT FOR NATURFAGENES DIDAKTIK
KØBENHAVNS UNIVERSITET



AALBORG UNIVERSITET

Pluss.

INDHOLD

1	Indledning	3
1.1	Forløb om Mad til HELE verden	3
2	Forløb om mad til HELE verden	4
2.1	Formål med forløbet.....	4
2.2	Beskrivelse af forløbet	4
2.2.1	Planlægning og indledende overvejelser	4
2.2.2	Opbygning og tilrettelæggelse	4
2.2.3	Refleksioner i forhold til forløbet	5
	Bilag 1 Geografi modulplan og kernestof	6
	Bilag 2 Biologi modulplan og kernestof	8
	Bilag 3 Kemi modulplan og kernestof	10
	Bilag 4 Etik og bæredygtighed – baggrundsnotat	12
	Bilag 5 Problembaseret læring som didaktisk grundlag	14

Implementering af samfundsrelevante problemstillinger i naturvidenskabsundervisningen i gymnasieskolen Undervisningsforløb

©2021 Børne- og Undervisningsministeriet

Det samlede undervisningsforløbet er udarbejdet af lektor Jes Lynning Harfeld og lektor Ole Ravn, Institut for Kultur og læring, AAU, samt chefkonsulent og partner Nikolai Weissert og chefkonsulent Mette Christensen, Pluss Leadership A/S. Lektor Sofie Toutain Dubillot, lektor Peter Andreas Vingborg Brun og lektor Thøger Dith Dige, Fjerritslev Gymnasium, har udviklet og afprøvet undervisningsforløbet.

1 INDLEDNING

Dette **Eksemplarisk Undervisningsforløb** udgør sammen med et **Vidensnotat** og et **Udviklingsværktøj** inspirationsmateriale til naturvidenskabskoordinatorernes pædagogiske udviklingsarbejde med henblik på at styrke og udvikle naturvidenskabelig undervisning med inddragelse af samfundsrelevante problemstillinger.

Behovet for at inddrage samfundsrelevante problemstillinger i undervisningen har sit udspring flere steder. I læreplanerne for de naturvidenskabelige fag er samfundsrelevante problemstillinger skrevet frem som vigtige aspekter af faget og som centrale for elevernes forståelse af de kernefaglige perspektiver, der manifesterer sig i samfundet som helhed. I forskningslitteraturen fremhæves implementeringen af samfundsrelevante problemstillinger som en vej til styrkelse af elevernes udbytte. Elevernes udbytte øges inden for de kernefaglige områder, og eleverne oplever at få stærkere argumentationskompetencer. Desuden øges deres motivation.

I **Vidensnotatet** findes en mere uddybende beskrivelse af gevinster og implikationer af implementeringen af samfundsrelevante problemstillinger i undervisningen. I **Udviklingsværktøjet** beskrives nærmere, hvordan den fremlagte viden kan omsættes til praksis. Og endelig er nærværende **Eksemplariske Undervisningsforløb** et eksempel på, hvordan samfundsrelevante problemstillinger kan udmøntes i praksis i naturvidenskabsundervisningen.

Formålet med det eksemplariske undervisningsforløb er at være inspiration til forløb, der kan gennemføres på tværs af de naturvidenskabelige fag. Det skal ses som inspiration til, hvordan lærerne meningsfuldt og håndterbart kan arbejde sammen på tværs af de naturvidenskabelige fag med samfundsrelevante problemstillinger.

Dette eksemplariske undervisningsforløb er udviklet til at indgå i Naturvidenskabelig faggruppe (NF) på HF uddannelsens første år. Derudover kan det bruges som inspiration til at udvikle lignende forløb.

1.1 Forløb om Mad til HELE verden

Forløbet handler om [Mad til HELE verden](#) og er beskrevet i de næste afsnit. Forløbet tager direkte udgangspunkt i tre af FN's Verdensmål: *Mål 2 Stop sult*, *Mål 3 Sundhed og trivsel* og *Mål 12 Ansvarligt forbrug og produktion*. Derudover indgår en række af de øvrige verdensmål i mindre grad.

