

Innovation i biologi

Indhold

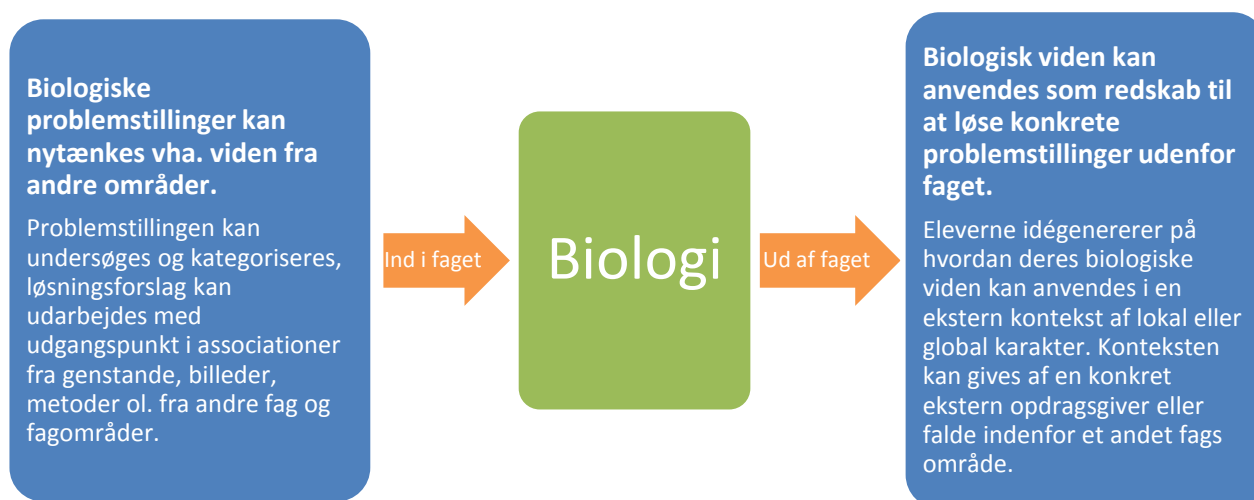
Hvorfor innovation i biologi?.....	2
Tilrettelæggelse af innovationstemaer i undervisningen –NAPH-modellen.....	5
Eksempler på temaer.....	7
Biodiversitet i lokalsamfundet.....	8
Mad i fremtiden.....	9
Bedømmelse og mundtlig prøve	11
Feedback i de enkelte forløb	11
Eksempler på mundtlige prøvespørgsmål	11
Innovation i naturvidenskabelig faggruppe på HF	14
Innovation i læreplanen	14
Progression	14
Eksempler på innovationsorienterede fællesfaglige emner	15
Global Mad	15
Prøven i NF	16
Innovation i den daglige undervisning: Ti små ideer.....	17
Fagligt samspil	18

Hvorfor innovation i biologi?

Ifølge læreplanerne for biologi på alle tre niveauer, er et vigtigt aspekt af fagets identitet, at give *faglig baggrund for udvikling af ansvarlighed, stillingtagen og handling i forbindelse med aktuelle samfundsforhold med biologisk indhold*. Undervisningens formål er både at eleverne skal *opnå indsigt og udvikle ansvarlighed*.

Arbejdet med innovation i biologiundervisningen er et konkret bud på hvordan undervisningen kan tilrettelægges med handling og anvendelse, så biologi bliver relevant og meningsfuldt for eleverne.

Innovation kan i biologiundervisningen tilrettelægges med to vinkler:



I begge tilfælde skal biologisk faglighed i spil, og faget viser sin legitimitet på en måde der peger frem mod videre uddannelse indenfor en række områder, mod arbejdsliv og civilt liv.

Innovationsundervisning i biologi kan både

1. være en måde at lære biologi på og
2. bidrage med nye faglige aspekter til biologiundervisningen, fx:
 - Udvide det metodiske repertoire med tekniske metoder og vurderingsmetoder
 - Anvende undersøgelser og eksperimenter, hvor eleverne forholder sig til en konkret kontekst
 - Motivere gennem praktisk anvendelse af fagets viden og metoder

Arbejde med innovation kan tænkes konkret ind i arbejdet med de faglige mål på flere måder (her eksemplificeret ved de faglige mål for biologi B):

Eleven skal kunne:

- formulere og analysere biologiske problemstillinger med anvendelse af biologiske fagudtryk, såvel i kendte som i nye sammenhænge

