VIDEN OM

UNDERSØGELSESBASERET UNDERVISNING
I DE NATURVIDENSKABELIGE FAG I GYMNASIET

DANMARKS EVALUERINGSINSTITUT

BØRNE- OG UNDERVISNINGSMINISTERIET

Til dig, der skal holde oplægget

Baggrund: Undersøgelsesbaseret undervisning i de naturvidenskabelige fag (UBNU) er på dagsordenen både internationalt og i Danmark. Men det betyder ikke, at man *kun* skal anvende denne tilgang i undervisningen. Forskellige tilgange bør kombineres – og ikke udelukke hinanden.

Målgruppe: PowerPointen er tænkt som en introduktion til UBNU. Den henvender sig til lærere, som underviser i de naturvidenskabelige fag, og som allerede har nogen erfaring med eller gerne vil i gang med at arbejde med UBNU.

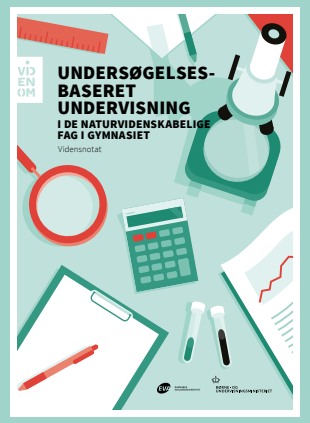
Indhold: PowerPointen præsenterer en række forskningspointer, der giver jer viden om UBNU. Oplægget indeholder desuden en række øvelser, som giver anledning til, at I reflekterer over egen praksis og gør jer tanker om, hvordan I kan arbejde undersøgelsesbaseret i jeres undervisning.

Forberedelse: Som oplægsholder er det en god ide, at du ser oplæggets slides igennem, inden I går i gang med oplægget. På den måde kan du på forhånd overveje, om der er særlige pointer eller øvelser, som I i særlig grad vil bruge tid på. Øvelserne kan gennemgås individuelt eller i grupper og kan derfor også tage kortere eller længere tid, alt efter hvad I har behov for. Derudover kan du orientere dig i de andre produkter i Viden om undersøgelsesbaseret undervisning i de naturvidenskabelige fag, som for eksempel vidensnotatet eller podcast.

Viden om undersøgelsesbaseret undervisning i de naturvidenskabelige fag

Du står med en del af en samlet videnspakke

Denne PowerPoint præsenterer forskningspointer og stiller en række refleksionsspørgsmål til jeres arbejde med undersøgelsesbaseret undervisning i de naturvidenskabelige fag. Udover præsentationen her findes en række andre produkter om undersøgelsesbaseret undervisning.



Vidensnotat
Læs om forsknings-pointer i vidensnotatet.

Podcast
Hør om praktikeres erfaringer i podcasten.

Refleksionsspørgsmål
Drøft pointerne fra podcasten og stil skarpt på egen praksis med refleksionsspørgs-målene.

PowerPoint
Sæt emnet på dagsordenen med PowerPointen-præsentationen.

VID EN OM

Indhold

På de følgende slides får du viden om disse spørgsmål:

- Hvad er undersøgelsesbaseret undervisning i de naturvidenskabelige fag?
- Hvad får eleverne med videre ved at arbejde undersøgende?
- Hvad kendetegner god undersøgelsesbaseret undervisning?
- Hvordan kan undersøgelsesbaseret undervisning organiseres?
- Hvad kendetegner lærerens rolle, når eleverne arbejder undersøgende?
- Hvordan kan læringsmiljøet understøtte undersøgelserne?

Undervejs møder I spørgsmål, der lægger op til, at I reflekterer over jeres egne erfaringer, og hvordan I kan integrere pointerne fra forskningen i jeres praksis.

VID EN OM

En definition

Hvad er undersøgelsesbaseret undervisning?

Undersøgelsesbaseret undervisning i de naturvidenskabelige fag kaldes også Inquiry Based Science Education eller IBSE. Det er en tilgang, hvor elever udforsker eller undersøger egne hypoteser og problemstillinger.

