

astra*

*Center for Læring i Natur, Teknik og Sundhed

Fra forsøg til undersøgelser

Program

- Undersøgelser i naturfagsundervisningen
 - begrundelser
 - udfordringer
- Tjek din undersøgelse
- Argument-baseret undersøgelse - en model fra USA
- Prøv selv



Undersøgellesbaseret
naturfagsundervisning

Elevernes undren
Naturvidenskabelige erkendelser
Struktureret. fx 5E og IBSE

Undersøgelser

Robin Millar:
- for at lære "naturvidenskabeligt
stof"
- for at lære "naturvidenskabelig
metode"
- for at lære at arbejde i
laboratoriet.

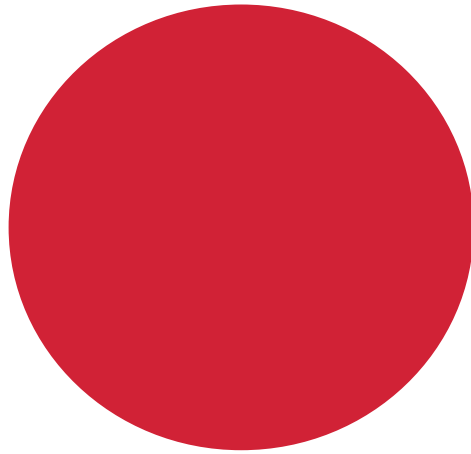
At erfare - hands on + minds on

Ny prøvevejledning

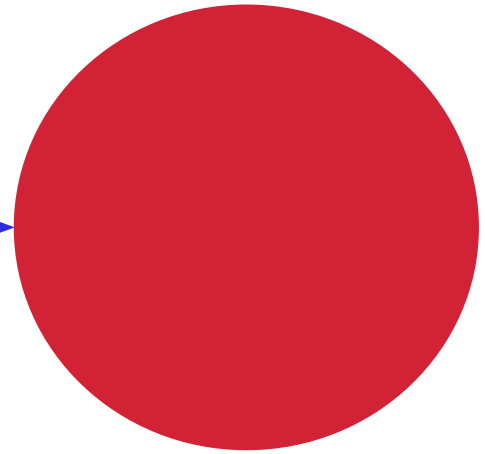
...“Eleven skal til prøven udvise undersøgelseskompetence ved at gennemføre **naturfaglige undersøgelser** med udgangspunkt i et eller flere **naturfaglige spørgsmål**. Eleven fortæller undervejs om **overvejelser og beslutninger** i relation til valgte undersøgelser, bl.a. om **hypotese, variable, databehandling, konklusion og evt. om opstilling og sikkerhed**.”...

Opmærksomhedsfelter

- Tager undersøgelsen udgangspunkt i et spørgsmål, der belyser elevens naturfaglige problemstilling?
- Har eleven formuleret en hypotese, og konkluderer eleven på hypotesen?
- Har eleven overvejet variable i undersøgelsen og indsamles data systematisk?



At undersøge
(proces)



Undersøgelser
(produkt)

Naturvidenskabelig arbejdsmetode

Naturfaglige spørgsmål
Hvad, hvorfor eller hvordan

↓
Hypotese
Vi formoder, og vi vil vise ...

↓
Undersøgellesdesign
Observationer, metoder, systematik

↕
Resultater
Registrering, observationer, noter

↓
Konklusion
Hypotese bekræftes eller forkastes

↓
Formidling
Hvordan er vi nået frem til ...



Problemstilling



Arbejds-
spørgsmål



Naturfagligt
spørgsmål

Når hverdagen rammer...

