|  |  |
| --- | --- |
| Formidlingsmateriale til Naturfag | |
| **Titel** | **Helhedsorienteret og praksisrelateret undervisning i Naturfag på eud** |
| **Manchet** | I denne pakke finder du inspiration til at arbejde med helhedsorienteret og praksisrelateret undervisning og undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning som redskab til at differentiere din undervisning i naturfag. Herudover finder du redskaber til hvordan du i evalueringsarbejdet kan understøtte dialogen med eleverne.  De konkrete elementer i pakken:   * Refleksionsspørgsmål til teamdrøftelse om helhedsorienteret naturfagsundervisning. Bilag 1 * Opgave om differentiering ved hjælp af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Bilag 2 * Opgave og øvelse om hverdagsforestillinger og grubletegninger. Bilag 3 * Refleksionsøvelse om formativ feedback og undervisningsprincipper i naturfag. Bilag 4 * Øvelse i anvendelse af produktive spørgsmål. Bilag 5 * Eksempel på naturfagslærers arbejde med afprøvning af grubletegninger i sin undervisning. Bilag 6 * Et lydspor hvor en naturfagslærer fortæller om sin første afprøvning med undersøgelsesbaseret undervisning. Bilag 7 * Et lydspor hvor en naturfagslærer fortæller om sin afprøvning af helhedsorienteret undervisning. Bilag 8 |
| **Forventet tidsforbrug** | Der kan bruges mellem 1 og 5 timer, afhængigt af hvor meget af materialet du/I vælger at arbejde med. |
| **Formålstekst** | Formålet med dette materiale er at fastholde et fokus på:   * Hvad vil det sige at varetage et naturfag i en erhvervsfaglig kontekst * Hvordan du kan inddrage det erhvervsfaglige i din naturfagsundervisning * Hvordan naturfag kan blive en meningsfuld del af elevernes erhvervsuddannelse og samtidig bidrage til elevernes naturfaglige kompetencer og almene dannelse |
| **Væsentligste pointer** | **Praksisnær og helhedsorienteret undervisning** handler om at gøre naturfaget vedkommende og meningsfuld for eleverne. Det forudsætter, at du som naturfagslærer på erhvervsuddannelser gør du dig klart, hvilke erhvervsfaglige retninger dine elever uddannes mod, og at du også er undersøgende på, hvilke erfaringer eleverne allerede har.  Dernæst handler det om, at du finder arbejdsopgaver, der trækker og bygger på elevernes erfaringer (gerne i samarbejde med elever og faglærere) og hvor naturfaget kan bidrage til at udvide elevernes erhvervsfaglige kompetencer.  Praksisnær undervisning kan være i større eller mindre skala. Du kan for eksempel undervise dine elever i eller tæt på det værksted/simulationslokale, hvor du har lettere adgang til eksempler på materialer og arbejdsprocesser fra erhvervet. I større skala kan du planlægge forløb, der tager udgangspunkt i en bestemt proces eller arbejdsopgave fra elevernes erhvervsretning og hvor naturfaget kan bidrage til at øge elevernes erhvervsfaglige kompetencer. Eksempelvis kan SOSU-elever arbejde med ergonomi i naturfag med inddragelse af fysikkens love (vægtstangsprincip, kraftens moment, gnidningsmodstand med videre) og få en forståelse for måder at bruge egen krop på ved løft af borger.  Helhedsorienteret undervisning på EUD tager afsæt i en udvalgt helhed. Helheder kan være større eller mindre med mange eller færre fag involveret. Helheden kan være sammensat af elementer fra forskellige fag (grundfag og uddannelsesspecifikke fag), forskellige emner indenfor ét fag (matematiske beregninger og dosering af kemiske midler), grundfag og erhvervsfaglige retning (skole og praktik). I eksemplet med løft af borger, har naturfagslæreren arbejdet med en helhed som kobling af mål fra naturfag og erhvervsfagligt emne (løft af borger). Et eksempel på helhed kan således være et undervisningsforløb involverende naturfag og uddannelsesspecifikke fag.  **Samarbejde mellem lærere**  Helhedsorienteret og praksisnær undervisning kræver planlægning og samarbejde, der igen kræver ledelse herunder organiseringsformer og skemalægning, som understøtter strukturer, hvor lærerne sammen har mulighed for at planlægge og eventuelt samlæse fag. Drøftelser om didaktik på tværs af fag, udvælgelse af mål, tværfaglige projekter med videre i jeres teamsamarbejde er vigtig for at udvikle. I finder under undervisningsmaterialer input og refleksionsspørgsmål, der med fordel kan anvendes til fælles drøftelse i jeres teams. Her finder du et lydspor [link til lydfil om helhedsorienteret undervisning i naturfag], hvor en naturfagslærer fortæller om, hvordan hun har afprøvet en anden måde at undervise på, blandt andet for at arbejde mere helhedsorienteret i naturfag.  **Differentiering og metoder**  I naturfagsundervisningen vil eleverne, som i al anden undervisning, have forskellige forudsætninger, behov og motivation for at deltage. Naturfagslærerne har derfor en afgørende rolle i forhold til at tilpasse undervisningen, så den rammer alle elever, uanset deres forudsætninger og motivation. I mål 3 i Klare Mål står der ”*Erhvervsuddannelserne skal udfordre alle elever, så de bliver så dygtige som muligt*”. I forhold til mål 3 samt det faktum, at eleverne har forskellige forudsætninger, skal naturfagsundervisningen differentieres. Der findes mange metoder til differentiering, men i dette materiale har vi valgt at kigge nærmere på undersøgelsesbaseret undervisning. I undersøgelsesbaseret undervisning er det vigtigt, at naturfagslæreren tilpasser undervisningen til elevernes selvstændighed, faglige niveau og ikke mindst til elevernes erfaring med en undersøgelsesbaseret undervisning, så undervisningen differentieres, og alle elever udfordres.  Endnu et argument for at arbejde med undersøgelsesbaseret undervisning er, at det kan være med til at undervisningen opleves relevant og vedkommende for de elever, da det faglige indhold kobles til autentiske spørgsmål fra elevernes egen hverdag og praksis. Dette kan i sidste ende også sikre, at undervisningen bliver praksisnær og helhedsorienteret.  Undervisningsbaseret undervisning dækker over forskellige former for undervisning, der har det fællestræk, at eleverne får ny viden og naturfaglig forståelse ved selv at arbejde undersøgende med en problemstilling eller undersøge egne hypoteser. Desuden arbejder de med autentiske spørgsmål, som eleverne selv finder relevant og motiverende at besvare.  Her finder du et lydspor, hvor en naturfagslærer fortæller om, hvordan hun har afprøvet et forløb med undersøgelsesbaseret undervisning. [Link til lydfil om afprøvning i naturfag]  I forbindelse med differentiering og undersøgelsesbaseret undervisning er det vigtigt, at underviseren får et indblik i elevernes forforståelse. Da naturvidenskaben ofte er kompleks og abstrakt og elever ofte har hverdagsforestillinger i forbindelse med de emner der undervises i, ses det ofte, at der sker parallelindlæring hos elever og at eleverne har svært ved at bruge viden fra skolen i praksis.  For at få et indblik i elevernes forforståelse er det vigtigt at skabe en dialog med eleverne. Et redskab til at skabe dialog kan blandt andet være grubletegninger. Under undervisningsmateriale kan du desuden se, hvordan en naturfagslærer har arbejdet med at udvikle grubletegninger til brug i forbindelse med undervisning i rengøring og PH-værdier.  **Evaluering og feedback**  Naturfagslærerens evalueringsarbejde handler overordnet om evaluering, feedback og bedømmelse. Det er væsentligt at være bevidst om forskellene mellem evaluering af naturfagsundervisning, evaluering af elevens læring, løbende feedback og hvornår der er tale om vurdering og bedømmelse.  