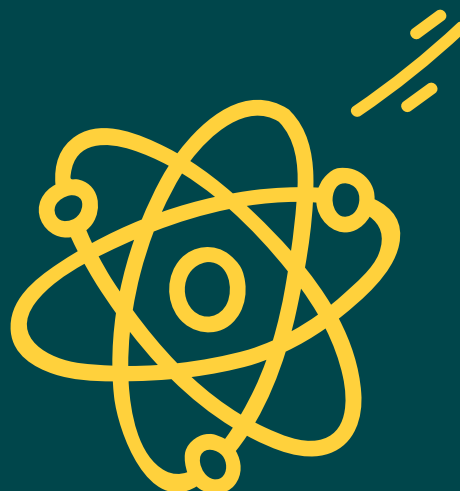






# Indhold

<b>Forord</b>	3
<b>Del 1</b>	
Baggrund	4
Rammesætning for workshoppen	5
Idégenereringsworkshop	6
<b>Del 2</b>	
Ideernes indhold og virkemidler	7
Virkemiddel 1: netværk, teamsamarbejde og makkerpar	9
Virkemiddel 2: undervisningsmaterialer og metoder	11
Virkemiddel 3: virksomhedssamarbejder	14
Virkemiddel 4: faglige fyrtårne og koordinatore	16
<b>Outro</b>	18
Bilag: deltagerliste	18



# Forord

Indeværende inspirationskatalog udspringer af en virtuel idegenereringsworkshop, der blev afholdt i november 2020 i et samarbejde mellem Danske Erhvervsskoler og -Gymnasier (DEG), Astra og Novo Nordisk Fonden (NNF). Vores fælles afsæt for samarbejdet var, at

- der er brug for styrkede erhvervsprofiler, og elever som udøver deres erhverv på et stærkt naturvidenskabeligt/STEM grundlag, samt at
- erhvervsuddannelserne på lige fod med øvrige ungdomsuddannelser skal danne og uddanne eleverne, så de bliver oplyste borgere – også når det gælder naturvidenskab og teknologi.

Det fordrer spændende og relevante uddannelser. Formålet med workshoppen var derfor at bidrage til at skabe et bedre grundlag for styrkelse af STEM-kompetencer ved at indkredse bud på konkrete indsatsområder inden for erhvervsuddannelserne (EUD) med fokus på STEM-fagene i dialog med praktikere og eksperter.

Inspirationskataloget består af to dele. Første del omhandler DEG, Astras og NNFs motivation for at beskæftige sig med STEM-fagene på EUD, og hvordan vi gik til opgaven med at afgrænse dette spændende felt med mange muligheder og temaer. Anden del præsenterer ideerne med det ønske, at de kan gribes og videreudvikles af alle interesserede i miljøerne.

## Del 1

# Baggrund

NNF og Astra har et fælles ønske om at inspirere og understøtte børn og unges læring inden for naturvidenskab og teknologi. Det gælder også STEM-fagene på EUD, som begge parter har fokus på i de kommende år. NNF og Astra gik derfor sammen med DEG om at arrangere en workshop, som omhandlede STEM-fagene i grunduddannelserne på EUD.

STEM i erhvervsuddannelserne har også i de senere år udgjort et mere generelt fokus i det danske uddannelsessystem. I 2018 offentliggjorde den daværende regering en national naturvidenskabsstrategi<sup>1</sup>, der sigtede mod at styrke børn og unges interesse og kompetencer inden for naturfag og naturvidenskab i grundskolen og på ungdomsuddannelserne. Et væsentlig formål med strategien er at styrke undervisningen i STEM-fagene bl.a. på de erhvervsfaglige STEM-uddannelser, samt at få uddannelserne til at arbejde tættere sammen med virksomheder om aktuelle naturvidenskabelige problemstillinger. Som led i den nationale naturvidenskabsstrategi har Astra i

2020 etableret et nationalt netværk<sup>2</sup> for undervisere på erhvervsuddannelser.

En nyere analyse fra Det Nationale Forsknings- og Analysecenter for Velfærd, VIVE, om undervisningspraksisser og undervisernes kvalifikationer og kompetenceudviklingsbehov fra 2019<sup>3</sup> viser et behov for styrkelse af undervisernes STEM-kompetencer, ligesom mange af underviserne efterspørger inspiration til at forny deres undervisning. Rapporten peger også på, at nogle erhvervsskoleledere oplever rekrutteringsvanskeligheder blandt andet som følge af konkurrencen med de gymnasiale uddannelser.

Endelig opleves det som vanskeligt at kombinere de teoretiske discipliner fra STEM-fagene med de mere praksisorienterede fag, der i øvrigt kendetegner erhvervsuddannelserne på en måde, som er meningsfuld for både eleverne og underviserne, og som relaterer fagene til det erhverv, eleverne skal ud til (jvf. principperne for helhedsorienteret undervisning).