Udover denne forløbsbeskrivelse er der følgende bilag til forløbet:

Bilag 1	Geografi modulplan og kernestof
Bilag 2	Biologi modulplan og kernestof
Bilag 3	Kemi modulplan og kernestof
Bilag 4	Baggrundsnotat om de etiske dimensioner af bæredygtighedsdebatten
Bilag 5	Baggrundsnotat om Problembaseret læring (PBL) som didaktisk grundlag for forløbet

2 FORLØB OM MAD TIL HELE VERDEN

Forløbet om Mad til HELE verden er udviklet som en del af Naturvidenskabelig faggruppe på HF. Forløbets fokus er, at eleverne skal tilegne sig kompetencer indenfor projektbaseret læring, gruppedynamikker og etiske overvejelser. I dette forløb skal faglæreren derfor påtage sig en vejlederrolle, frem for en traditionel underviserrolle.

2.1 Formål med forløbet

Formålet er at give eleverne ejerskab over deres egen læring. I dette forløb præsenteres eleverne for en overordnet problemformulering, som de i grupper skal indsnævre og undersøge for en bestemt verdensdel. Problemformuleringen går på tværs af de tre fag (geografi C, biologi C og kemi C) og der fokuseres på både det lokale, regionale og globale niveau.

Den overordnede problemformulering i dette forløb er:

Kan og skal vi sikre en tilstrækkelig og bæredygtig fødevarerproduktion af sunde fødevarer til hele jordens befolkning i dag – og i 2050?

2.2 Beskrivelse af forløbet

2.2.1 Planlægning og indledende overvejelser

Forløbet er udviklet til at indgå i NF. Det tager udgangspunkt i den nationale videnskabsstrategi (2018), i FN's Verdensmål, i etiske dimensioner af bæredygtighedsdebatten (se bilag 4) og i problembaseret læring (PBL) (se bilag 5).

I tråd med PBL arbejdes der i de tre fag med en fælles samfundsrelevant og overordnet problemstilling, som beskrevet ovenfor.

2.2.2 Opbygning og tilrettelæggelse

Forløbet indledes med et fællesmodul for alle deltagende klasser og faglærere. Her introduceres

- Forløbets problemformulering
- Selve forløbet
- Gruppeinddelingen
- Krav til det produkt, der skal produceres

Man kan supplere fællesmodulet med visning af en relevant dokumentarfilm, fx "En syg forskel" fra DR https://www.dr.dk/drtv/episode/en-syg-forskel_103173. Der afsluttes med spørgsmål og diskussion.

Den enkelte gruppe skal først indsnævre arbejdsfeltet til en bestemt verdensdel og herefter indsnævre den overordnede problemstilling til et konkret land/område. Den indsnævrende problemformulering skal de herefter besvare ved hjælp af relevant teori og empiri fra fagene.

Elevgrupperne præsenterer deres besvarelse i en PowerPoint og besvarelsen konkretiseres ved, at gruppen tilbereder et sundt måltid fra det pågældende land/område.

I forhold til tilberedning af måltid, skal opskrift, økonomi og økonomiske midler være tilpasset den madkultur, der arbejdes med. Ved planlægning af de enkelte retter får eleverne til opgave at finde en specifik ret fra det land/område, som de har valgt at arbejde med. Derefter skal gruppen undersøge, i hvor høj grad den valgte ret bidrager til en bæredygtig og sund kost.

I undervisningen i de tre fag gennemgås relevant kernestof i relation til emnet (se bilagene 1, 2 og 3).

Forløbet løber over i alt 38 moduler á 90 minutter, inklusive 1 fællesmodul til introduktion og 4 moduler til at forberede produktet, tilberede mad og præsentere produktet. Der gennemføres 11 moduler i hvert af fagene biologi, geografi og kemi. Modulplanerne, inklusive beskrivelse af kernestof og PBL-spørgsmål, er beskrevet i Bilag 1 Geografi, Bilag 2 Biologi og Bilag 3 Kemi.