Evalueringstyperne målopfyldelsesevaluering og procesevaluering henviser henholdsvis til, hvorvidt de naturfaglige mål er nået og til vurdering af læreprocessernes kvalitet. Det vil være disse typer af evalueringsarbejde, du oftest vil være involveret i.  Er evalueringsarbejdet med blik på fremadrettet udvikling og læring, så tales om formativ evaluering (evaluering for læring), er evalueringen med henblik på bagudrettet vurdering og bedømmelse - så tales om summativ evaluering (evaluering af læring). Det kan være tests, standpunktsbedømmelse og eksamen.  Den kvalificerende og fremadrettede formative evaluering er det, som bidrager mest til elevernes læring. Det handler om, at afdække hvor eleven er i sin læringsproces, tydeliggøre vejen og omfanget af næste trin på læringsstien, afklare med eleven hvad der skal til for at nå dertil, samt facilitere næste skridt. Under undervisningsmateriale kan du finde en øvelse, som du kan lave sammen med kolleger om feedback i naturfag.  Dialogen med eleven og mellem eleverne er væsentlig for at afdække niveau for forståelse og færdigheder. For at styrke dialogerne i naturfag er der forskellige kommunikative ´greb´, der kan tages i anvendelse. Eksempelvis at give tid til at lade eleven reflektere og tale, og naturfagslærerens bevidste overvejelser om spørgsmålstyper. Nogle spørgsmål er ´uproduktive´ og lukker for samtalen og andre spørgsmålstyper er åbne, stimulerende spørgsmål (produktive spørgsmål). I undervisningsmaterialer finder du input til styrkelse af det dialogiske arbejde i naturfagsundervisningen, samt øvelser til anvendelse i fagteam og i undervisning. |
| **Digitalt materiale** | * I lydsporet kan du høre naturfagslærer Vibeke Knigge Sørensen fortælle om, hvordan hun for første gang arbejder med undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning * I afprøvningsloggen kan du læse om, hvordan Rikke Hille Dyring har arbejdet med grubletegninger i naturfagsundervisningen * I lydspor fortæller naturfaglærer Anna Kristina Krizmanic om, hvordan hun arbejder helhedsorienteret ved at eksperimentere med andre undervisningsprincipper * Podcast: Vibe Aarkrogs og en SOSU-lærers samtale om praksisrelateret undervisning: <https://video.munksgaard.dk/om-praksisrelateret-undervisning> |
| **Inspiration** | **Forslag til refleksionsspørgsmål, som kan anvendes til drøftelse i jeres fagteam vedr. helhedsorienteret og praksisrelatering**  Hvornår og hvordan lykkes det at bedrive helhedsorienteret naturfagsundervisning, hvilke udfordringer er der, hvad vil det sige at varetage naturfag i en erhvervsfaglig sammenhæng, hvor bevidst er jeg om mit fag i en større sammenhæng?  **Inspiration til arbejdet med differentiering ved hjælp af undersøgelsesbaseret undervisning i fagteamet**  I denne øvelse skal I først prøve at udføre et kogebogsforsøg og efterfølgende skal I udføre samme forsøg blot som undersøgelsesbaseret undervisning. Formålet er på egen krop at opleve, hvilken form for læring, der foregår i forbindelse med de forskellige undervisningsformer.    **Inspiration til at arbejde med hverdagsforestillinger og grubletegninger i fagteamet**  I denne opgave skal I selv prøve at udarbejde en gruble-tegning, der passer til jeres undervisning. Formålet med øvelsen er at udvikle grubletegninger til egen undervisning og undersøge hvordan grubletegninger kan bruges i undervisningen.  I denne opgave skal I arbejde med at koble grubletegninger med undervisningsbaseret undervisning. Formålet med øvelsen er at koble grubletegninger med undersøgelsesbaseret undervisning  **Inspiration til at arbejdet med formativ evaluering i naturfag**.  