## Definition af STEM-fag, når vi taler erhvervsuddannelser:

Udvikling af STEM-kompetence og -interesse foregår både på grundforløb 1 og 2 samt hovedforløbet i den helhedsorienterede, praksisnære og problembaserede undervisning - både i grundfag, projektarbejde og uddannelsesspecifikke fag:

- STEM-grundfag: biologi, fysik, kemi, naturfag, matematik, erhvervsinformatik, og teknologi
- Fagretninger på grundforløb 1 (STEM-kompetencerne er integreret i de øvrige fag)
- Uddannelsesspecifikke fag og projektarbejde (praksisnært og problemorienteret) på grundforløb 2
- Uddannelsesspecifikke fag med STEM-indhold i hovedforløbet

<sup>1</sup>Undervisningsministeriet. (2018). National naturvidenskabsstrategi 2018. København: Regeringen.

<sup>2</sup><https://astra.dk/eud>

<sup>3</sup>Slottved, M., Larsen K. S., Ladekjær, E. & Koudahl P. (2019). STEM-grundfag på erhvervsuddannelserne – Analyse af undervisningspraksisser og undervisernes kvalifikationer og kompetenceudviklingsbehov. København: VIVE.

# Rammesætning for workshoppen

Formålet var at identificere og generere konkrete ideer, som kan styrke STEM-grundfagene og deres sammenhæng til de uddannelsesspecifikke fag i erhvervsuddannelserne, i et samspil med praktikere, ledere, elever, forskere, organisationer og beslutningstagere inden for området og bringe deres fælles viden i spil. Arrangørerne valgte at rammesætte den virtuelle idegenereringsworkshop med tre overordnede temaer:

- a. Opkvalificering af lærerne – både didaktisk og fagligt
- b. Sammenhæng mellem STEM-fag og de uddannelsesspecifikke fag
- c. Rekruttering af STEM-lærere



# Idégenereringsworkshop

Arrangørerne inviterede ca. 30 interessenter til en virtuel idegenereringsworkshop, der bestod af en blanding af oplæg og gruppedrøftelser, som er blevet opsamlet i dette inspirationskatalog.

Idégenereringen foregik i mindre grupper på 3-4 personer.

For at skabe et fælles vidensgrundlag for udviklingen af nye ideer, blev dagen indledt med oplæg fra tre eksperter, som ud fra hvert deres perspektiv gav et indblik i aktuel viden og relevante problemstillinger, når det handler om STEM-fag i erhvervsuddannelserne.

Camilla Hutters, leder for Nationalt Center for Erhvervspædagogik holdt et oplæg, der omhandlede helhedsorienteret STEM-undervisning og præsenterede den nyeste viden om sammenhængen mellem STEM-fag og uddannelsesspecifikke fag.

Mette Tram Pedersen, vicedirektør på Syddansk Erhvervsskole holdt et oplæg med udgangspunkt i sin praksis, der understregede vigtigheden af integrationen mellem grundfaglærerne og værkstedernes praksis og gav eksempler på elevernes perspektiv.

Mette Slottved, chefanalytiker i VIVE og projektleder på VIVEs kortlægning af STEM-grundfag på erhvervsuddannelserne holdt et oplæg, der bl.a. fokuserede på de barrierer, som lærerne oplever, når det gælder styrkelse af STEM-fagene på EUD.



## Del 2

# Ideernes indhold og virkemidler

Workshoppen var tilrettelagt som en proces, der til at begynde med skulle generere mange ideer, som efterfølgende blev prioriteret og reduceret. I alt blev der genereret mere end 200 ideer, som i løbet af dagen mandede ud i en række mere udfoldede ideer.

Grundlæggende viste workshoppen, at deltagerne især prioriterede at foreslå løsninger, der skal skabe indbyrdes forståelse og mere sammenhæng mellem STEM-grundfag og uddannelsesspecifikke fag. Dette tema var gennemgående og påvirkede dermed de øvrige temaer, der blev arbejdet med på workshoppen – rekrutteringsdagsordenen og opkvalificering af underviserne. Forslagene skal naturligvis ses som et produkt af workshoppens

relativt snævre rammesætning, og er dermed ikke nødvendigvis et udtryk for sektorens samlede syn på behov.