Eleverne møder et autentisk problem, og de *"forsøger at løse eller besvare dette problem ved at ræsonnere, lede efter relevante kilder, observere, opstille hypoteser, samt indsamle og fortolke data igennem eksperimentelt eller teoretisk arbejde og diskussioner."*

Kilde: Nielsen, J.A. 2014, s. 11 i *Inquiry Based Science Education – IBSE, Termer, metoder, tankegange og erfaringer.*

Sådan bliver spørgsmål og problemer autentiske

Et spørgsmål eller problem kan blive autentisk ved, at det ligger i forlængelse af elevernes undren og forekommer vigtigt for dem, for eksempel fordi det er personligt eller samfundsmæssigt vedkommende. Det er vigtigt, at eleverne finder det relevant og meningsfuldt at søge svar på spørgsmålet – hvilket sjældent er tilfældet, hvis de kender svaret på forhånd og skal eftervise velkendt teori.

Elevernes udbytte

Hvad får eleverne ud af at arbejde undersøgende?

Forskning peger på, at den undersøgelsesbaserede tilgang kan have potentiale til at:

- Motivere og engagere eleverne i undervisningen
- Give eleverne en positiv holdning til og større interesse for naturen og de naturvidenskabelige fag
- Øge elevernes læring og naturfaglige viden
- Øge elevernes kompetencer til at argumentere, træffe beslutninger og styre processer.

Det skyldes, at undervisningen tager udgangspunkt i problemstillinger, eleverne har været med til at formulere, og at læringen bliver dybere, når eleverne selv arbejder med problemstillingen.

Refleksionsspørgsmål

Erfaringer fra egen undervisning

- Tænk på en undervisningssituation, hvor I tog udgangspunkt i elevernes undren eller input. Hvad fungerede godt og hvad fungerede mindre godt?
- Tænk på elevernes rolle i undervisningen. Hvordan deltog de, og hvilken forskel er der i forhold til andre undervisnings-situationer?
- Tænk på din rolle i undervisningen. Hvordan var din rolle som lærer anderledes i denne situation?

God undersøgelsesbaseret undervisning

Hvad gør læreren, når det virker?

Tre pointer fra forskningen, der uddybes på de næste slides:

1. **Undervisningens organisering**
   Eleverne arbejder undersøgende i forskellige faser i undervisningen.
2. **Lærerens rolle**
   Læreren faciliterer elevernes undersøgende arbejde.
3. **Læringsmiljøets betydning**
   Læreren etablerer et miljø, hvor eleverne tør prøve sig frem.

1: Undervisningens organisering

Eleverne arbejder undersøgende i forskellige faser

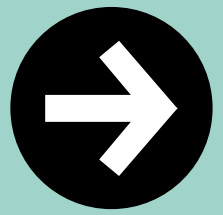
Undersøgende undervisning skal udvikle elevernes naturvidenskabelige forståelse og kompetencer. Ved at organisere undervisningen i forskellige faser kommer eleverne hele vejen rundt om de videnskabelige undersøgelsesprocesser – fra deres undren vækkes, til de formulerer hypoteser og forsøger at finde svar ved at foretage undersøgelser for til sidst at kunne konkludere og diskutere resultaterne.

VID EN OM

1: Undervisningens organisering

Eleverne arbejder undersøgende i forskellige faser

Undervisningen bygges op omkring fem faser, der har fokus på hver sin del af processen i det undersøgende arbejde. Tilsammen udgør faserne en undersøgelsescyklus.



1: Undervisningens organisering

Eleverne arbejder undersøgende i forskellige faser

Orientering

Elevernes nysgerrighed vækkes. De identificerer et problem, som de finder relevant og meningsfuldt at undersøge.

Begrebsliggørelse

Eleverne bliver fortrolige med begreber, som gør dem i stand til at formulere de hypoteser og undersøgelsesspørgsmål, som de vil arbejde med.

Udforskning

Eleverne gennemfører undersøgelser. De analyserer data fra egen eller andres empiri.

Konklusion

Eleverne vender tilbage til deres indledende spørgsmål og besvarer det.

Diskussion

Eleverne kommunikerer, reflekterer og perspektiverer undersøgelsen.