- analysere og vurdere artikler med biologisk indhold
- op søge og vurdere information vedrørende miljø, sundhed, medicin og bioteknologi

- gennemføre observationer og undersøgelser og tilrettelægge eksperimenter såvel i laboratoriet som i felten, herunder vurdere risikomomenter ved omgang med biologisk materiale, apparatur og kemikalier

- analysere og bearbejde data fra eksperimentelt arbejde samt bearbejde og formidle resultater fra biologiske undersøgelser

- vurdere konkrete biologiske problemstillinger og disses betydning på lokalt og globalt plan

Innovationsundervisning kan bidrage til målet gennem:

- afgrænsning og drøftelse af det biologiske indhold i en given problemstilling og formulering med biologiske termer og modeller.
- anvendelse af biologisk viden i analyse af forskellige løsnings muligheder og begrænsninger i en konkret kontekst

- indsamle viden om problemet og den kontekst problemet eksisterer i
- indsamle baggrundsviden for udformningen af en løsning
- vurdere kilders anvendelighed i den konkrete sammenhæng

- praktisk tilrettelæggelse og gennemførelse af eksperimentel undersøgelse, enten af problemet eller af den kontekst en løsning skal fungere i
- praktisk tilrettelæggelse og gennemførelse af test af om løsningen virker

- opstille vurderingskriterier for vurdering af løsningens relevans og konsekvenser.
- anvende konkrete metoder der bygger på biologisk viden, fx miljøvurdering, sundhedsmæssig vurdering, optimering af biologisk produktion, anvendelse af modeller

Eleven skal kunne:

- formulere sig såvel mundtligt som skriftligt om biologisk faglige emner, herunder inddrage etiske/holdningsmæssige forhold

- demonstrere viden om fagets identitet og metoder

- have faglig baggrund for stillingtagen og handlen i forbindelse med egne og samfundsmæssige problemstillinger med biologisk indhold.

Innovationsundervisning kan bidrage til målet gennem:

- formidle løsninger og deres biologiske baggrund, fx i forhold til aftagere eller målgruppe

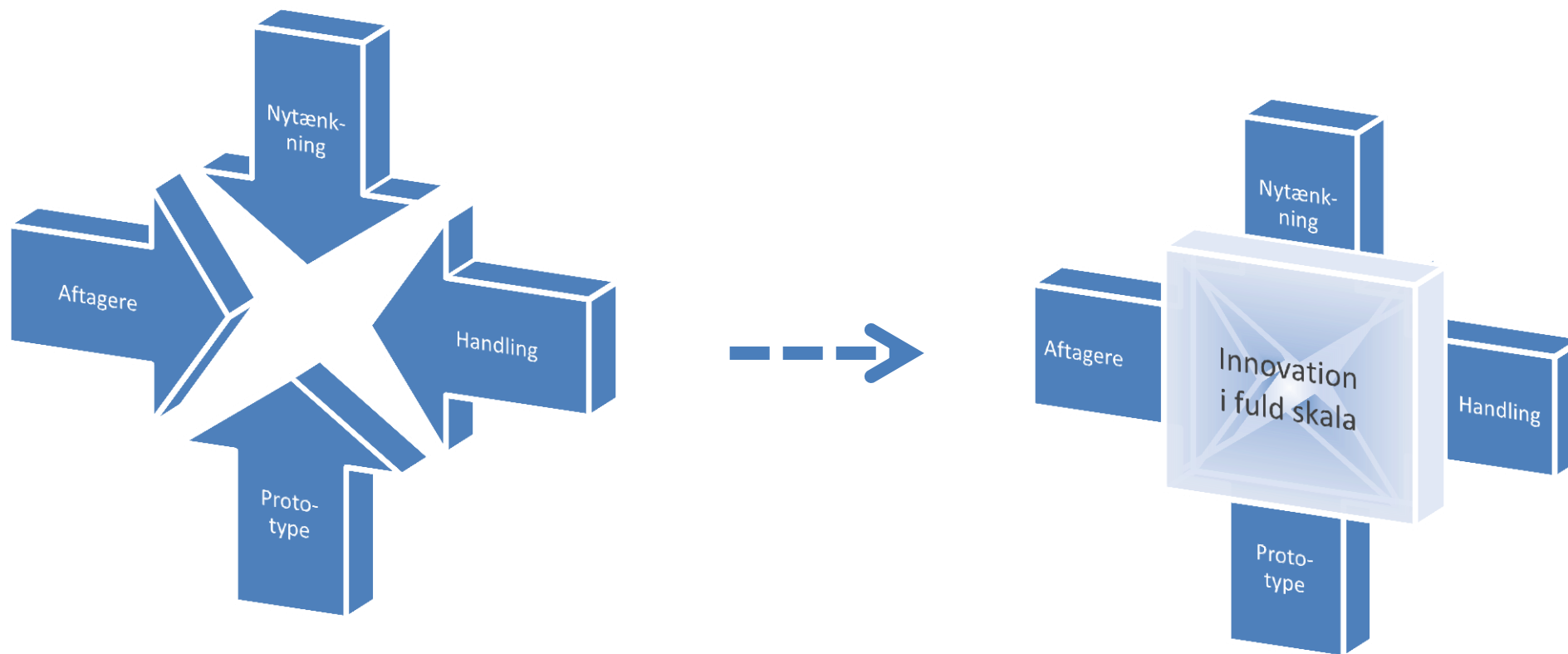
- overveje de anvendte metoders muligheder og begrænsninger ift. den konkrete anvendelse
- sammenligne sammenhængen mellem forskning og anvendelse af viden
- overveje hvorvidt den opnåede viden er kontekstafhængig, eller om den kan generaliseres