I forhold til dannelse af elevgrupper skal lærerne på forhånd beslutte, hvordan dette skal ske. Et forslag er at lade eleverne vælge verdensdel, før grupperne dannes. Det kan styrke deres motivation og give plads til at imødekomme de sociale tilvalg, som eleverne har behov for.

Som afrunding på forløbet præsenterer elevgrupperne produktet for de øvrige grupper og evaluerer forløbet sammen.

2.2.3 Refleksioner i forhold til forløbet

Det er en mulighed at lave maddagen som en fælles dag for alle deltagende klasser. I afprøvningen af forløbet skete det dog klassevist pga. Covid-19 restriktioner og antalsbegrænsning i skolekøkkenet. Det fungerer også at gøre det klassevist.

Forløbet kan suppleres, så man giver grupperne differentierede beløb til madindkøb afhængig af verdensdelens/landets velstand. I så fald kan man med fordel indregne købekraft og indkomst i forløbet.

I stedet for at lade eleverne vælge en ret, som de skal undersøge, kan man lade eleverne selv udvikle en ernæringsmæssigt sund og samtidig bæredygtig ret med udgangspunkt i de råvarer og den madkultur, der er i det område, som de arbejder med. Det kan give et mere nuanceret slutprodukt til præsentationen.

BILAG 1 GEOGRAFI MODULPLAN OG KERNESTOF

Indledning

Her er angivet de relevante spørgsmål, som faget geografi kan besvare i forhold til forløbets overordnede problemformulering. Dernæst er kernestof og sekvenser, samt materialer beskrevet.

Modulplan

Modul	Beskrivelse/Øvelse	PBL-spørgsmål
1	Fælles introduktion for deltagende klasser	
2	KRAM-faktorer	Hvad spiser befolkningen i verdens lande?
3	Fremlægge KRAM-plancher	
4	Befolkningspyramider	Hvordan er forskellige landes befolkninger sammensat i dag?
5	Den demografiske transition	Hvordan udvikler landenes befolkninger sig over tid?
6	Den globale cirkulation	Hvordan ser nedbørs- og tørkeområder i verden ud?
7	De forskellige klimazoner og plantebælter og hvor de er fordelt i verden	Hvilken kobling er der til den globale cirkulation?
8	Øvelse: Klimazoner og plantebælter	Hvilke og hvor mange fødevarer kan dyrkes hvor? Øvelsen går ud på at koble hydrotermfigurer til klimazoner og plantebælter
9	Øvelse: Hvad kan dyrkes hvor i relation til øvelsen fra sidste modul	<i>Der skrives én journal med udgangspunkt i øvelserne</i>
10	Fremstilling af planche: Bæredygtighed - økologisk fodaftryk. Den grønne revolution - og kan vi brødføde verden?	Hvad beskæftiger befolkningen sig med i forskellige lande?
11	Den grønne revolution - gennemgang af planche og spørgsmål på klassen	Hvordan kan madproduktionen øges/forbedres?
12	Projektarbejde	
13-16	Fælles moduler: Madlavning og projektfrem-læggelse	