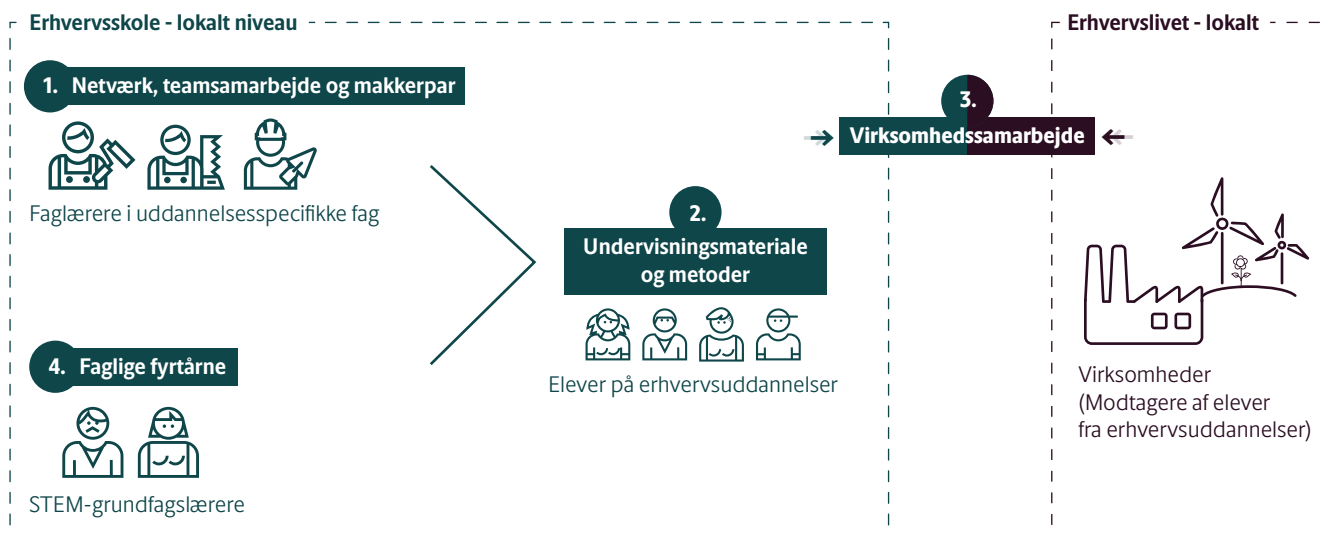
På workshoppen blev der overordnet set identificeret fire forskellige virkemidler, som på forskellig vis styrker STEM-fagenes faglige kvalitet og skaber sammenhæng mellem det STEM-faglige indhold i grundfag og uddannelsesspecifikke fag (se figur). Virkemidlerne retter sig overvejende mod den enkelte skole fx i forhold til at styrke det tværgående samarbejde og underviserens forudsætninger mv., men der blev også identificeret en række landsdækkende virkemidler fx i forhold til at udvikle fælles undervisningsmaterialer, vidensdeling, netværksaktiviteter mv.

## Erhvervsskoler på tværs

- nationalt niveau

Nationalt netværk for undervisere, faglige fyrtårne og koordinatører

National opsamling af erfaringer i videnbank og databaser





De fire virkemidler er:

### **Virkemiddel 1**

Netværk, teamsamarbejde og makkerpar. Målet er at styrke sammenhæng mellem STEM-grundfag og uddannelsesspecifikke fag ved at underviserne arbejder tættere sammen herunder underviser sammen.

### **Virkemiddel 2**

Undervisningsmaterialer og metoder. Målet er at give skoler og undervisere inspiration og ressourcer til helhedsorienteret undervisning i praksis vha. undervisningsmaterialer, erfaringsudveksling mv.

### **Virkemiddel 3**

Virksomhedssamarbejde. Målet er at styrke sammenhæng mellem STEM-grundfag og uddannelsesspecifikke fag ved et øget virksomhedssamarbejde bl.a. mhp. at styrke STEM-grundfagsundervisere og faglærerne for at fremme den gensidige forståelse.

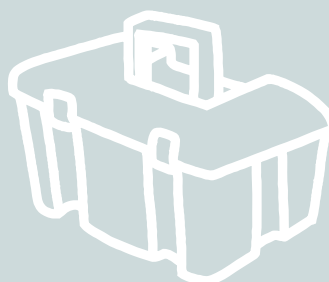
### **Virkemiddel 4**

STEM-faglige fyrtårne og koordinatore. Målet er at styrke skolernes fokus på de enkelte STEM-grundfag ved at etablere faglige fyrtårne eller koordinatore på skolerne med ansvar for at udvikle skolens faglighed og øge kvaliteten af undervisningen på området. Desuden er målet at understøtte kapacitetsopbygningen på den enkelte skole, så kvalitetsløftet i de enkelte grundfag bidrager til skolens strategiske faglige og pædagogiske udvikling. De faglige fyrtårne/koordinatore, skolens ledelse og STEM-fagteams arbejder sammen om skolens løbende STEM-faglige udvikling.

Det er vigtigt at understrege, at ideerne inden for de forskellige virkemidler går på tværs, og at mange af ideerne kan kombineres. Ideerne kan både igangsættes og forankres lokalt på erhvervsskolerne eller i et samarbejde regionalt eller nationalt, hvor erfaringer fx deles på tværs af uddannelsesinstitutioner. Det gælder også samarbejder med virksomheder, som der også var fokus på. Flere af ideerne, særligt om udvikling af undervisningsmaterialer (fx digitale læringsværktøjer) og metoder, sætter fokus på behovet for at opsamle viden og erfaringer mhp. at dele løsningerne nationalt og på tværs af de enkelte erhvervsskoler. Forslagene peger på netværk for faglige fyrtårne og/eller STEM-faglige koordinatore på tværs af landet og på regionale eller nationale erfa-grupper inden for de forskellige STEM-discipliner.

På workshoppen blev der lagt vægt på, at ideerne skulle kunne virkeliggøres inden for de eksisterende rammer. Forslagene vil naturligvis kræve ledelsesopbakning fra uddannelsesinstitutionerne og allokering af ressourcer i form af tid og/eller penge.

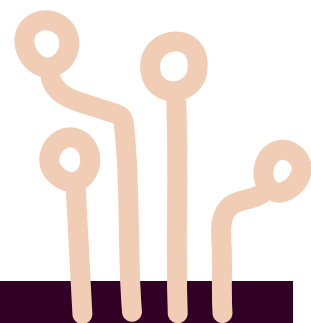
Nedenfor præsenteres ideerne, som grupperne i løbet af dagen selv fandt frem til og besluttede at udfolde, kategoriseret under de fire virkemidler.