- anvende biologisk viden til problemløsning, afprøve ideer og tage kritisk stilling til anvendelsen

Tilrettelæggelse af innovationstemaer i undervisningen –NAPH-modellen

Innovationsundervisning kan både tilrettelægges som innovationsorienterede temaer og som kortere indslag i undervisningen.

Ved tilrettelæggelse af innovative temaer i biologiundervisningen, kan rammer og krav sættes ud fra overvejelser om hvordan fire centrale elementer (herefter NAPH) kommer i spil:



- Nytænkning** Nytænkning er den konkrete tilførsel af nye ideer til konteksten. Der kan stilles krav om at eleverne dokumenterer hvordan deres idé tilfører konteksten eller aftagerne noget nyt.
Progression kan planlægges fra en helt åben idegenerering på baggrund af en given problemstilling, til at der stilles større krav om at forstå og indtænke aftagere, kontekst, relevans og realiserbarhed og til at bearbejde og udvikle ideerne.
Arbejdsformer kan være idegenerende arbejdsformer og ny anvendelse af kendte metoder fra undervisningen.
- Aftagere** Aftagere er den specifikke kontekst eleverne arbejder med. Der kan i nogle temaer være tale om samarbejdspartnere, i andre om en case, en bestemt målgruppe eller et bestemt lokalområde, hvor naturværdien skal øges.
Progression kan planlægges fra en given problemstilling eller case eller en lokal aftager på skolen via temaer med en ekstern aftager der introducerer problemet, eller hvor klassen deltager i eksisterende konkurrencer, til temaer hvor eleverne undersøger problemstillingens kontekst gennem feltarbejde eller aktøranalyse.
Arbejdsformer kan være studiebesøg, feltundersøgelser, test hos aftagere.
- Prototype** Prototypen er det løsningsforslag eller produkt arbejdet skal munde ud i. Prototyper kan være skitser, planer, modeller, tekster, video eller konkrete produkter, som evt. kan testes.
Progression kan planlægges fra ideer til løsningsforslag til fagligt bearbejdede og testede prototyper
Arbejdsformer kan være produktorienteret gruppearbejde, skriveprocesser eller udformning af fysiske modeller.
- Handling** Handling er de konkrete elevaktiviteter eller den foretagsomhed eleverne iværksætter med henblik på at realisere deres nytænkning. Der kan være tale om specifikke krav om at opsøge aftagere, kommunikere til målgruppen eller afprøve prototypen.
Progression kan planlægges fra kommunikation til andre på skolen til temaer der involverer opsøgende arbejde og iværksættelse udenfor skolen.
Arbejdsformer kan være udadrettede aktiviteter, feltundersøgelser, kontakt til aftagere, iværksættelse af løsning

Eksempler på temaer

Med udgangspunkt i den eksisterende læreplan gives her en liste med forslag til områder inden for biologien hvor der kan arbejdes med innovative arbejdsredskaber. Listen er ment som inspiration og er på ingen måde udtømmende. Emnerne falder i tre temaer: sundhed, miljø og bioteknologi. Herefter er to af disse emner uddybet i forhold til progression (Mad i fremtiden og biodiversitet i lokalsamfundet).