Kernestof

Spørgsmål	Kernestof og sekvenser	Materialer
<i>Hvad er sund levevis?</i>	KRAM-faktorer	Øvelse med redegørelse for KRAM faktorerne
<i>Hvordan er forskellige landes befolkninger sammenlagt i dag?</i>	Befolkningsforhold. Befolkningspyramider	Øvelse med befolkningspyramider
<i>Hvordan udvikler landenes befolkninger sig over tid?</i>	Befolkningsforhold. Den demografiske transition	Øvelse med forskellige landes placering i den demografiske transition
<i>Hvordan påvirker landes befolkninger jordens ressourcer?</i>	Bæredygtighed, naturbetingede ressourcer Økologisk fodaftryk	Naturgeografi C: 159-160 Øvelse med beregning af økologisk fodaftryk
<i>Hvordan løser vi knaphed på fødevarer?</i>	Produktion, byudvikling og erhverv i en globaliseret verden Den grønne revolution	Naturgeografi C: 168-169 Øvelse med fremstilling af planche
<i>Hvilken betydning har et lands placering i forhold til klima?</i>	Vejrforhold, klima, Natur- og menneskeskabte stofkredsløb og energistrømme Sø- og landbrise – kan sammen med øvelse med varmekapacitet sættes i relation til kyst- og fastlands-klima og vindes bevægelser fra højtryk mod lavtryk i den globale cirkulation.	Naturgeografi C: 54-56 Øvelse med varmekapacitet
<i>Hvilke og hvor mange fødevarer kan dyrkes hvor?</i>	Klima Klimabælter	Naturgeografi C: 66-74 Øvelse med hydrotermfigurer
<i>Hvorfor blæser det?</i>	Natur- og menneskeskabte stofkredsløb og energistrømme Den globale cirkulation	Naturgeografi C: 59-61 Øvelse med vinde og tryk.

BILAG 2 BIOLOGI MODULPLAN OG KERNESTOF

Indledning

Her er angivet de relevante spørgsmål, som faget biologi kan besvare i forhold til forløbets overordnede problemformulering. Dernæst er kernestof og sekvenser, samt materialer beskrevet.

Modulplan

Modul	Beskrivelse/Øvelse	PBL-spørgsmål
1	Fælles introduktion for deltagende klasser	
2	Øvelse: Plantevækst og begrænsende faktorer (afsluttes sidst i forløbet)	Hvilke næringsstoffer har vi brug for og hvad er sund kost?
3	Øvelse: Plantevækst og begrænsende faktorer (afsluttes sidst i forløbet)	
4	Øvelse: Nedbrydning af stivelse med amylase	Hvordan optages, omdannes, udnyttes og udskilles næringsstoffer?
5	Øvelse: Blodsukkerregulering	Hvordan regulerer og reagerer kroppen på forskellige kulhydrater?
6		Hvordan produceres forskellige fødevarer og hvad kræver produktionen?
7	Klima- og plantebælter, jordbundstyper (både lokalt og globalt)*	
8	TØ: Vandforbrug til produktion koblet med nedbør og fordampning (klima) forskellige steder på jorden	
9	Afslutte forsøg med plantevækst og begrænsende faktorer	
10	Biodiversitetskriser koblet til fødevarerproduktion - pga. øget landanvendelse, fragmenteret natur, pesticider, gødsning, GMO?	Hvordan kan vi sikre fødevarer nok til alle? Hvilke udfordringer er der i forhold til bæredygtighed, fødevarer- og forsyningssikkerhed?
11	Evt. mere diskussion her	
12	Projektarbejde	
13-16	Fælles moduler: Madlavning og projektfrem-læggelse	

**Emnet inkluderer både biologi og naturgeografi, og kobler dermed fagene og fagligheden sammen.*

Kernestof

Spørgsmål	Kernestof og sekvenser	Materialer
<i>Hvilke næringsstoffer har vi brug for og hvad er sund kost?</i>	Opbygning af makromolekyler og deres biologiske betydning. Sundhed og levevilkår.	Biologi til Tiden: 19-24, 31-35 Øvelse: Plantevækst og begrænsende faktorer (afsluttes sidst i forløbet).
<i>Hvordan optages, omdannes, udnyttes og udskilles næringsstoffer?</i>	Organsystemers opbygning og funktion. Celleorganellernes funktion, cellulære processer og enzymer.	Biologi til Tiden: 16-17, 24-25, 29-32, 35-41 Øvelse: Nedbrydning af stivelse med amylase
<i>Hvordan regulerer og reagerer kroppen på forskellige kulhydrater?</i>	Organsystemers opbygning og funktion. Celleorganellernes funktion, cellulære processer og enzymer.	Biologi til Tiden: 146-153, Øvelse: Blodsukkerregulering
<i>Hvordan produceres forskellige fødevarer og hvad kræver produktionen?</i>	Ressourceudnyttelse, produktion og teknologi.	Biologi til Tiden: 163-172 Klima- og plantebælter, jordbundstyper (både lokalt og globalt) TØ: Vandforbrug til produktion koblet med nedbør og fordampning (klima) forskellige steder på jorden
<i>Hvordan kan vi sikre fødevarer nok til alle? Hvilke udfordringer er der i forhold til bæredygtighed, fødevare- og forsyningssikkerhed?</i>	Økologi, herunder samspil mellem arter, mellem arter og deres omgivende miljø samt biodiversitet. Miljø og bæredygtighed.	Biologi til Tiden: 117-125, 154-162, 172-181 Biodiversitetskrisen koblet til fødevarerproduktion - pga. øget landanvendelse, fragmenteret natur, pesticider, gødsning, GMO?

