

Projektnr.: 128833
Sagsnr.: 209.97H.391
Projektets titel: Flerfaglige evidensbaserede naturvidenskabelige undervisningsforløb
Ansøgt beløb: kr. 199.250,00
Bevilget beløb: kr. 199.250,00
Kontaktperson: Jens Tønning

Afrapportering: Flerfaglige evidensbaserede naturvidenskabelige undervisningsforløb

Formål med projektet:

Formålet med projektet har været at give naturvidenskabelige lærere fra de fem deltagende gymnasier en platform for at udvikle undervisningsforløb til STX og HTX. Undervisningsforløbene skulle tage udgangspunkt i en undersøgelsesbaseret tilgang til den overordnede globale problemstilling omkring "Vand som ressource". Formålet med undervisningsforløbene er, at give eleverne konkrete erfaringer med, hvordan man arbejder i praksis med at løse globale problemstillinger i forbindelse med "Vand som ressource".

I samarbejde med eksterne partnere skulle lærerne udvikle undervisningsforløb, der involverer konkrete eksempler på applikationer af naturvidenskabelig teori og metode i forhold til problemstillingen og som anvender inddragende og undersøgelsesbaserede metoder.

Opstartsworkshop

Udviklingsmødet blev afholdt i Middelfart i september 2012 med deltagelse af naturvidenskabelige lærere fra de 5 gymnasier involveret i projektet. Workshoppen startede med et oplæg af Bob Evans fra Institut for Naturvidenskabernes Didaktik om undersøgelsesbaseret naturvidenskabsundervisning. Yderligere oplæg handlede om globale udfordringer omkring vand som ressource og eksempler på virksomheders arbejde hermed. Oplæggene kom fra DHI og fra Kalundborg Symbiose Center. Oplæggene skulle fungere som inspiration - både temamæssigt og i forhold til eventuelle samarbejder med virksomheder i forbindelse med forløbene på skolerne. Resten af mødet blev brugt til udvikling af forløb som bagefter skulle gennemføres på skolerne.

Deltagere i projektet

Naturvidenskabelige lærere fra Århus Tech Gymnasium, Struer Statsgymnasium, Kalundborg Gymnasium og HF, Ørestad Gymnasium og Mariagerfjord Gymnasium og HF. Udvikling af udviklingsworkshoppen skete i samarbejde med IND.

Forløb på skolerne

I efteråret 2012 og foråret 2013 blev der gennemført forløb på skolerne udviklet på udviklingsworkshoppen. Et godt eksempel var et forløb på Struer Statsgymnasium, hvor der blev gennemført et forløb med titlen "Verdens vandressourcer". Forløbet var

undersøgelser baseret og havde fokus på vand som ressource globalt og konkrete løsningsmodeller som "Life straw" - som eleverne selv skulle arbejde med under forløbet. (Se bilag 1 for mere information). Et andet eksempel var et forløb på Århus Tech om Marsvin i danske farvande (se bilag 2 for mere information).

Opfølgingskonference

Desværre var det ikke muligt at samle lærerne fra de fem skoler til den planlagte opsamlingskonference, hvor de kunne dele forløbene. Da opfølgingskonferencen ikke blev gennemført har vi tilbagebetalt midlerne, der var afsat til denne.

Læring

På grund af aflysning af opfølgingskonference er det svært at komme med en fyldestgørende redegørelse for læring i projektet og for elevernes læring under forløbene. Dog har vi modtaget tilkendegivelser fra flere lærere om at udviklingsworkshoppen har bidraget til udvikling af de naturvidenskabelige forløb på de enkelte skoler. Blandt projektlederne har vi desuden lært meget om styring af projekter mellem flere forskellige skoler og om samarbejdet med eksterne partnere, som vil være brugbare i fremtidige projekter.

Bilag 1

Forløb på Struer Statsgymnasium: Verdens vandressourcer

Forudsætning

Hjemmeopgave: Kig på eget drikkevandsforbrug - over fx en dag eller en uge.

Fang – introduktion

- Kolera – hvorfor dør så mange mennesker af denne sygdom? Haiti katastrofen. Afrika. London.
- Hvor meget vand bruger en gennemsnitsfamilie per dag? Sammenlign med dit eget vandforbrug.
- Hvad bruges vand ellers til? Industri, landbrug
- Hvorfor ikke bare drikke saltvand? Osmose.
- Hvordan omdannes saltvand til drikkevand?
- Hvor meget vand findes der i alt på kloden. Hvor stor en andel af denne vandressource er ferskvand?
- Hvordan er ferskvandsressourcen fordelt på kloden, og hvem har adgang til rent drikkevand?
- Mexico City: Hver indbygger antages at bruge 5 L drikkevand hver dag. Hvor meget vand transporteres ind og ud af byen dagligt?
- Hvilken effekt kan global opvarmning tænkes at have på fordeling af ferskvandsressourcer på kloden?