Sundhed

1. Skolemad – hvordan bliver den sund?
2. Fysiske rum (parker, grønne områder og skolegård) – hvordan udfordrer de til bevægelse?
3. Mere bevægelse i undervisningen – en sundere hverdag
4. Motion i naturen og naturforståelse - beskyttelse af biodiversitet

Miljø

1. Arbejdsmiljø i klasserummet - læring, indeklime, sociale interaktioner
2. Vandmiljø – hvordan forbedrer vi det lokalt?
3. Genbrug på skolen
4. **Biodiversitet i lokalsamfundet**
5. CO₂ reduktion - fokus på nye løsninger og forbedring af allerede eksisterende løsninger
6. Andre klimavenlige løsningsforslag - (skolen, hjemmet, DK (verden))
7. Madspild

Bioteknologi - produktion

1. Produktionsforbedring og -effektivisering enzymer, genteknologi, fødevareudnyttelse
2. Bæredygtige løsninger med bioteknologi
3. **Mad i fremtiden** - krav, muligheder og begrænsninger
4. Nye madformer
5. Fødevareforsyning

Biodiversitet i lokalsamfundet

Nedenstående er tre konkrete eksempler på hvordan man kan arbejde med innovation på tre niveauer under temaet "Biodiversitet i lokalsamfundet":

1. Mulighederne indenfor genetisk diversitet.

Her er der fokus på *nytænkning* og en vis grad af realiserbarhed. Eleverne skal finde muligheder og beskrive en aftager. På den måde skal de ikke udvise egentlig handlekraft, men dog lave research for at finde mulige aftagere og overveje realiserbarheden af deres *løsningsforslag*.

Et konkret forslag kunne være, at eleverne vil undersøge betydningen af vandhullers placering i landskabet og sammenhængen med paddepopulationen i lokalområdet. En mulig *aftager* her kunne være kommunen. Der er altså tale om træning af idegenerering og overvejelser omkring hvem der kunne være aftagere uden dog at lave kontakten.

2. Biodiversitet på skolens område/elevernes haver.

I forhold til *nytænkning* er her i højere grad end ovenstående eksempel krav om realiserbarhed. Eleverne skal lave et konkret *løsningsforslag* baseret på egne formulerede problemstillinger. *Aftageren* vil i dette tilfælde være skolen og der vil være krav om et egentlig nytænkende løsningsforslag, som er nogenlunde realiserbart.

Projektet kunne evt. starte med en kortlægning af nicher i området, som munder ud i en formuleret problemstilling. Herefter følger løsningsforslaget, som bunder i en undersøgelse indenfor feltet - hvad fungerer, hvad fungerer ikke, samt forslag til forbedringer af eksisterende tiltag og/eller forslag til nytænkning indenfor området.

Forslag: Insektfælder, Fuglekasser, anlæggelse af et vandhul, anlæggelse af kompost, pedelfrie områder med højt græs og døde blade.

Aftageren er skolen evt. en partnerskole og løsningsforslaget kan kombineres med en prototype afhængig af projektets omfang.

3. Biodiversitet og isolation

På dette niveau vil eleverne kunne arbejde med alle fire NAPH-elementer indenfor innovation. De vil blive afkrævet en stor grad af *handlekraft* i det de selv skal kontakte en partner/aftager. Kravet til et egentligt *produkt* vil også tilsvarende være højere.

I dette tilfælde kunne eleverne få en løst formuleret problemstilling omkring problemer med isolation af biotoper i lokalområdet. Her vil det være oplagt at bruge historiske kort som oplæg. Hvor har der været vandhuller/sumpede områder/skov tidligere? Hvordan ser det ud nu? Hvilken betydning har det for biodiversiteten og hvordan kan tab af biodiversitet undgås ved hjælp af *forbedringer* af eksisterende metoder/*nytænkning* af alternative metoder.

Projekter lægger op til at inddrage emner som ø-biogeografi, genetisk drift, indavl og isolation, fx gennem artikellæsning.

Aftageren kunne være teknisk forvaltning i kommunen, miljøstyrelsen. Samarbejdspartnere kunne være Naturfredningsforeningen, Kort- og Matrikelstyrelsen etc. For at imødekomme kravet om formidling yderligere, kunne selve projektet desuden munde ud i en udstilling på biblioteket med konkrete forslag til borgerne om hvordan de kan forbedre biodiversiteten i deres nærområde.