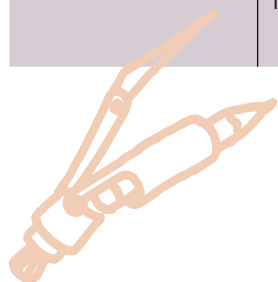
# Virkemiddel 1:

## Netværk, teamsamarbejde og makkerpar



### A) Faste makkerpar mellem STEM-grundfaglærere og faglærere

<b>Formål</b>	<p>At etablere faste makkerpar mellem STEM-grundfaglærere og faglærere på de enkelte skoler med henblik på at understøtte vidensdeling og sammenhæng mellem fagene.</p> <p>Dette vil styrke den faglige og didaktiske udvikling på tværs af undervisere og understøtte, at syntesen mellem grundfag, fag og uddannelsesspecifikke erhverv sker i undervisningen, hvilket kan styrke elevernes motivation og læring inden for STEM.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>Projektideen adresserer et behov på mange uddannelser om at inspirere og motivere eleverne til at se målet med STEM-fagene. Mange elever har gavn af at koble og anvende viden fra STEM-grundfag til uddannelsesspecifikke fag og vice versa.</p> <p>Mange undervisere kan med fordel arbejde mere sammen på tværs af fagområder og fx styrke vidensdeling og gensidig udvikling fagligt og didaktisk.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>De enkelte skoler kan etablere faste makkerpar mellem STEM-grundfagsundervisere og praksisundervisere. Skolerne kan fx understøtte, at makkerskaberne kommer til at fungere i praksis ved at fastlægge mål og succeskriterier, allokere ressourcer samt skemalægge samarbejdet mv. Det kan gennemføres som en konkret indsats eller et projekt.</p> <p>Skolerne kan også skabe inspiration til det gode samarbejde med fokus på undervisning, der er inspireret af aktionslæringsprocesser eller andre læringselementer, hvor makkerne overværer hinandens undervisning og reflekterer sammen.</p>





## B) Samundervisning mellem STEM-grundfagslærer og faglærer

<b>Formål</b>	<p>At etablere modeller for samundervisning, hvor underviserne planlægger og gennemfører dele af STEM-undervisningen sammen, mellem grundfag og uddannelsesspecifikke fag på den enkelte skole.</p> <p>Dette skal i overensstemmelse med helhedsorienteret undervisning bringe begge fagligheder i spil og sikre, at STEM-fagene forstås i den praksisfaglige sammenhæng. Det skal bidrage til en fælles STEM-fagterminologi blandt grundfagsundervisere og faglærere med henblik på at koble STEM-faglighed og praksis, så metoder og begreber betegnes ens, og eleverne ikke skal bruge kræfter på at "oversætte" STEM-begreber og fx regnemetoder fra grundfag til uddannelsesspecifikke fag.</p> <p>Projektideen vil også bidrage til, at der udvikles nye undervisnings- og læringsforløb på den enkelte skole, som motiverer eleverne og giver dem større interesse for STEM-fagene.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>Der ses et potentiale på mange erhvervsuddannelser om at styrke sammenhængen mellem STEM-grundfag og uddannelsesspecifikke fag.</p> <p>Det handler om at aktivere eleverne og inspirere dem til at se anvendelsesmulighederne i STEM-grundfag ved en tættere kobling til de uddannelsesspecifikke fag.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>De enkelte skoler kan etablere en model for samundervisning mellem STEM-grundfag og uddannelsesspecifikke fag således, at en del af undervisningen forgår sammen.</p> <p>Skolerne kan overveje at afprøve mulighederne igennem pilotforløb med henblik på at finde den eller de rette modeller for samundervisning på deres skole.</p>



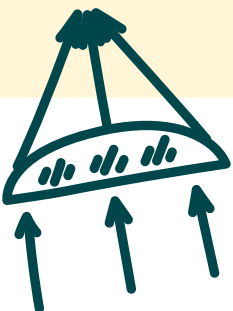
# Virkemiddel 2:

## Undervisningsmaterialer og metoder



### C) Digital vidensbank om sammenhæng mellem STEM-grundfag og uddannelsesspecifikke fag

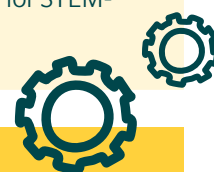
<b>Formål</b>	<p>At etablere en fælles digital vidensbank med konkrete og inspirerende praksiserfaringer med relevans for erhvervsskoler.</p> <p>Vidensbanken kan fx indeholde praksiserfaringer og metoder til, hvordan STEM-fag og uddannelsesspecifikke fag kan sammenkobles meningsfuldt og herunder eksempler på helhedsorienteret undervisningsforløb, hvor teorier fra STEM-fagene anvendes konkret på relevante praksisområder.</p> <p>Projektideen vil forventeligt bidrage til at styrke vidensdeling og erfaringsudveksling inden for og på tværs af skoler – med henblik på, at skolerne i (endnu) større grad eksperimenterer og udvikler nye undervisningsmaterialer og -forløb.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>Mange skoler har potentiale for at styrke sammenhæng mellem undervisning i STEM grundfag og uddannelsesspecifikke fag. Undervisningen i STEM-grundfagene er ofte teoretisk, mens de uddannelsesspecifikke fag i større grad er anvendelsesorienterede inden for et fagområde.</p> <p>Der ses også mulighed for at styrke vidensdelingen mellem skolerne i relation til bl.a. helhedsorienterede og praksisnære undervisningsforløb. Der er således forskelle på, hvor meget, og hvordan skolerne udvikler disse.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>Der lægges op til at etablere en fælles digital vidensbank med konkrete og inspirerende helhedsorienterede undervisningsforløb, der integrerer STEM-fagene og de uddannelsesspecifikke fag.</p> <p>Det er intentionen, at vidensbanken vil blive drevet centralt af fx EMU eller erhvervsskolernes videnscentre.</p> <p>Vidensbanken vil være en digital platform, hvor skolerne kan tilgå andre skolers erfaringer, selv uploade erfaringer, samt specifikt forespørge ideer og erfaringer med konkrete problemstillinger.</p> <p>På sigt vil vidensbanken kunne udvides til at dække flere tematikker, end at skabe sammenhæng mellem STEM-fagene og de uddannelsesspecifikke fag.</p>