- Lærere er i gang med at danne sig erfaringer med at stilladsere elevernes egne undersøgelser
- Eleverne har (endnu) ikke mange erfaringer med fra n/t
- Materialerne er ikke alle baseret på en undersøgende tilgang

Case: 8.a arbejder med bæredygtig elproduktion

MÅL:

- Alle elever skal undersøge effektiviteten af "deres energiteknologi"
- Alle elever skal undersøge sammenhænge mellem naturgrundlag/vejrforhold og "deres energiteknologi"
- Alle elever skal udarbejde en model af det økosystem, som "deres energiteknologi" griber ind i

Kasper og Sofie vil undersøge hvor effektive havvindmøller er

Oliver og Anton vil undersøge farerne ved atomkraft

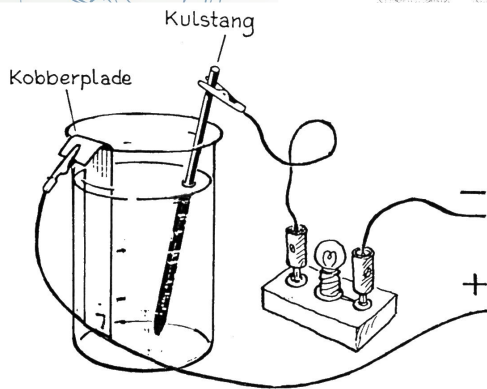
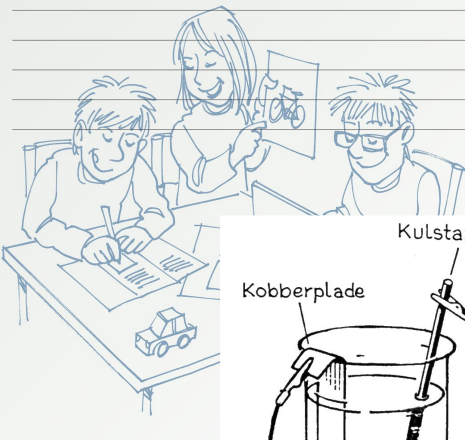
Akgül og Agnes vil undersøge, hvilke jordbundstyper, der egner sig bedst til jordvarme

OSV.

Aktivitetsark 4

















Miljøvenlig transport

Tænk over, hvordan du mener, I kan nedsætte din families transportforbrug. Noter dine 5 bedste forslag ned. Diskuter det med dine klassekammerater. Lav til sidst en folder med klassens bedste forslag.



Elektronfordelingen i de første atomer

For hvert atom skal der skrives eller tegnes: 1. grundstofnavn, 2. atomkernens ladning og 3. fordelingen af elektroner i skallerne. For hydrogen er alle 3 oplysninger skrevet og tegnet. For helium og lithium er det gjort, 3. men for resten af atomerne er der kun givet 1 oplysning, men 2 mangler. Udfyld det, der mangler.

 hydrogen	 helium	 lithium	 bor
 carbon	 nitrogen	 oxygen	 neon
 sodium	 magnesium	 aluminum	 silicon
 phosphorus	 sulfur	 chlorine	 argon

Grafikberegning ATOMERNE OG DERES ELEKTRONSYSTEM

STATIONSSKEMA

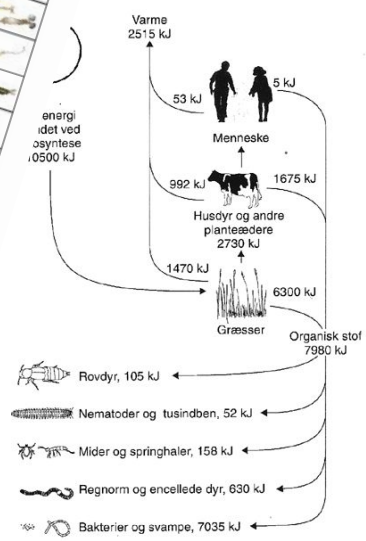
Lokalitetens navn: _____
 Dato: _____

Findes der vandplanter i søen?
 Er vandet klart - dvs. ikke særlig grønt?
 Er tiltrækket godt - dvs. mere end 4 mg/l?