Historiske kort: <http://kmswww3.kms.dk/kortpaanettet/>

Mad i fremtiden

Nedenstående er tre konkrete eksempler på, hvordan man kan arbejde med innovation på tre niveauer under temaet "Mad i fremtiden". De tre temaer viser hvordan temaet kan tænkes forskelligt ind i den samlede progression, ud fra NAPH-elementerne:

1. Kost og mad på skolen.

Her er der fokus på *nytænkning*, hvor eleverne arbejder med et af læreren defineret problem: Fremtidens mad i kantinen - sundhedsværdi, produktionsomkostninger, bæredygtig fremstilling etc.

I denne fase vil det være oplagt at introducere/genintroducere innovative arbejdsværktøjer, som vil hjælpe eleverne i gang med idegenerering. Der kan med fordel afsluttes med en *prototype* af ideen. På dette niveau forventes det ikke, at eleverne udviser særlig stor grad af *handlekraft*, og *aftageren* er lokal: rektor, kantinedamen eller parallelklassen.

2. Bioteknologisk design af fremtidens fødevarer - mad som medicin

I forhold til *nytænkning* er her i højere grad fokus på autenticitet og realiserbarhed, hvor det vil være oplagt at arbejde med en case, gerne leveret af en eventuel *ekstern partner*. Her vil også være mulighed for et indledende besøg på en virksomhed eller forskningsinstitution, som kan præsentere en udfordring, samt sætte rammen for udviklingen af relevante og nytænkende *løsningsforslag*.

Eksempler på eksterne partnere: diabetesforeningen, hjerteforeningen, fødevarerivirksomhed, kostvejleder.

3. Fødevarerproduktion og monitorering.

Her er der fokus på, at eleverne kan identificere en problemstilling og kontakte en relevant *ekstern partner*. Det kan være som partner i selve undersøgelsen eller som modtager af et *produkt*. Det eksterne partnerskab kan forløbe virtuelt, f.eks. via mails, skype etc.

Eleverne indleder projektet med at få et overblik over problemerne i dagens fødevarerproduktion (Bæredygtighed? Dyrevelfærd? Forurening? Overbefolkning?). Denne del kan på dette niveau introduceres af læreren eller ekstern partner, men der kan også

laves et egentligt projekt hvor relevante problemstillinger researches og relevante partnere kontaktes. Herefter vil eleverne formulere en problemstilling og tage kontakt til en ekstern partner: Lokal fødevarerproducent, landmand, forskningsinstitutioner indenfor området (KU, Foulum, AU, AAU etc.)

Der er væld af muligheder indenfor fødevarerproduktion, lige fra forbedringer af eksisterende produktion til design af nye organismer, metoder, produktioner som kan bidrage til fremtidens fødevarerproduktion.

Mad til milliarder: http://www.science.ku.dk/oplevelse/science/gymnasiet/undervisningsmaterialer/boeger/bog_mad-til-milliarder/

Bedømmelse og mundtlig prøve

Feedback i de enkelte forløb

I de enkelte forløb fokuseres på forskellige de faglige mål. I forhold til innovationstemaer kan overvejes:

- Den faglige kompleksitet i arbejdet
- Evne til at identificere og forklare de biologiske aspekter af problem og løsningsforslag
- Faglig selvstændighed i tilrettelæggelse og gennemførelse af eksperimenter og undersøgelser
- Metodisk forståelse
- Evne til at opsøge, og inddrage biologisk viden på relevante måder
- Faglig formidling
- Inddragelse af faglighed i vurdering, stillingtagen og handling

Se i øvrigt uddybning af de faglige mål side 3.

Eksempler på mundtlige prøvespørgsmål

Innovation kan inddrages i mundtlige prøvespørgsmål på forskellige måder:

- A. Eleven skal foreslå en ny anvendelse af kendte metoder til at teste en problemstilling
- B. Eleven skal foreslå et innovativt løsningsforslag på et problem eller en case
- C. Eleven præsenteres for en innovativ løsning og skal analysere den biologisk

Flere overvejelser er dog nødvendige:

- Bedømmelsen sker ud fra de faglige mål, kernestof og supplerende stof, ikke ud fra særlige innovationskriterier.
- Eksaminanden må ikke stilles i en situation hvor manglende iderigdom er afgørende for præstationen. Spørges der til løsningsforslag, skal det derfor også fremgå klart, at selve ideen ikke er afgørende for karakteren, og der skal kunne ske en faglig bedømmelse også af elever der ikke kan få gode ideer.
- Opgaverne til en klasse skal være på sammenligneligt niveau. Opgaver der involverer innovation må derfor hverken kunne opfattes som lettere eller sværere end de øvrige opgaver.