#### D) Inspirationsmateriale til at styrke skolernes faglighed og undervisningskvalitet i STEM-fagene

<b>Formål</b>	<p>At udvikle et idekatalog og inspirationsmateriale til, hvordan skolerne kan styrke deres faglighed og kvalitet i relation til grundfagene.</p> <p>Inspirationsmaterialet vil forventeligt kunne bidrage til at give underviserne nye ideer til, hvordan man kan tilrettelægge STEM-undervisningen og styrke kvaliteten af den. Inspirationsmaterialet kan evt. integreres i en fælles digital videnbank jf. foregående projektide "Fælles videnbank om sammenhæng mellem STEM og områdefag".</p>
<b>Baggrund</b>	<p>På mange skoler ses potentiale for at styrke fokus på at udvikle og løfte skolens kvalitet og faglighed i STEM-grundfagene. Det kan fx handle om, at skolerne får konkret inspiration til, hvordan de i praksis kan arbejde med at styrke kvalitet og faglighed mv. inden for STEM-grundfagene.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>Det forslås, at der nedsættes en tværfaglig arbejdsgruppe med ansvar for at udvikle en inspirationspakke til skolerne. Pakken kan f.eks. inkludere inspiration til, hvordan skolerne kan fokusere, organisere og udvikle deres faglighed og kvalitet inden for STEM-grundfagene.</p> <p>Pakken kan også inkludere metoder og teknologier til at opsamle nyeste viden, faglig kompetenceudvikling samt videndeling blandt kolleger. Temaer kan være, hvordan man kan udvikle praksisnær undervisning, som kobler teori og praktik eller opdatering af didaktik inden for STEM-undervisning specifikt på de forskellige retninger.</p>



#### E) Udvikling af digitale undervisningsmaterialer

<b>Formål</b>	<p>At udvikle digitale undervisningsmaterialer, som repræsenterer helhedsorienterede undervisnings- og læringsforløb samt integration mellem STEM-fag og uddannelsesspecifikke fag.</p> <p>Intentionen er, at materialet understøtter et fælles sprog og begrebsramme mellem undervisere i grundfag og uddannelsesspecifikke fag. Herunder at materialer understøtter tværgående samarbejde og helhedsorienterede undervisningsforløb.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>Mange erhvervsuddannelser har behov for styrket sammenhæng mellem STEM-grundfag og uddannelsesspecifikke fag. Undervisningen i grundfagene er ofte mere teoretisk, mens den i de uddannelsesspecifikke fag er anvendelsesorienterede inden for det pågældende fagområde.</p> <p>Der ses et potentiale for at styrke vidensdelingen om undervisningsmaterialer mellem undervisere både på den enkelte skole og på tværs af skoler.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>Det anbefales, at der udvikles tværfaglige og helhedsorienterede undervisningsforløb med tilhørende lettilgængelige digitale undervisningsmaterialer. Materialerne kan fx indeholde eksempler på eksperimentelle forsøg, infografer, film, podcasts etc.</p> <p>Det bør tilstræbes, at undervisningsmaterialerne bliver lettilgængelige for eleverne – særligt for de elever, som ikke motiveres af traditionelle undervisningsformer.</p> <p>Det påtænkes, at undervisningsmaterialer kan downloades af såvel lærere som elever fx på den tidligere beskrevne videnbank.</p>



## F) Pædagogiske principper for STEM i erhvervsuddannelser

<b>Formål</b>	<p>At skabe et kompendium eller en række pædagogiske grundsætninger, der kan danne grundlag for et fælles sprog og en fælles forståelse af den særlige pædagogik/didaktik, som mixet mellem teori, praksis og hånddelag kræver i forhold til STEM i erhvervsuddannelser. Grundsætningerne/kompendiet skal løbende udvikles gennem opsamling af praksis og forskning.</p> <p>Dette vil skabe et fælles sprog mellem undervisere, og mellem undervisere og ledere samt en faglig stolthed, som også kan styrke rekrutteringen.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>På erhvervsuddannelserne tilegnes STEM-kompetencer både i grundfag og uddannelsesspecifikke fag. Koblingen mellem disse skaber et behov for en særlig tilgang til pædagogik og didaktik.</p> <p>Eleverne oplever manglende sammenhæng mellem STEM-grundfag og de uddannelsesspecifikke fag.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>Forskere, udbydere af pædagogisk diplomuddannelse i erhvervspædagogik og praktikere går sammen med henblik på at udlede et kompendium eller fx 10 grundsætninger og give en fælles fortolkning af disse, som løbende opdateres.</p>