Kilde: Pedaste, M., et.al. (2015). *Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle.*

1: Undervisningens organisering

Eleverne arbejder undersøgende i forskellige faser

Forskning peger på, at det er vigtigt at:

- Forberede undervisningen, så den er bygget op i forskellige faser, der tilsammen giver eleverne erfaring med alle elementer af det undersøgende arbejde
- Organisere og stilladsere undervisningen, så eleverne ikke overlades til sig selv i det undersøgende arbejde
- Opsætte rammer og støttestrukturer, der er tilpasset elevernes selvstændighed, faglige niveau og erfaring med den undersøgelsesbaserede tilgang, og give løbende feedback i undervisningen, så alle elever støttes og udfordres.

1: Undervisningens organisering

Spørgsmål til egen praksis

Undersøgelsesbaseret undervisning er en tilgang til undervisningen, men hvordan den konkret ser ud i praksis, kan variere meget.

- Hvilke erfaringer har jeres elever med at arbejde undersøgende, og hvilken form for stilladsering har de brug for?
- Hvilke rammer for elevernes arbejde ville være gavnlige at opstille i jeres klasse?
  - for det overordnede emne
  - for tiden og materialerne, der er til rådighed
  - for samarbejdet i grupper.
- Kunne et forløb, I allerede har arbejdet med, tilpasses de fem faser, så det bliver undersøgelsesbaseret? Beskriv hvordan.

Aftaler

Det vil vi afprøve i undervisningen

Her kan I notere, hvis I aftaler at afprøve konkrete ideer i jeres undervisning inden næste møde.

2: Lærerens rolle

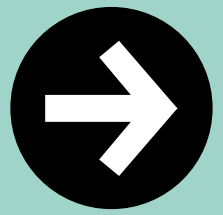
Læreren faciliterer elevernes undersøgende arbejde

Når eleverne får en aktiv og udforskende rolle, bliver lærerens opgave at støtte og vejlede, så eleverne guides i en hensigtsmæssig retning med deres undersøgelser. Læreren går fra at være hovedformidler af fagligt stof til i højere grad at facilitere elevernes undersøgende arbejde. Læreren kan stimulere eleverne til at være aktive og reflekterende ved at have en åben og konstruktiv dialog med dem.

2: Lærerens rolle

Læreren faciliterer elevernes undersøgende arbejde

I den undersøgelsesbaserede undervisning er der brug for andre former for dialog, end når læreren står som hovedformidler af det faglige stof. Forskning peger på fire vigtige elementer i konstruktive dialoger mellem lærer og elever.



2: Lærerens rolle

Læreren faciliterer elevernes undersøgende arbejde

At stille spørgsmål

Når læreren stiller inviterende og åbne spørgsmål, kan det være med til at guide eleverne i deres arbejde.

At have udforskende samtaler

Udforskende samtaler, hvor lærer og elever undrer sig sammen, er en måde at stimulere elevernes refleksion.

At træne brugen af faglige begreber

Lærerens opgave er at anerkende elevernes brug af hverdagssprog og derefter træne dem i at udvikle et fagsprog.

At give feedback

Feedback kan både handle om at vejlede eleverne til næste skridt i deres arbejdsproces og om at samle op på, hvordan eleverne har løst opgaven.

2: Lærerens rolle

Læreren faciliterer elevernes undersøgende arbejde

Forskning peger på, at det er vigtigt at:

- Undersøge elevernes faglige og personlige forudsætninger og tage udgangspunkt heri, når undervisningen tilpasses elevgruppen, så alle elever kan få en aktiv, undersøgende og reflekterende rolle i undervisningen
- Trække tråde mellem forskellige begreber og faglige områder for at give eleverne en forståelse af det naturvidenskabelige område på tværs af emner og fag
- Stimulere elevernes refleksion gennem en konstruktiv dialog baseret på åbne spørgsmål, feedback og fokus på at træne fagsprog og faglige begreber.

2: Lærerens rolle

Spørgsmål til egen praksis

Undersøgelsesbaseret undervisning lægger op til, at læreren har en faciliterende rolle, men hvordan man agerer i rollen kan variere.