De følgende eksempler på mundtlige prøvespørgsmål retter sig mod biologi B under temaet *Fremtidens mad*.

Spørgsmål type A:

Med udgangspunkt i det udleverede bilag 1 skal du skitsere et forslag til en undersøgelse, der kan vurdere fordele og/eller ulemper ved gensplejsning af fødevarer.

Dit forslag skal være biologisk begrundet og du skal desuden inddrage relevante redegørelser og forklaringer af det vedlagte bilagsmateriale.

Bilagsmateriale:

Bilag 1 Tør du spise gensplejset fisk? Ekstrabladet.dk

<http://ekstrabladet.dk/kup/fodevarer/article1400312.ece> (forkortet) – ukendt

Bilag 2 Opbygning af triglycerider - kendt

Figur 3 Gensplejsning af bakterie eller plante - ukendt

Figur 4 Antisense-teknikken – kendt/ukendt

Figur 5 vektorer - kendt

Spørgsmål type B

Med udgangspunkt i problemstillingerne i det udleverede bilag 1 skal du skitsere et biologisk løsningsforslag til hvordan mad kan produceres mere miljøvenligt i fremtiden.

Du skal vurdere hvilke problemer dit forslag kan løse, og inddrage relevante redegørelser og forklaringer af det vedlagte bilagsmateriale i din vurdering.

Bilagsmateriale:

Bilag 1 Pesticidrester i frugter. Politiken.dk

<http://politiken.dk/forbrugogliv/forbrug/tiekmad/ECE2187972/der-er-fundet-pesticidrester-i-halvdelen-af-dansk-frugt/> - ukendt

Bilag 2 Biomagnifikation - kendt

Bilag 3 Forekomst af vilde planter, insekter og ynglefugle i økologisk og konventionelt dyrkede marker - kendt

Bilag 4 pesticidfordeling i jorden

<http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?http://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2003/87-7972-886-3/html/kap05.htm> - ukendt

Spørgsmål type C:

Med udgangspunkt i vedlagte bilagsmateriale skal du analysere og vurdere det nytænkende løsningsforslag med brug af stamceller, der præsenteres i artiklen.

Din analyse og vurdering skal være fagligt begrundet, og skal inddrage relevant eksperimentelt arbejde, samt redegørelser og forklaringer af det vedlagte bilagsmateriale.

Bilagsmateriale:

Bilag 1 "Kunstig burger koster to millioner" <http://videnskab.dk/kort-nyt/kunstig-burger-koster-millioner>

Bilag 2 Opbygning af næringsstoffer - kendt

Bilag 3 Hvordan dannes metan <http://www.climateminds.dk/index.php?id=799> - ukendt

Bilag 4 Differentiering af celler

<http://www.biotechacademy.dk/Undervisningsprojekter/Gymnasiale-projekter/Stamceller/Teori/Stamcelleterapi-og-udviklingsbiologi> – kendt

Bilag 5 C-kredsløb – kendt

Innovation i naturvidenskabelig faggruppe på HF

Undervisningen på HF-uddannelsen skal tilrettelægges anvendelsesorienteret. Arbejde med innovation, som uddannelsens formål lægger op til, ligger i naturlig forlængelse heraf. Uddannelsens fællesfaglige indhold udmøntes i særlig grad i NF og KS, hvilket passer godt til arbejde med innovation.

Innovation i læreplanen

Læreplanen for NF lægger op til at der arbejdes med innovation. En del af kernestoffet kan med en ekstern partner blive til gode og lærerige innovationsprojekter for kursisterne.

Uddrag af læreplanen for NGF:

- *..stillingtagen i forbindelse med aktuelle samfundsmæssige problemer med naturvidenskabeligt indhold-*
- *..udvikle evne til at forholde sig kritisk og konstruktivt til anvendelse af naturvidenskab.*
- *..forstå enkle sammenhænge mellem teori og praksis.*
- *..opsamle resultater..bearbejde data..*
- *..indhente og vurdere naturvidenskabelig information..*
- *Undervisningen tilrettelægges, således at kursisternes nysgerrighed, aktivitet og kreativitet stimuleres, bl.a. ved at de anvendelsesorienterede aspekter har høj prioritet.*
- *..fællesfaglige emner organiseres emne- og /eller projektorienteret.*
- *Anvendelsesaspektet skal være i fokus gennem hele undervisningsforløbet*

Progression

Progression i arbejdet med innovation kan fx tilrettelægges ved tidligt i forløbet at introducere innovative arbejdsværktøjer til nytænkning eller forbedring af eksisterende problemstillinger. Gennem undervisningens temaer tydeliggøres eksempler på hvordan naturvidenskabelig viden anvendes konkret. I det sidste fællesfaglige projekt kan en ekstern partner inddrages, Kursisterne udvikler et løsningsforslag og formidler dette til den eksterne partner.