## G) Problemorienteret og tværgående undervisningsforløb

<b>Formål</b>	<p>At designe en række tværfaglige undervisningsmaterialer og projektforløb i løbet af et skoleår, hvor eleverne kan arbejde problemorienteret med en kombination af teoretiske og praktiske problemstillinger.</p> <p>Herigennem skabes potentielt en større forståelse og interesse for, hvordan STEM-fagene og de praktiske fag kan befrugte hinanden.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>Undersøgelser har vist at en andel af eleverne på erhvervsskolerne i dag har svært ved at se koblingen og relevansen af STEM-fagene i forhold til deres håndværk.</p> <p>Der ligger således et stort potentiale i at skabe denne forståelse gennem projektforløb, der kan efterligne virkelige arbejdsituationer, som man vil møde efter gennemført ungdomsuddannelse.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>Projektideen er rettet mod den enkelte skole. Ideen består i, at de enkelte skoler tilrettelægger et eller flere problemorienteret projektforløb af 2 ugers varighed (2 ugers sprint).</p> <p>For at skabe øget engagement foreslås, at eleverne introduceres til og arbejder ud fra Problem Based Learning (PBL) metoden. Her skal eleverne selv definere og formulere de konkrete problemstillinger, de ønsker at arbejde med. De eneste krav, som skal stilles, er, at problemstillingen ikke kun er praktisk orienteret, men også indeholder elementer, hvor STEM-fagene bliver sat i anvendelse. Dette kan fx også kombineres med virksomhedsbesøg.</p>

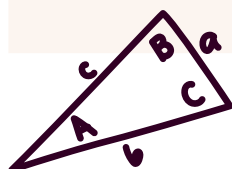
# Virkemiddel 3:

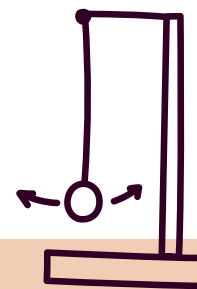
## Virksomhedssamarbejder



### H) Samarbejde mellem STEM-grundfagsundervisere og virksomheder

<b>Formål</b>	<p>At erhvervsskolerne øger deres samarbejde med virksomheder om bl.a. virkelighedsnære projekter mhp. at styrke den fælles forståelse af STEM i praksis hos både undervisere i grundfag og uddannelsesspecifikke fag.</p> <p>Målet er at ruste undervisere inden for STEM-grundfagene til at udøve helhedsorienteret undervisning gennem en bedre forståelse for praksis. Et samarbejde med virksomhederne vil også give undviserne inspiration til konkrete cases og øvelser i deres undervisning.</p> <p>Det giver virksomhederne et øget fokus på STEM-fagenes betydning i deres hverdag.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>Der ses potentiale for at styrke STEM-grundfagsundvisernes forståelse for virksomheders praksis samt for at koble undervisningen til elevernes konkrete faglige retninger mv.</p> <p>Mange undervisere efterspørger i tråd med dette inspiration til at forny og forbedre deres undervisning jf. VIVEs rapport "STEM-grundfag på erhvervsuddannelserne" fra 2019.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>Projektideen lægger op til, at de enkelte skoler kan styrke og udvikle samarbejdet mellem virksomheder og undervisere. Dette kan fx ske ved at øge dialog og kommunikation med virksomhederne og ved at tydeliggøre muligheder og potentielle gevinster. Skolerne kan overveje at inddrage lokale erhvervsorganisationer, læringscentre som Naturvidenskabernes Hus, LIFE m.fl. med henblik på at finde samarbejdspartnere.</p> <p>Skolerne kan også aktivt styrke samarbejdet ved at etablere gunstige rammer fx ved at afsætte ressourcer til området, skemalægge aktiviteterne samt give undervisere m.fl. inspiration til, hvordan de kan samarbejde med virksomheder.</p>





### I) Helhedsorienteret undervisning via elev-erhvervspraktik i virksomheder i grundforløb

<b>Formål</b>	<p>At eleverne kommer i virksomhedspraktik under deres grundforløb med henblik på at arbejde med STEM-grundfagene sammen med de praksisrettede fag i en virksomhedssammenhæng.</p> <p>Målet er at give eleverne konkret erfaring i, hvordan grundfagene kan anvendes og nyttiggøres i praksis. Herunder at eleverne oplever en klar kobling mellem STEM-grundfag, de konkrete erhverv, og de praksisrettede fag.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>Mange STEM-grundfagsundervisere oplever, at det er vanskeligt at koble deres fag og undervisning direkte til praksis. Praktikophold i virksomheder vil kunne medvirke til, at undervisningen i STEM-grundfag kobles til de konkrete erhverv.</p> <p>Syntesen af grundfag, uddannelsesspecifikke fag og erhverv i undervisningen vil kunne styrke elevernes motivation og læringen inden for STEM. Det handler lidt forenklet om, at eleverne f.eks. anvender og nyttiggør matematik, når man beregner vinkler på det hus, som en virksomhed er ved at bygge.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>Der lægges op til, at den enkelte erhvervsskole etablerer samarbejder med relevante virksomheder omkring praktikophold. Elever vil skulle på et praktikophold i en virksomhed under deres grundforløb i 3-5 dage med fokus på STEM-grundfag og de praksisrettede fag set i en virksomhedskontekst.</p> <p>De enkelte skoler må udvikle samarbejdsmodeller, som opleves velfungerende for såvel skole som virksomheder. Der kan være behov for forskellige modeller, som kan tilpasses virksomhedstyper og brancher.</p>