Miljøtægtelse
 Ja Nej
 Ja Nej
 Ja Nej

Registrering af dyregrupper	
1. Polyfyr	11. Døvelstygmyrer
2. Færøorme	12. Damsmyggelarver (nye, grønlige, rødlige uden galebrækk)
3. Børstøorme	13. Damsmyggelarver med galebrækk
4. Ijler	14. Skovmyggelarver
5. Snegle	15. Andre myg
6. Muslinger	16. Fluelarver
7. Krabbedyr	17. Guldammsmyrer
8. Slængemyggræfrer	18. Vandskiver
9. Dagmyglarver	19. Vandspej
10. Vandskiver	20. Vandskiver

Antal dyregrupper fundet: _____

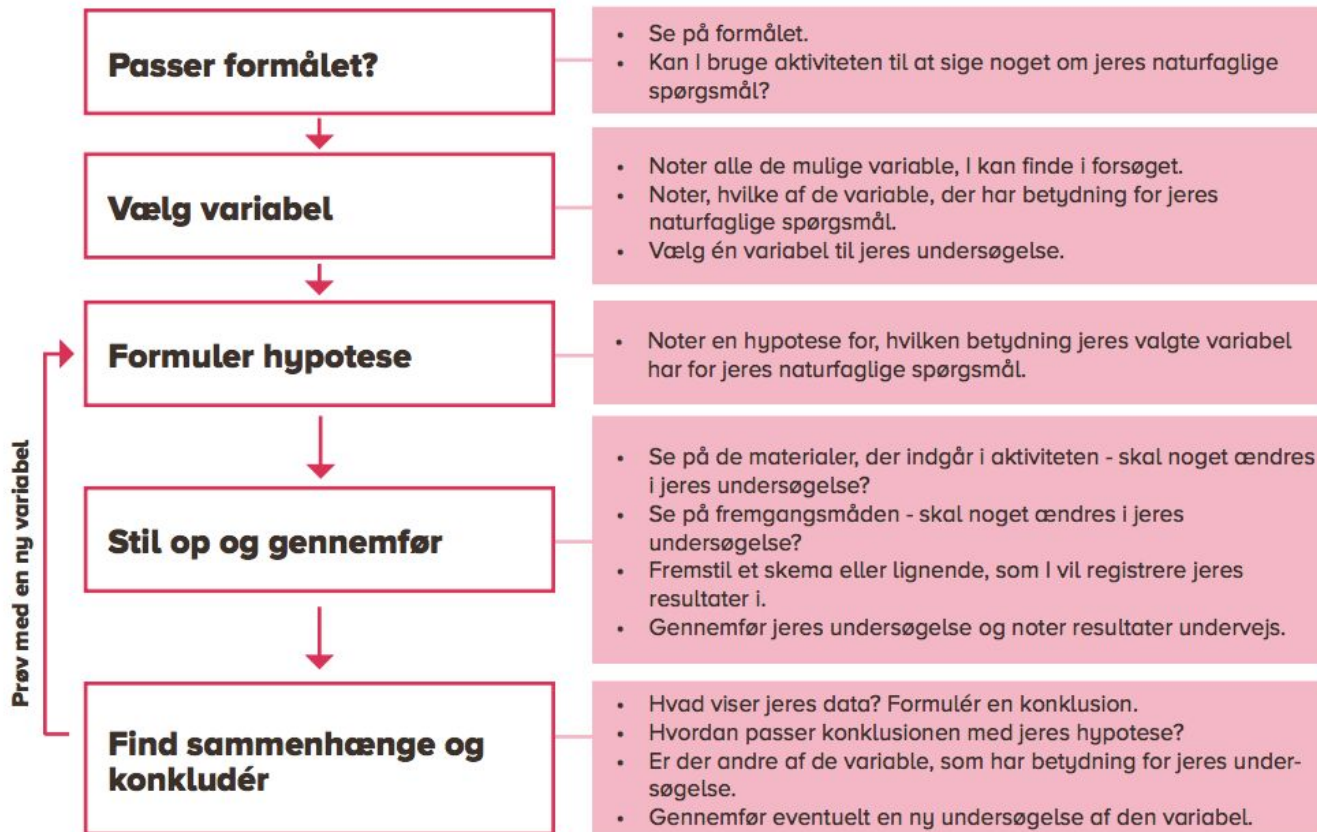


Tjek din undersøgelse

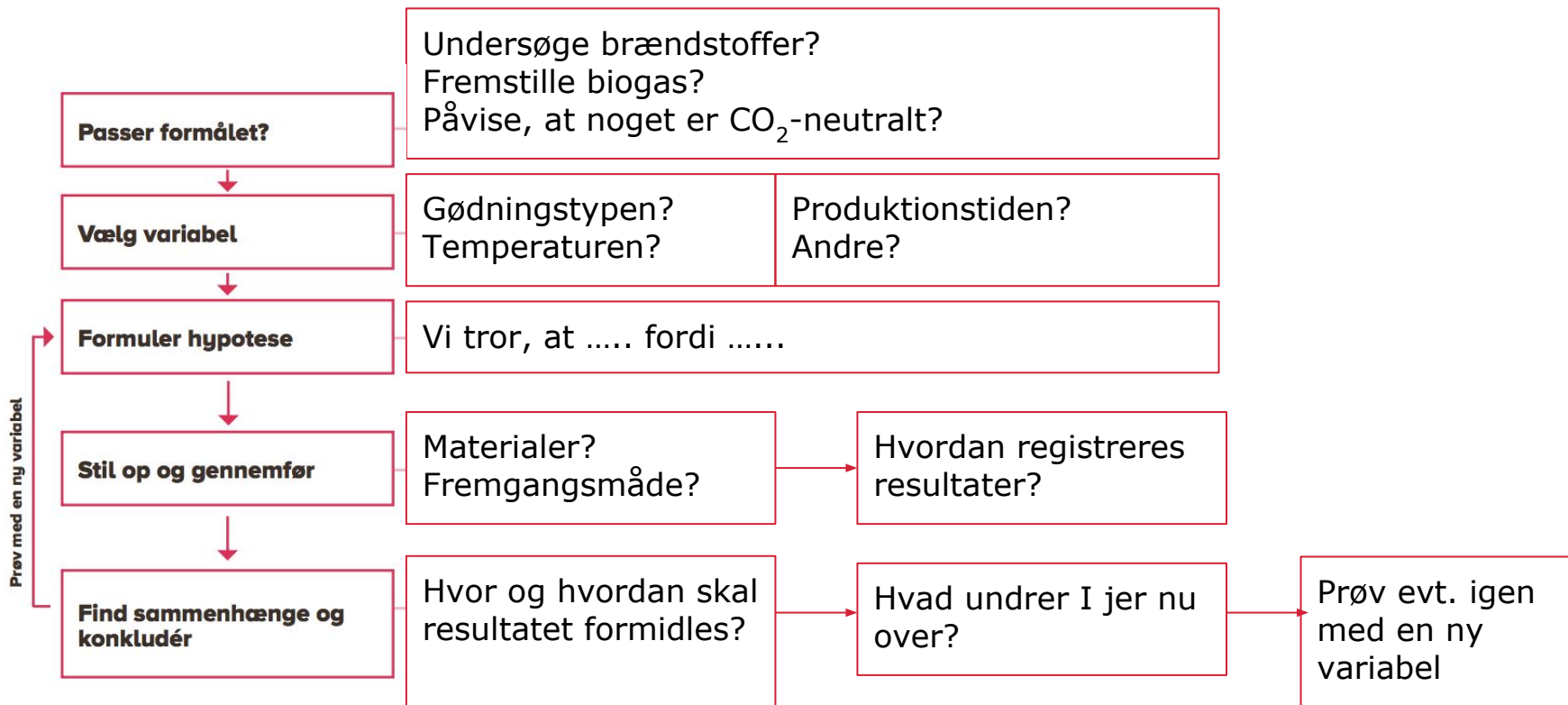
1. Passer formålet?
2. Vælg variabel
3. Formuler hypotese
4. Stil op og gennemfør
5. Find sammenhænge og konkludér



Tjek din undersøgelse



“CO₂-neutrale brændstoffer”





Læsefærdigheder?