Eksempler på innovationsorienterede fællesfaglige emner

Flere af læreplanens forslag til fællesfaglige temaer lægger op til arbejde med innovation.

De tidligere beskrevne temaer og niveauer kan med få ændringer anvendes i forbindelse med innovation i NF, men nedenstående eksempel er et forslag specifikt tilrettet NF med udgangspunkt i faglige indhold fra læreplanen for NF.

Forslag til fællesfaglige emner fra læreplanen, hvor innovation kan indgå:

- *Naturvidenskab i hverdagen*
- *Sundhed*
- *Levevilkår*
- *Miljø*
- *Ressourceudnyttelse, produktion og teknologi*
- *Stoffer, materialer og produkter*

Global Mad

Nedenstående er tre konkrete eksempler på, hvordan man kan arbejde med innovation på tre niveauer under temaet "Global Mad" i NF. Fælles for de tre er, at alle tre fag kan sættes i spil, dog vil det konkrete eksempel kursisterne vælger at sætte fokus på måske inddrage færre fag alt efter rammen for temaet.

1. Global mad - madspild: <http://ing.dk/artikel/alle-verdens-sultende-kunne-maettes-af-det-globale-fodevarespild-90442>

Et eksempel på, hvordan innovation kan bruges i den enkelte time eller et kortere forløb. Her er fokus på *nytænkning* og i mindre grad realiserbarhed. Kursisterne skal læse ovenstående artikel og komme med konkrete og for dem nye forslag til hvordan problemer med madspild kan afhjælpes. Kursisterne skal vælge et helt konkret problem fra artiklen, f.eks. hullede veje og stødt frugt eller afstanden fra jord til bord, og så lave et konkret løsningsforslag. Det er vigtigt at løsningsforslaget tager afsæt i mindst et af de tre fag. Her vil det være oplagt at introducere forskellige innovative arbejdsværktøjer, som kan hjælpe kursisterne i gang med idegenereringsfasen. Aftageren er lokal, en anden gruppe, parallelklassen.

2. Global mad - miljøvenlig mad – sund mad

Kursisterne skal ved hjælp af de nedenstående hjemmesider finde oplysninger af hvilke typer af mad der indtages i to af kursisterne udvalgte lande, og hvilke afgrøder der dyrkes i de pågældende klimazoner. Kursisterne skal så herefter sammensætte måltider fra de pågældende lande ved brug af lokale råvarer. Der kan være tale om en prototype der undersøges med kemiske metoder og testes på skolens elever med smagsprøver i

frokostpausen. Nordiske råvarer i mexicansk forklædning, eller kødretter uden kød. Fokus her er *aftager* og *prototype* og det centrale spørgsmål er hvordan kan produktion og forarbejdning af klassiske retter blive mere miljøvenlig? Temaet suppleres med emneundervisning i kost og miljømæssige emner knyttet til fødevarerproduktion.

For begge forslag gælder det, at læreren alt efter klassen niveau og tid til rådighed opstiller udfordringer således kursisterne kun skal arbejde med idegenereringen.

Det betyder også at der kan være forskellige niveauer af handlekraft alt efter hvor meget læreren er på banen i startfasen. Aftageren kan på samme måde være helt lokal: parallelklasse, eller mere global alt efter ambitions niveau.

Samvirke havde i 2006 et tema som hed spisetid: <http://samvirke.dk/mad/artikler/spisetid.html>

Ligesom hjemmesiden Hungry Planet kan bruges som inspiration og linksamling til temaet: <http://www.hungryplanet.dk/> .

Prøven i NF

Innovation kan inddrages naturligt ved prøven i NF, ved at evalueringsopgaven tilrettelægges løsningsorienteret i forhold til et givet fællesfagligt problem, fx det nedenstående eksempel *Global mad*.

Bedømmelsen ved B-delen af prøven sker på baggrund af læreplanens bedømmelseskriterier, uanset om opgaven har et innovativt indhold eller ej.