Denne refleksionsøvelse handler om formativ feedback og sammenhængen mellem undervisningsprincip og feedback. Du kan anvende øvelsen som individuel overvejelse eller sammen med kolleger. Refleksionerne kan også bidrage til overvejelser om, hvordan du på forhånd vil forberede feedback i din naturfagsundervisning.  **Inspiration til at arbejde med produktive spørgsmål.**  Du finder introduktion til, hvad produktive spørgsmål (og uproduktive) er, og du finder oversigt over eksempler på forskellige typer af produktive spørgsmål. Desuden er der inspiration til, hvordan du kan øve produktive spørgsmål i teamet og anvende i undervisningen. |
| **Referencer** | **Links og henvisninger til artikler, bøger og hjemmesider, der kunne være relevante at læse videre i.**    Bøger og artikler:   * Elgeest, Jos (2014)**. Metoder i naturfag**. Forlaget Experimentarium * Guldager, Ida (2018): **Grubletegninger – skinner en blank mønt i mørket og andre grublerier*.***Forlag Syddansk Universitet * Krogh, L.B. & Andersen, H. M*.* (2016*).***Evaluering i naturfagene**, I:   *Fagdidaktik i Naturfag.* Frydenlund   * Aarkrog, V. (2020). **Om relateringen i praksisrelateret undervisning i erhvervsuddannelserne.** *Kognition & pædagogik*, 30(116), 84–93.   Websider, webudgivelser:  Alle websider hentet den 11. 02. 22  Aarkrog, V. **Helhedsorientering og tværfaglighed**  <https://emu.dk/eud/helhedsorientering/helhedsorientering-og-tvaerfaglighed>  **Bekendtgørelse om grundfag**, erhvervsfag, erhvervsrettet andetsprogsdansk og kombinationsfag i erhvervsuddannelserne og om adgangskurser til erhvervsuddannelser  <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/692#id252394ea-c5c2-40de-af88-ef72ca0a035a>  Didaktika**. Om undervisningsdifferentiering**  <https://podtail.com/da/podcast/didaktika/>  Dibbern, O. (2021). **Helhedsorientering – et vigtigt didaktisk princip.** EMU.  <https://emu.dk/eud/paedagogik-og-didaktik/praksisbaseret-og-anvendelsesorienteret-undervisning/helhedsorientering?b=t437-t500-t3000>  EMU**. Praksisbaseret og anvendelsesorienteret undervisning** <https://emu.dk/eud/paedagogik-og-didaktik/praksisbaseret-og-anvendelsesorienteret-undervisning>  EMU. **Viden om - undersøgelsesbaseret undervisning i naturfag i grundskolen** <https://emu.dk/grundskole/forskning-og-viden/viden-om-udgivelser/viden-om-undersoegelsesbaseret-undervisning-i>.    EVA (2019). **Anvendelsesorienteret undervisning motiverer kursister på almen VEU**  [https://www.eva.dk/voksen-efteruddannelse/anvendelsesorienteret-undervisning-motiverer-kursister-paa-almen-veu](https://www.eva.dk/voksen-efteruddannelse/anvendelsesorienteret-undervisning-motiverer-kursister-paa-almen-veu )  EVA (2021). **Inspiration til bedre elevtrivsel på erhvervsuddannelserne**  <https://www.eva.dk/ungdomsuddannelse/inspiration-bedre-elevtrivsel-paa-erhvervsuddannelserne>  NCK og Rambøll (2017). **Helhedsorienteret undervisning** <https://emu.dk/eud/forskning-og-viden/didaktik-og-laering/helhedsorienteret-undervisning>  Nielsen, Birgitte Lund (2014). **Hverdagsforestillinger.** Astra.  <https://astra.dk/sites/default/files/Hverdagsforestillinger%20-%20Birgitte%20Lund%20Nielsen.pdf>  UVM (2016). **Pædagogiske principper - inspirationsmateriale til erhvervsskolerne**  <https://emu.dk/eud/helhedsorientering/planlaegning-og-organisering/paedagogiske-principper-inspirationsmateriale>    UVM (2018). **Håndbog om bedømmelse og feedback i erhvervsuddannelserne**  <https://emu.dk/sites/default/files/2020-01/H%C3%A5ndbog%20om%20bed%C3%B8mmelse%20og%20feedback%20p%C3%A5%20erhvervsuddannelserne.pdf> |
|  |  |