Erfaring fra
andre
undersøgelser?

Sikkerhed?

Fagbegreber?

Selvstændighed?

OSV.

ADI - argument driven inquiry

- Metode til argumentations-baseret undersøgelse udviklet af NSTA, National Science Teacher Association (USA).
- 8 trin - se [her](#)
- Kobler undersøgelse, modellering, perspektivering og faglig argumentation med et naturfagligt spørgsmål

Naturfagligt spørgsmål

Hvilken betydning har temperaturen for mængden af biogas i et biogasanlæg

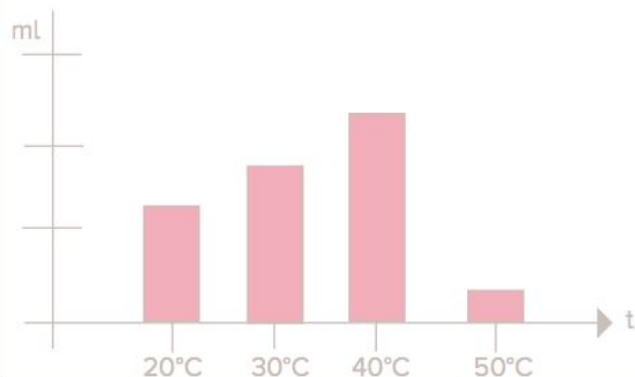
Hypotese

Vi tror, at et biogas producerer mere biogas jo varmere det er

Konklusion

Vi fandt ud af, at der blev produceret mest biogas i det anlæg, der var 40 °C

Præsentation af resultater



Argumentation for konklusion

Vi ved, at de bakterier, der producerer methan, trives bedst ved omkring 40 °C. Det betyder også, at de omsætter mest glucose fra kartoflerne til biogas ved den temperatur.

Biogassen består af andre gasser end methan, og den kan godt være produceret af andre bakterier i vores anlæg. Derfor er der stadig biogas ved 50 °C. Bakterier er tilpasset forskellige leveforhold, og derfor er det vigtigt, hvilke bakterier, der anvendes i biogasanlæg.

Naturfagligt spørgsmål

Vi undrer os over...

Hvordan hænger ... sammen med ...?

Hvilken betydning har ... for ...?

Hvilke årsager er der til?

Hvilke faktorer påvirker ...?

Hvilken virkning har på ...?

Hvad bestemmer ...?

...

...

Hypotese

Vi tror,

Vi tror, fordi....

... har betydning for

... er årsagen til

... påvirker ... ved at

...

Konklusion

Vi fandt ud af ...

Vores resultater viser ...

... er årsagen til ...

... påvirker ... ved at ...

Når man ... betyder det, at ...

...

Præsentation af resultater

Fx

Søjlediagram

Cirkeldiagram

Graf

Tabel

Tegning

Foto

...

Argumentation for konklusion

Vi kan se ud af vores resultater, at

Vi ved at

Vores resultater underbygger

Vores resultater afviger fra det vi ved,

fordi

Prøv selv “Tjek din undersøgelse” og ADI-arket

Resurser

- [Testoteket](#)
- [Metodelab](#)
- [astra.dk om undersøgelsesbaseret undervisning](#)
- [Argument Driven Inquiry](#)

Gruppearbejde

Formål: At give jer lejlighed til at opnå erfaring med at omforme forsøg til undersøgelser.

- I arbejder med to elevark og tager afsæt i eksperimenter fra i går og i dag - eller andet
- Fagteamet går ud i grupperum
- Her ligger en instruktion til jeres arbejde
- I skal være tilbage her i salen kl. 15.00