Innovation i den daglige undervisning: Ti små ideer

Innovationskompetencer kan trænes i den almindelige undervisning, som delelementer af et modul eller opstarten/afslutningen på et forløb. Det behøver ikke at kræve særlig forberedelse eller at det indgår i større projekter.

Det kan f.eks. foregå ved at trække andre områder/fag *ind* i biologien eller at benytte biologi *ud* af faget, så det påvirker andre områder/fag, begge dele for at aktualisere biologien og sætte den i et anvendelsesmæssigt perspektiv. Desuden kan der også arbejdes med NAPH-elementer enkeltvis. Nedenfor er angivet 10 små eksempler på hvordan innovationskompetencer kan inddrages i den daglige undervisning.

1. *Ind-arbejde- identificering af problemstillinger.* Klassen arbejder med et tema om kost og sundhed. Forløbet afsluttes med at eleverne skal identificere væsentlige problemstillinger indenfor temaet. Problemstillingerne kategoriseres efter hvordan elevgrupperne vurderer de passer sammen, og der gives evt. løsningsforslag til dem under inddragelse af benspænd.
2. *Ud-arbejde - biologisk viden ud til andre fag/områder.* Der er arbejdet med kost og sundhed. Eleverne bliver sat til at idégenerere på, hvordan de kan inddrage det biologiske tema i et af de andre fag, de har det pågældende år. Det kunne f.eks. være, hvordan viden om kost kan inddrages i oldtidskundskabsundervisning eller billedkunstundervisningen eller hvordan sundhed kan betragtes i historiefaget eller engelsk.
3. *Nytænkning - idegenerering til fremlæggelsen.* Klassen har arbejdet med et tema om kønshormoner og østrogenhypotesen. Eleverne bliver sat til at idégenerere på hvordan emnet kan formidles. Skal der laves spil, teater eller hormoncafé? Der bruges billede- og rollekort til at skabe associationer ud fra, så ideerne udvides mere end normalt.
4. *Nytænkning – idegenerering til næste tema.* Eleverne bliver sat til at læse aviser og søge på National Geographic, Illustreret Videnskab eller andre populærvidenskabelige sites. De udvælger i små grupper deres yndlingshistorie og holder elevatortaler for deres idé. På baggrund af talerne udvælges det emne, der skal arbejdes med i næste tema.
5. *Benspænd.* Der er arbejdet med GMO i undervisningen. I forbindelse med et matrixarbejde om de forskellige anvendelsesmuligheder af GMO, lægges benspænd ind. Hver gruppe skal f.eks. inddrage et af begreberne: søm, bold, fly, kat eller kasse. En måde, at inddrage begrebet "kasse" på, kunne være at fremstillingen af emnet skal pakkes ind i en kasse, og så skal ét delelement af fremlæggelsen tages op af kassen ad gangen.
6. *Aftager.* Eleverne har arbejdet med stamcellebehandling og inviterer en anden klasse fra skolen til at komme og deltage i en stamcellecafé, hvor de forskellige muligheder for brug af stamceller præsenteres.
7. *Prototype.* Eleverne har arbejdet med rusmidler og nervesystemet. De bygger en prototype af pap, modellervoks lego eller andet materiale og simulerer aktionspotentialer og rusmiddelpåvirkning ved hjælp af deres prototype.

8. *Prototype*. Der er arbejdet med fødevareproduktion og næringsstofkredsløb. I skolens kælder laves et demonstrationsanlæg med dyrkning af salat og grønsager ved LED-lys.
9. *Handlekompetence*. Eleverne har arbejdet med motion og sundhed. I grupper skal de definere interesser inden for området, og tage kontakt til en af dem med henblik på at forstå deres interesse i området. Det kunne f.eks. være kommunen, lokale sundhedsplejersker, julemærkehjem, fitnesscentre, sportsklubber mm
10. *Handlekompetence*. Der er arbejdet med genetisk betingede sygdomme i et forløb. Eleverne bliver bedt om at tage kontakt til f.eks. en patientforening for mindre handicap for at få en oplægsholder ud. De skal selv tage kontakten, lave aftaler om indholdet af oplægget.

Fagligt samspil

Innovationforløb er pga. deres indhold oplagte i fagligt samspil. I dokumentet *Biologi - fagsærtræk i innovationsprojekter i AT* gives eksempler på hvordan biologi kan indgå. Dokumentet kan findes på www.emu.dk