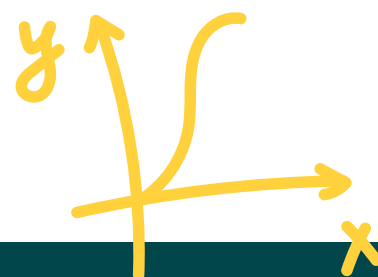
### J) Database over potentielle skole-virksomhedssamarbejder

<b>Formål</b>	<p>At udvikle og etablere en database eller virtuelt mødested, hvor virksomheder og skoler kan matches på baggrund af fælles behov og ambitioner.</p> <p>Databasen vil forventeligt kunne øge samarbejdet mellem skoler og virksomheder med henblik på bl.a. at styrke sammenhængen mellem STEM-grundfag og praksis.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>Der er potentiale for at styrke skolernes samarbejde med virksomheder fx angående projekter, erfaringsudveksling, vidensdeling mv.</p> <p>Der er også en del skoler, som ikke har faciliteter eller laboratorier til at gøre undervisningen praksisrelateret, og som kunne have gavn af at få adgang til virksomhedernes faciliteter.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>Projektideen lægger op til at etablere en database eller virtuelt mødested med henblik på at styrke samarbejdet mellem virksomheder og skoler. Databasen bør konstrueres, så den opleves attraktivt og relevant for både skoler og virksomheder. Databasen skal gøre det muligt for skoler og virksomheder at præsentere deres behov og muligheder.</p>



# Virkemiddel 4:

## Faglige fyrtårne og koordinatore



### K) Faglige fyrtårne inden for STEM-grundfag på skolerne

<b>Formål</b>	<p>At etablere faglige fyrtårne på de enkelte skoler inden for STEM-grundfag med henblik på at løfte skolernes faglighed, kvalitet og fokus på STEM-grundfag.</p> <p>Et fagligt fyrtårn tænkes som en formel rolle, som en eller flere undervisere kan tildeles. Opgaven for de faglige fyrtårne kan fx være at sætte fokus på og drive den faglige udvikling inden for de enkelte STEM-fag. Den kan også handle om at etablere stærke faglige udviklingsmiljøer på skolen.</p> <p>Etablering af faglige fyrtårne (matematikvejledere i grundskoler) på en erhvervsskole vil styrke skolens opmærksomhed på STEM-grundfag og deres faglige udvikling.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>Projektideen adresserer et udbredt behov på mange skoler i forhold til, hvordan man kan arbejde med at udvikle og styrke kvaliteten inden for STEM-grundfagene.</p> <p>Det kunne fx handle om at udvikle kvaliteten inden for STEM-grundfag – fx i forbindelse med rekruttering, undervisernes formelle uddannelse, vidensdeling etc.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>Der lægges op til, at den enkelte skole skal udpege et eller flere faglige fyrtårne, dvs. først og fremmest en ressourceperson inden for de enkelte STEM-grundfag samt udarbejde en rolle-ansvarsbeskrivelse, som adresserer skolens vigtigste udviklingsbehov. Det kan fx dreje sig om rekruttering af kompetente STEM-grundfagsundervisere med de rette kompetencer, samarbejde og vidensdeling inden for de enkelte faggrupper, samarbejde mellem grundfag og uddannelsesspecifikke fag, kvalitetsmålinger etc.</p> <p>Nationale og regionale netværk for faglige fyrtårne vil styrke vidensdeling på tværs af institutioner.</p>



$$E = mc^2$$





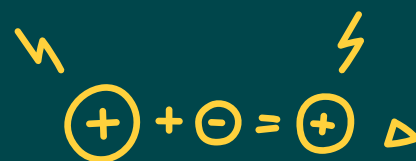
## L) Kapacitetsopbygning for STEM-fagene på erhvervsskoler gennem STEM-faglige koordinatore og lærende praksisfællesskaber