BILAG 3 KEMI MODULPLAN OG KERNE-STOF

Indledning

Her er angivet de relevante spørgsmål, som faget kemi kan besvare i forhold til forløbets overordnede problemformulering. Dernæst er kernestof og sekvenser, samt materialer beskrevet.

Modulplan

Modul	Beskrivelse/Øvelse	PBL-spørgsmål
1	Fælles introduktion for deltagende klasser	
2	Opbygning af fedt + proteiner + kulhydrater. Kondensationsreaktion + additionsreaktion Påbegynd fremstilling af plancher	Hvordan er de næringsstoffer og vitaminer, som vi indtager, bygget op, og hvilke struktur-mæssige forhold gør dem sunde/usunde?
3	Færdiggør plancher + fernisering	Do.
4	Øvelse: C-vitaminer i Havtorn og appelsin. Vitaminer – Askorbinsyre. Syrer og Baser.	Do.
5	Rapportarbejde (screencast) + fortsat teori og syrer og baser	Do.
6	Øvelse: pH og jordbundsforhold. Journal færdiggøres på timen (skriftlig) Pesticider mm. kobles til	Hvilke påvirkninger kan dyrkning af fødevarer have på miljøet?
7	Forbrændingsreaktion + mængdeberegninger.	Hvilke påvirkninger kan transport af fødevarer og afbrænding af fossile brændstoffer have på miljøet?
8	Øvelse: Forbrænding af et fyrfadsllys.	<i>Valget af øvelse er foretaget på baggrund af at imødekomme at eleverne skal arbejde med lineær regression, men det kan gennemføres på et andet tidspunkt. Forbrænding af fyrfadsllys, kan i så fald erstattes med øvelse, hvor man fx brænder jordnødder el.lign. i stedet for at koble til energi i fødevarer.</i>
9	Rapportarbejde (screencast).	
10	Opsamling: Kobling til Globalopvarmning, drivhusgasser mm. (modul 6-9)	Hvordan kan vi sikre fødevarer nok til alle? Hvilke udfordringer er der i forhold til bæredygtighed med fokus på typer af drivhusgasser og deres egenskaber.
11	Opsamling: Kobling til sundhed (modul 2-5)	Hvordan kan vi sikre sunde fødevarer til alle?
12	Projektarbejde	
13-16	Fælles moduler: Madlavning og projektfrem-lægelse	

Kernestof

Spørgsmål	Kernestof og sekvenser	Materialer
<i>Hvordan er vores næringsstoffer bygget op og hvilken betydning har strukturerne for optagelsen?</i>	Kemisk opbygning af de energigivende stoffer, kulhydrater, proteiner, og fedt. Kondensationsreaktionen	NF-Grundbogen: 110-113, 198-201 Øvelse: Plancher og fremlæggelser om de energigivende stoffer.
<i>Hvorfor har vi brug for vitaminer og mineraler i kosten og hvordan ser de kemiske strukturer for nogle af disse ud?</i>	Syrer og baser, syrebase-titrering	Mennesket og naturvidenskaben: s. 260-262 Øvelse: C-vitamin i appelsiner og havtorn
<i>Hvilke påvirkninger kan dyrkning af fødevarer have på miljøet?</i>	pH, sprøjtemidler, polaritet og blandbarhed	Mennesket og naturvidenskaben: s. 263 Chili, Biologi-kemi s. 21-24 Øvelse: pH-målinger af jordtyper.
<i>Hvordan udledes drivhusgasser, og hvordan kan vi regne på CO₂ udledningen ved en forbrænding?</i>	Mængdeberegninger (stofmængde, masse og molar-masse) Afstemning af reaktionsskema Forbrændingsreaktioner	NF-Grundbogen: s.51- 57 Øvelse: Forbrænding af et fyrfadsllys. <i>Kan udskiftes med en øvelse, hvor man undersøger energiindhold i jordnødder og evt. kobler dette med energiindhold i fx olie, sukker, biomasse.</i>