- Hvad er det vigtigt, at I hjælper eleverne med, for at de kan være aktive, undersøgende og reflekterende?
- Hvordan kan I trække tråde fra den konkrete undersøgelse til andre relevante begreber og faglige områder?
- Hvordan kan I gennem dialog med eleverne få dem til at undre sig, reflektere, og komme videre med deres undersøgelser? Kan I give eksempler på gode spørgsmål og samtaleformer, der ville virke godt for jeres elever?

Aftaler

Det vil vi afprøve i undervisningen

Her kan I notere, hvis I aftaler at afprøve konkrete ideer i jeres undervisning inden næste møde.

3: Læringsmiljøets betydning

Der er plads til, at eleverne tør prøve sig frem

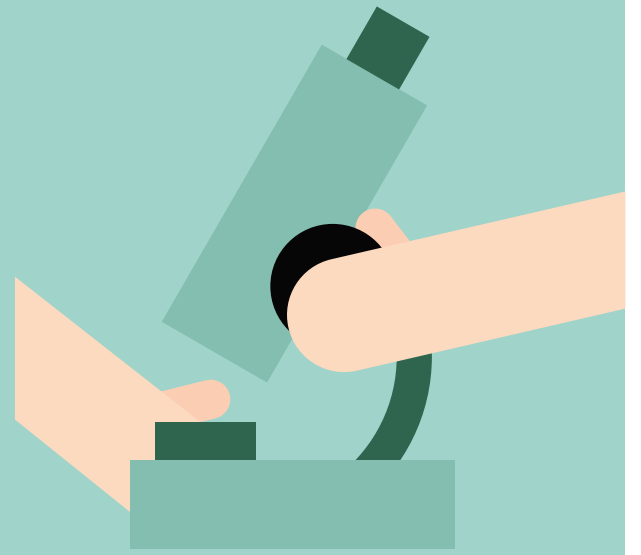
Interaktionen i klasserummet er afgørende for, at undersøgelsesbaseret undervisning fungerer. For nogle elever vil arbejdsformen være ny og udfordrende at indgå i. Læreren må skabe et læringsmiljø, hvor der er fokus på proces frem for resultater, og hvor eleverne får gode muligheder for at samarbejde og tør prøve sig frem i alle undervisningens faser.

3: Læringsmiljøets betydning

Der er plads til, at eleverne tør prøve sig frem

Forskning peger på, at det er vigtigt at:

- Skabe tryghed omkring arbejdsformen. Det kræver et positivt læringsmiljø med plads til at undre sig og begå fejl i den undersøgende proces.
- Rammesætte gruppearbejdet. Det vil sige, at læreren sammensætter grupper, alt efter om det skal være homogene eller heterogene grupper, og tydeliggør den opgave, grupperne skal løse.
- Øve de faglige diskussioner, så eleverne træner at argumentere fagligt og øver sig i at give hinanden konstruktiv feedback.



3: Læringsmiljøets betydning

Spørgsmål til egen praksis

Hvis den undersøgelsesbaserede undervisning skal fungere, må der være et læringsmiljø med plads til at undre sig, forsøge og evt. fejle.

- Hvad kendetegner læringsmiljøet i klassen nu, og er der behov for at arbejde på at udvikle det, så alle elever oplever den nødvendige tryghed?
- Hvad skal der til, for at rammesætning og instruktioner fungerer godt for jeres klasse?
- Hvilke erfaringer har jeres elever fra andre fag med at give hinanden feedback og argumentere fagligt? Hvordan kan I støtte dem i at udvikle disse kompetencer?
- Hvordan er det fysiske rum, I har til rådighed? Hvis I for eksempel savner instrumenter eller konkrete materialer, hvordan kan I da håndtere denne barriere?

Aftaler

Det vil vi afprøve i undervisningen

Her kan I notere, hvis I aftaler at afprøve konkrete ideer i jeres undervisning inden næste møde.

Denne slide er til egen brug

I kan indsætte den tekst eller de billeder, I har brug for i jeres drøftelser
af arbejdet med undersøgelsesbaseret undervisning i de naturvidenskabelige fag.

VID EN OM

Find hele materialet om undersøgelsesbaseret undervisning i de naturvidenskabelige fag på:

eva.dk/viden-om

emu.dk

DANMARKS EVALUERINGSINSTITUT

BØRNE- OG UNDERVISNINGSMINISTERIET