<b>Formål</b>	<p>At den STEM-faglige udvikling på den enkelte skole sker i lærende praksisfællesskaber mellem STEM-faglige undervisere.</p> <p>At etablere STEM-faglige koordinatore som en funktion på erhvervsskoler, der skal understøtte, at udvikling af STEM-fagene indlejres i skolens kultur og skolen samlede udvikling. Udviklingen sker gennem STEM-fagkoordinatorens facilitering af underviseres fælles STEM-faglige udvikling i et lærende fællesskab.</p> <p>At de STEM-faglige koordinatore indgår i et nationalt netværk, der videndeler og udvikle koordinatortfunktionen.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>De STEM-faglige undervisere har lige nu meget forskellige forudsætninger og rammer for at udvikle sig som STEM-undervisere.</p> <p>Når den enkelte STEM-faglige underviser indgår i et lærende praksisfællesskab giver det mulighed for, at man kan opleve sig som en del af en lokal kultur, der indebærer en særlig måde at udvikle og gennemføre STEM-faglig undervisning på.</p> <p>Projektideen tegner en struktur for, hvordan dette lærende praksisfællesskab kan etableres og drives, med den STEM-faglige koordinator som omdrejningspunkt.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>Der lægges op til, at den enkelte skole udpeger en eller flere STEM-faglige koordinatore, der i samarbejde med skolens ledelse og relevante teams af undervisere (fx STEM-fagteams, grundfagteams eller andre) driver den strategiske STEM-faglige udvikling både, hvad angår de faglige og de fagdidaktiske temaer gennem systematisk og struktureret videndeling. Underviserne og ledelse udpeger i fællesskab løbende fokusområder for udviklingen.</p> <p>De STEM-faglige koordinatore inspireres løbende og udvikler selve koordinatortfunktionen gennem videndeling med andre koordinatore i et nationalt netværk. Dvs. der lægges op til, at de STEM-faglige koordinatore indgår i et lærende praksisfællesskab med hinanden.</p>

## M) Etablering af nationalt censorkorps for STEM-fagene

<b>Formål</b>	<p>At etablere en koordineret national instans eller funktion omkring censorer på STEM-fagene for erhvervsuddannelser svarende til den, som man kender fra de gymnasiale uddannelser.</p> <p>Herigennem søges sikret en mere ensartet faglig vurdering af eleverne, der i sidste ende forventeligt også vil bidrage til et højere og mere ensartet fagligt niveau på tværs af skolerne.</p>
<b>Baggrund</b>	<p>Erhvervsskolerne har i dag ikke en koordinerende instans eller fælles faglige krav i forhold til censorer inden for STEM-grundfag – dette betyder, at der kan forekomme lokale forskelle i den faglige vurdering.</p> <p>Etablering af et nationalt censorkorps vil kunne bidrage til at styrke fokus på STEM- grundfagenes faglige kvalitet og udvikling, og vil formentlig øge elevernes motivation.</p>
<b>Mulige løsninger</b>	<p>Projektideen lægger op til at etablere nationale fælles faglige standarder og krav for censorgerningen inden for STEM-grundfag på linje med praksis inden for de almene gymnasier.</p> <p>Der skal i forlængelse heraf også etableres et fælles netværk med henblik på at koordinere og udveksle censorer regionalt og nationalt og dermed supplere de eksisterende regionale netværk, der allerede løser opgaven.</p>

$$\vec{F} = m\vec{a}$$



# Outro

Arrangørerne vil gerne takke alle, der deltog, for deres tid og kreativitet til workshoppen, som var præget af god energi og stor iderigdom. Også stor tak til de tre oplægsholdere, der gav et fælles afsæt og inspiration til ideerne. Inspirationskataloget

indeholder en præsentation af de ideer, som grupperne på udviklingsworkshoppen selv fandt frem til og besluttede at udfolde. Det vidner om en stor virkelyst i miljøerne.

## Bilag: Deltagerliste

Deltager	Institution/organisation
Agi Csonka, Programchef	VILLUM Fonden
Anders Agerholm Frost, EUD-ordfører	Erhvervsskolernes Elevorganisation
Berith Bjørnholm, Senior Vice President	Novo Nordisk Fonden
Camilla Hutters, Leder	Nationalt Center for Erhvervspædagogik
Dorte Salomonsen, Talent- og udviklingschef	Astra
Morten H. Suhr, Fagkonsulent	Børne- og Undervisningsministeriet
Gert Kejser, Lærer	Tradium
Henriette Duch, Lektor	VIA Efter- og videreuddannelse
Jesper Kvistgaard, Department Head, Vocational L&D	Grundfos
Jesper Nielsen, Afdelingschef	Børne- og Undervisningsministeriet
Kasper Palm, Forbundssekretær	Dansk Metal
Katrine Kruse, Afdelingsleder	Next
Kent Kjær Urup Hansen, Uddannelseschef	EUC Nordvest
Lars Kunov, Direktør for sekretariatet	Danske Erhvervsskoler og -Gymnasier
Lotte Møllerup, Specialkonsulent	Danske Erhvervsskoler og -Gymnasier
Maj Leth-Espensen, Senior Project Manager	Novo Nordisk Fonden
Martin Lyhne Holmgaard, Uddannelsesdirektør	EUD/EUX Herningsholm
Mette Slottved, Chefanalytiker	VIVE
Mette Tram Pedersen, Vicedirektør	Syddansk Erhvervsskole
Mikkel Bohm, Direktør	Astra
Ole Kronvald, Konsulent	Astra
Ole Stahl, Employer Branding Specialist	Haldor Topsøe
Rasmus Katholm, Public Affairs Manager	Novo Nordisk Fonden
Stina Vrang Elias, Direktør	DEA
Stine Sund Hald, Chefkonsulent	Danske Erhvervsskoler og -Gymnasier
Thora Bundgaard Sørensen, Konsulent	Astra
Vibeke Pakkenberg, Områdedirektør	Roskilde Tekniske Skole



novo  
nordisk  
**fonden**  
Benefiting people and society

**astra\***