BILAG 4 ETIK OG BÆREDYGTIGHED – BAGGRUNDSNOTAT

Baggrundsnotat er udarbejdet af lektor Jes Lynning Harfeld og lektor Ole Ravn, Institut for Kultur og læring, AAU.

Indledning

I Brundtland-rapporten fra 1987 skitseres bæredygtighed som det at **imødekomme den nuværende generations behov uden at forhindre fremtidige generationer i at imødekomme deres**. Denne definition – denne idé – lægger op til en hel række af normative spørgsmål. I dette tilfælde vil det være spørgsmål, der drejer sig om værdier, etik og politisk filosofi. For hvilken type ansvar er det, som definitionen peger på, og hvilke rettigheder er det, de fremtidige generationer har?

FN's verdensmål

FN's 17 verdensmål for bæredygtig udvikling fra 2015 indeholder 169 forskellige delmål og kan ses som en videreførelse af idéerne fra Brundtland-rapporten. Såvel de enkelte overordnede verdensmål, som de mange delmål i de nye verdensmål, indeholder en lang række aspekter, spørgsmål og problematikker, der kun kan tilgås igennem etiske (herunder også politisk filosofiske) og værdimæssige diskussioner.

Samtidig spiller teknologien, teknologibrug og den teknologiske udvikling en ganske central rolle i forbindelse verdensmålene. De fleste af de faktiske udfordringer, som verdensmålene adresserer – som for eksempel klimaforandringer, forurening, tab af biodiversitet og rent vand – er udfordringer, der er frembragt eller accelereret på grund af menneskers brug af teknologi. Det forholder sig dog således, at udvikling af nye teknologier samtidig er en vigtig hjørnesteen i kampen for at imødegå de store udfordringer, som verdensmålene italesætter.

Naturvidenskabsundervisningen fokus på forståelse af den naturlige verden og menneskers teknologi kobles i FN's Verdensmål med de etiske og værdimæssige spørgsmål om, hvordan vi bør tage vare på menneskeheden, naturen og dyrene. Foruden en lang række underspørgsmål giver ovenstående sig udslag i tre centrale etiske problematikker.

Tre centrale etiske problematikker

1. Hensynet til fremtidige generationer

Bæredygtighedsbegrebet er, som det f.eks. fremgår i Brundtland-definitionen, et forsøg på at sige noget om, hvorledes vi lige nu skal handle med henblik på fremtidige generationer. På den måde placerer begrebet sig inden for det, der kaldes *intergenerational ethics*.

Flere kernespørgsmål trænger sig på i denne form for etiske problematikker. Typiske etiske diskussioner inkluderer, hvordan veldefinerede og eksisterende parter bør relatere til hinanden. I forbindelse med fremtidige generationer står vi over for en lang række usikkerheder og spørgsmål. For eksempel: Hvem er disse fremtidige generationer, og hvilke omstændigheder vil gøre sig gældende for dem? Hvor langt ud i fremtiden rækker vores ansvar? Giver det mening, at påstå, at nogen, der ikke eksisterer, har rettigheder?

2. Global ulighed

Som en central del af hensynet til fremtidige generationer indgår denne problematik i stort set alle verdensmålene. Den er typisk centreret omkring retfærdighed og uretfærdighed i forhold til særligt globalt ressourceforbrug og virkningerne af klimaforandringer.