Forsk

Teoretisk vidensopbygning

- Klassen opdeles i 4 grupper, som hver studerer et af fire emner:
Revers osmose
Afsaltning
Vandressourcer
Vandkrise

Grupperne arbejder med emnerne og produktkravet kan være en poster eller en power point, der fremlægges for den øvrige klasse.

http://en.wikipedia.org/wiki/Water_scarcity

http://en.wikipedia.org/wiki/Water_resources

http://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_osmosis

<http://en.wikipedia.org/wiki/Desalination>

Praktisk afprøvning

- LifeStraw: <http://www.vestergaard-frandsen.com/lifestraw/lifestraw>
- I grupper arbejder eleverne med at designe et vandfiltreringsanlæg. Der udleveres 'spildevand', som indeholder jord, madolie, ethanol og salte. Der konkurreres grupperne imellem, hvilken opstilling der giver det reneste vand. Som målekriterie kan der kigges på optisk densitet, pH, ledningsevne eller andet – afhængigt af det udstyr man måtte have til rådighed.
Inspiration: http://www.epa.gov/ogwdw/kids/flash/flash_filtration.html
- Der udleveredes et inspirationsoplæg til det eksperimentelle arbejde – dette er ikke en kokebogsopskrift, men i stedet et induktivt oplæg, hvor i 'byggeklodserne' og undersøgelsesspørgsmålene præsenteres (stilladsering).

Forklar

- Eleverne skal ind og forholde sig til konstruktionen af deres vandfilter og så de opnåede resultater – hvilke faktorer kunne eventuelt ændres i konstruktionen for at opnå en endnu bedre rensning? De skal forklare, hvorfor konkurrentens filter virker bedre/værre end deres eget. Og opsamle erfaringer, således at de i anden omgang kan bygge et filter med forbedret rensningseffekt.
- Grupperne udarbejder et skriftligt produkt (projektrapport) over det udførte eksperiment/forsøg.

Forlæng

- Hvilke parametre måles der på som kvalitetsparametre for drikkevand i Danmark? Og på rensset spildevand (rensningsanlæg)? Besøg eventuelt et miljølaboratorium og kig på de analyser, der laves der. Besøg eventuelt et rensningsanlæg og lav miniprojekt om de processer, der finder sted der. Man kan perspektivere 'forlænge' til noget om vandmiljøplaner, sprøjtemidler, kunstgødning etc.
- Hvilken teknologi skal verdenssamfundet satse på for at sikre rent drikkevand til den globale befolkning i fremtiden?

Feedback

- Undervisningsforløbet evalueres med klassen. Der fokuseres specielt på:
 - Havde den anvendelsesorienterede og undersøgelsesbaserede tilgang nogen betydning i forhold til elevernes motivation for at deltage i undervisningen?
 - Havde det globale fokus nogen betydning i forhold til elevernes motivation for at deltage i undervisningen?

Bilag 2

Forløb på Teknisk Gymnasium Aarhus: Marsvin i danske farvande



Introduktion (fang):

Introduktion til hvalfangst i globalt perspektiv (groteske billeder af døde hvaler - fx greenpeace-materiale).

UV-midler: Socrative

Spørgsmål:

Årsager til hvaldrab? [mundtlig diskussion]

Hvilke andre nationer tror I dræber mange hvaler? [svar med Socrative]

Der dør en del pga. bifangst i Danmark

Antal drab i Danmark? [Svar og bagefter afstemning med socrative]

Der er kæmpe bifangst af hvaler af Danmark (+25000/år)

Andre farer for havpattedyr? [svar med Socrative]

Kemikalier

5 minutters information om marsvin: Fx marsvin kan observeres (hvis man er heldig) i århusbugten.

Del 1 (forudsætning):

Eleverne sætter sig selv ind i marsvinets levevilkår (forsk)

Hvor lever de?

Hvad spiser de?

Hvordan orienterer de sig og finder føde?

Placer marsvinet i det fylogenetiske træ

Del 2 (forsk):

Næste trin er at eleverne skal arbejde med problemstillingerne omkring marsvinets levevilkår på tværs af fagene. De deles op i grupper som arbejder med hver deres problemstilling.

Opgaver:

1. Undersøg hvordan marsvinets sonar virker. Opstil forsøg der viser hvordan (hvor hurtigt) lyd udbreder sig i vand. (Fysik)
 - Hvorfor kan marsvinet ikke se fiskenettene?
 - (Forsøg: Undersøg lydets hastighed i vand (og luft) vha. to mikrofoner og et klaptræ)

Hvad gør man for at forhindre at de bliver fanget?

2. Undersøg hvad stoffer som bly gør ved organismen. Ud fra jeres viden om let- og tungtopløselige forbindelser, skal I opstille og afprøve et forsøg der kan afgøre blyindholdet i en vandprøve. (Kemi)
 - Undersøg hvilke kilder der er til blyforurening og kom med forslag til hvordan den kan mindskes.
 - (Forsøg: brug natriumsulfid og kaliumiodid)
3. Matematikopgave omkring densiteten af marsvin i forskellige områder.

Del 3 (opsamling)

Gruppefremlæggelser og fælles opsamling (klassediskussion)