**Evaluering af undersøgelseskompentencen i forbindelse med en feltbiologisk undersøgelse og elevernes egne kriterier for en god undersøgelse**

Dette evalueringsdesign bygger på, at elever opstiller egne kriterier for, hvad en god undersøgelse er. Evalueringsmetoden er også blevet anvendt i forhold til modelleringskompetencen.

Kriterierne bliver mere nærværende for eleverne, fordi de er formuleret af dem selv i deres eget sprog. Kriterierne skal bruges som rettesnor for eleverne, både når de er i gang med at planlægge deres undersøgelse og undervejs, når de gennemfører undersøgelsen og til sidst, når de skal evaluere deres resultater.

Kriterierne skal/kan omformuleres og udbygges efterhånden som eleverne får mere viden og erfaring med undersøgelseskompetencen.

**Lav din egen undersøgelse – et dokument til eleverne**

Nedenstående er ide til et skema, som eleverne undervejs i et forløb (gennem gruppedrøftelser) udfylder og er hermed en anden evalueringsmetode, som vi har haft gode erfaringer med. Indholdet i skemaet kan ændres, så det svarer til elevernes egne kriterier. Her er skemaet tænkt som et redskab til læreren, når vedkommende drøfter kriterier med eleverne.

For at evalueringsværktøjet, hvor eleverne selv opstiller kriterier, skal være engagerende og virkningsfuldt, er det vigtigt, at eleverne selv løbende definerer kriterier og ikke får disse dikteret af læreren.

Hvis udgangspunkt er et undersøgelsesspørgsmål:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Første lektion | Anden lektion | Tredje lektion | Fjerde lektion |
| 1. Det naturfaglige spørgsmål der skal undersøges lyder således:
 |  |  |  |  |
| 1. Hvorfor vil I gerne undersøge det?
 |  |  |  |  |
| 1. Hvordan og i hvilken rækkefølge vil I få fat i de informationer I har brug for, for at kunne få svar på jeres spørgsmål?
 |  |  |  |  |
| 1. Hvordan holder I styr på jeres informationer, altså registrerer jeres indsamlede data?
 |  |  |  |  |
| 1. Hvordan vil I analyser jeres data?
 |  |  |  |  |
| 1. Hvad blev resultatet (konklusionen) af jeres undersøgelse?
 |  |  |  |  |
| 1. Hvordan kan I argumentere for jeres konklusion ud fra de indsamlede data?
 |  |  |  |  |
| 1. Hvordan vil I præsentere jeres resultater?
 |  |  |  |  |
| 1. Hvis I havde mulighed for forbedre jeres undersøgelse, hvad skulle I så gøre?
 |  |  |  |  |

Farver i skemaet symboliserer, at eleverne ikke udfylder alle felter på en gang, men skal illustrere, at eleverne bliver klogere undervejs og opmærksomme på nødvendigheden af at svare på et spørgsmål knyttet til deres undersøgelse.

Hvis udgangspunkt er en hypotese, kunne man udforme dette skema:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Første lektion | Anden lektion | Tredje lektion | Fjerde lektion |
| 1. Hypotesen (jeres påstand) lyder således:
 |  |  |  |  |
| 1. Hvorfor mener I at det er en god hypotese?
 |  |  |  |  |
| 1. Hvordan vil I teste jeres hypotese?
 |  |  |  |  |
| 1. Hvorfor har I valgt at teste hypotesen på denne måde?
 |  |  |  |  |
| 1. Hvilke styrker og svagheder har jeres tests? (fejlkilder?)
 |  |  |  |  |
| 1. Hvordan holder I styr på jeres testresultater, altså registrerer jeres data?
 |  |  |  |  |
| 1. Hvordan vil I analyser jeres data?
 |  |  |  |  |
| 1. Kan I be- eller afkræfte jeres hypotese?
 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Som sagt, er det ikke meningen, at eleverne skal udfylde ovenstående skemaer. Men at de selv skal indsætte kriterier i nedenstående skema:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vores kriterier** *Hvad skal der til for at en undersøgelse er god?* | Første lektion | Anden lektion | Tredje lektion | Fjerde lektion |
|  | *Gjorde vi* | *Fik vi gjort mere ved at ..* | *Gik vi videre med ..* | *Nåede vi endeligt frem til* |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Det efterfølgende forløb tager udgangspunkt i et på forhånd givet undersøgelsesspørgsmål og to metoder. Eleverne skal efter gennemførelse anvende deres egne kriterier for at vurdere og præsentere den undersøgelse, som de har foretaget.