I forbindelse med ressourceforbrug er det især fødevarerforbrug og fødevarerfordeling, der er et vigtigt emne. Over en halv milliard mennesker er underernærede i verden. I kontrast til dette faktum står en lang række vestlige landes befolkninger med et overforbrug af mad i en sådan grad, at det har helbredsomkostninger. Derudover gør indretningen af produktion, markeder og detailhandel, at enorme mængder fødevarer hvert år enten destrueres eller går til spilde i de rige lande. Denne ulighed er en fundamental etisk problematik og udfordringen er, at kunne forstå og indgå i en diskussion af de præmisser og argumenter, som ligger til grund for dette fænomen.

De negative virkninger af klimaforandringer er i flere tilfælde uforholdsmæssigt fordelt mellem de lande og befolkninger, som står og har stået for den største udledning af klimapåvirkende gasser, og de lande og befolkninger, der i fremtidige generationer kommer til at lide under virkningerne. Her er to centrale etiske spørgsmål: Har de nuværende generationer i de rige lande ansvar for tidligere generationers handlinger? Hvis de rige landes befolkninger har et ansvar for de globale konsekvenser af deres handlinger – og evt. tidligere generationers handlinger – hvilke forpligtelser følger der så med et sådant ansvar?

3. Menneskets forhold til den ikke-menneskelige natur

Denne etiske problematik dækker ikke alle verdensmålene, men hører hovedsageligt til i forbindelse med målene 7, 11, 12, 13 og særligt 14 og 15. Samtidig åbner problematikken op for en mulig kritik af verdensmålenes eksklusion af den ikke-menneskelige natur som havende værdi i sig selv. En eksklusion som bunder i det, man kalder en antropocentrisk forståelse af verden.

Verdensmålene har i høj grad indtaget sådan en position, og på den måde bliver det at passe på naturen nu og i fremtiden et spørgsmål om at sikre *vores ernæring og vores levebrød, kilder til ren luft, bekæmpelse af klimaforandringer* og lignende. Selv beskyttelsen af fremtidens biodiversitet henføres til, at det er en *fælles arv* for mennesket. Her er det etiske spørgsmål, om der er andet i verden end mennesker, der kan forstås som værdifulde i sig selv? Hvis naturen og dyrene er værdifulde i sig selv og ikke blot instrumentelt for mennesker, hvilket ansvar og hvilke forpligtelser har vi så over for dem?

BILAG 5 PROBLEMBASERET LÆRING

SOM DIDAKTISK GRUNDLAG

Baggrundsnotat er udarbejdet af lektor Jes Lynning Harfeld og lektor Ole Ravn, Institut for Kultur og læring, AAU.

Indledning

Indarbejdelsen af samfundsrelevante problemstillinger i gymnasiet kan med stor fordel formes i retning af deltagerstyring af det faglige indhold for på den måde at øge elevernes engagement og gøre de naturvidenskabelige fag nærværende og meningsfulde for eleverne.

En oplagt didaktisk inspirationskilde til arbejdet med samfundsrelevante problemstillinger kan hentes fra PBL – den problembaserede læringsmodel – som den er udformet ved blandt andet Aalborg Universitet (se fx Kjær-Rasmussen og Jensen, 2013; Kolmos et.al.,2004). I det følgende vil vi diskutere fire af de vigtigste principper i modellen og relatere dem til opgaven med at arbejde med samfundsrelevante problemstillinger i de naturvidenskabelige gymnasiefag (AAU PBL Principles, 2018; Illeris, 1974).

Principper

Princip 1: Samfundsrelevans

I PBL er et bærende princip samfundsrelevans. Det problem, der arbejdes med i en opgave, er ofte ensbetydende med en problemstilling i samfundet, der gennem projektarbejde skal forstås, tackles, diskuteres eller handles på. Arbejdet med en problemstilling er ofte stramt styret af en problemformulering, der gør det så tydeligt som muligt, hvad der helt præcist søges svar på. På den måde repræsenterer en PBL-didaktik umiddelbart en samfundsorientering i arbejdet med faget.

Princip 2: Deltagerstyring

Et andet princip drejer sig om deltagerstyring. Arbejder man indenfor PBL-didaktikkens rammer, er det en gruppe af studerende eller elever, der vælger, hvad de specifikt vil arbejde med inden for en bredere underviserdefineret ramme. På den måde sikrer PBL-didaktikken et identitetsarbejde hos eleverne i forhold til deres egne værdier, kompetencer og engagement i faget. Dette kan være med til at styrke oplevelsen af de naturvidenskabelige fag som vigtige for deres livsverden (Nielsen, 2017). Valgsituationen for den enkelte elev eller grupper af elever kan være altafgørende for at kunne arbejde sig ind i et fag og få øje på relevansen af faget i forhold til elevernes dagligdagsliv.

Princip 3: Underviseren sætter rammen og vejleder

Et tredje princip i PBL-didaktikken handler om underviserens rolle. Underviseren skal rammesætte et projektarbejde, hvor et eller flere fag kan bringes i spil ift. en samfundsrelevant problemstilling. En del af rammesætningen er derefter at sætte elever fri til at arbejde med de problemstillinger, de har valgt at fordybe sig i og følge dem så tæt som muligt i en vejledende rolle.

Vejlederrollen er helt central for det deltagerstyrede problemarbejde. Her skal underviseren i spil som én, der tænker sammen med eleverne, tager deres idéer op, diskuterer hvordan faget kan bringes i spil i netop den valgte sammenhæng og aktivt støtter eleverne i at producere et projekt, en afrapportering eller lignende. Denne rolle vil mange undervisere også kende fra fx Studieretningsprojektet i 3.g (SRP).

Vejlederrollen i tværfaglige samfundsrelaterede projekter indebærer meget ofte, at underviseren føres ud af sit kernefaglige vidensområde og må konfrontere eller opsøge ny viden sammen med eleverne eller ligefrem lade eleverne søge indsigt i andre fags teorier for at kunne arbejde med et bestemt samfundsrelevant problem. Det kan være en stor udfordring i arbejdet med eleverne, men kan også være en berigende vej mod nye indsigter for både elever og undervisere samt en vej mod en oplevelse af autenticitet i et undersøgende arbejde med en samfundsrelevant problemstilling.

Princip 4: Eksemplarisk læring

Et fjerde princip i PBL handler om eksemplarisk læring. Ud fra de skitserede principper for en PBL-didaktik er det en normal situation i problembaseret projektarbejde, at eleverne i samme klasse eller fag arbejder med forskellige problemstillinger inden for en overordnet temaramme.

Flere af fordelene herved er allerede diskuteret ovenfor, men der er også det didaktiske rationale indbygget i PBL-didaktikken, at eleverne tilegner sig andre former for kompetencer gennem en undersøgende tilgang til en samfundsrelevant problemstilling. Det drejer sig om optræning af informationssøgningskompetencer, evner til at arbejde målrettet med en problemstilling, arbejde tværfagligt (fx på tværs af naturvidenskabelige og humanistisk-samfundsvidenskabelige tilgange), optræning i metoder til at skrive undersøgende om en sag, og udvikling af kompetencer til at samarbejde i teams og evt. med eksterne interessenter.

Prisen for udviklingen af denne type naturvidenskabelige projekter - og udforskningskompetencer - kan naturligvis være mindre tid til generel indføring i fagets stof. Men ønsker man den samfundsrelevante, motiverende naturfagsundervisning, skal der skabes et rum for eksemplarisk læring i dybden, der kan føre faget og elevernes oplevelse af faget i nye retninger.

Den problembaserede læring er dermed en anderledes didaktisk tilgang til læring end mere traditionelle lærerstyrede former. Det er dog stadig helt essentielt, at læreren er meget styrende for den overordnede proces ved at udlægge faste rammer for elevernes arbejde i faser og gennem eksempler.