**Beskrivelse af forløbet**

*Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i biologi.*

Dette forløb har fokus på:

* Opstille kriterier for en naturfaglig undersøgelse
* Gennemførsel af undersøgelse
* Vurdering af data
* Konklusion på baggrund af vurderingen
* Undersøgelsens validitet i forhold til elevernes kriterier for en god undersøgelse

**Forløbets opbygning**

Formål

Eleverne skal blive bevidste om, hvad en god undersøgelse er, og hvordan en undersøgelse kan vurderes på baggrund af nogle opstillede kriterier.

Tidsplan

Onsdag d. 1. oktober kl. 8-9.30

Eleverne får præsenteret undersøgelsen: Vi skal vurdere, hvordan vandkvaliteten er især med fokus på iltindholdet i søen ved Skovlyst i september 2023.

De bliver præsenteret for to forskellige metoder: indsamling af indikatordyr i søen og måling af iltindholdet med en iltmåler. De indsamlede data skal til sidst sammenholdes med en graf over iltindhold i vand og temperatur.

Hele arbejdet skal munde ud i, at eleverne laver en præsentation med udgangspunkt i de billeder vi tog ude i felten, der viser de forskellige faktorer i elevernes egne kriterier for en god undersøgelse.

Makkersamtale

* Eleverne skal tale sammen to og to om, hvad der kendetegner en naturfaglig undersøgelse.
* Eleverne skal tale sammen to og to om, hvad der kendetegner en felt(biologisk) undersøgelse.

Eleverne opstiller sammen med læreren en fælles liste over kriterier for en god undersøgelse i felten.

|  |
| --- |
| Mine kriterierUndersøgelsesspørgsmålBeskrivelse af metode (skal kunne gennemføres af andre)Dataindsamling/observation* (Opstilling af variabelkontrol i forbindelse med eksperimenter)
* Hvad varierer i undersøgelsen i forhold til andre steder/andre årstider?

FejlkilderVurdering af dataKonklusion*Jørgens liste i stedet for mine kriterier* |

|  |
| --- |
| Elevernes kriterierBeskrivelse af hvad vi skal undersøgeHvordan skal man gøre?Hvad skal man bruge?*Gennemførsel*FejlkilderHvad fandt vi frem til? |

Onsdag d. 6. oktober kl. 8-11.15

*Kl. 8.00: Opstart i klassen – repetition af undersøgelsen og metoderne*

*Kl. 8.30-8.45: Cykeltur til søen/parkeringspladsen*

Kl. 9.15-10.30: Gennemførelse af undersøgelse

*Kl. 10.30-11.00: Oprydning*

*Kl.11.00-11.15: Cykeltur tilbage til skolen*

Torsdag d. 7. oktober kl. 8-9.30

*Se på smådyr i mikroskop*

*Om vandinsekters åndingssystemer sammenholdt iltindholdets betydning*

Vurdering og konklusion af data (besvarelse af undersøgelsesspørgsmålet, hvordan er vandkvaliteten i søen).

* Eleverne skal diskutere spørgsmål i forbindelse med undersøgelsens gennemførelse
	+ Hvad observerede vi?
	+ Hvilke resultater fik? (Hvilke indikatordyr fandt vi? Hvad viste iltmåleren?)
	+ Hvad skal vi konkludere på undersøgelsesspørgsmålet? (Hvordan er vandkvaliteten i vandhullet?)

Vurdering af undersøgelsens validitet og reliabilitet (Hvor sikkert er resultatet (Bl.a. på baggrund af fejlkilder kan undersøgelsen gennemføres af andre med samme resultat?)

* Eleverne skal diskutere spørgsmål i forbindelse hvor god en undersøgelse, de har gennemført.
	+ Hvilke fejlkilder er der?
	+ Hvor pålideligt er resultatet? Og hvordan kan man gøre resultatet mere pålideligt?
	+ Kan den gennemføres af andre?
	+ Vil andre få samme resultater?

Elever laver en præsentation med udgangspunkt i de billeder vi tog ude i felten, der viser de forskellige faktorer i elevernes egne kriterier for en god undersøgelse.