



AT UNDERVISE TIL FREMTIDEN

Inspirations- og idekatalog til pædagogiske og didaktiske metoder undervisning til bæredygtighed og grøn omstilling med anvendelse af digitale læringsteknologier

Tina Lindstorff Nielsen

Konsulent og underviser
Køge Handelsskole

Indhold

Indledning:	2
Et øjebliksbillede på den nye erhvervsmæssige virkelighed	3
Bæredygtighedsbegrebet.....	4
Det 21. Århundredes kompetencer:	4
Humanistiske og samarbejdskompetencer.....	6
Livslang læring.....	6
Videns konstruktion	6
Problemløsning og Innovation	6
Selvevaluering	6
Pædagogik, andragogik og didaktik i et bæredygtighedsperspektiv	7
• Helhedsorienteret systemisk tænkning.....	7
• Horisontal tidsperspektivering.....	7
• Strategisk kompetence	8
• Etisk kompetence.....	8
• Relationel kompetence	8
• Kompetence til at være undersøgende nysgerrig	8
• Kompetence til kreativ og innovativ problemløsning.....	8
Teknologiske og digitale virkemidler	10
Virtuel- og argumented reality	10
De adaptive læringsteknologier.....	11
Gamification.....	11
Simulation	11
Mikrolæring.....	11
Just-in-time-learning	11
Kollaborative og dialogbaserede værktøjer.....	11
Afrunding.....	12
Litteraturliste:	13

Indledning:

Det er målet med denne rapport udarbejde et inspirationskatalog for IT understøttet undervisning i bæredygtig udvikling, der kan tjene som inspiration for andre skoler og undervisere i faciliteringen af en pædagogisk og didaktisk strategi i et bæredygtighedsperspektiv, og for den enkelte underviser til at komme i gang med undervisningen i bæredygtighed og grøn omstilling eller finde vej til hvordan man kan arbejde videre med opgaven derfra hvor man som skole og underviser er lige nu.

Rapporten er således kun i mindre grad empirisk funderet, og skal primært betragtes som et inspirations- og idékatalog til det strategiske og pædagogisk/didaktiske arbejde med implementering af UBU på ungdoms- og voksenuddannelserne.

Endvidere er det vigtigt at gøre læseren opmærksom på, at mit fokus er rettet mod hvordan IT kan understøtte UBU på det merkantile område på EUD/EUX og AMU, men da der i nogen grad er tale om generiske udfordringer og udviklingsmuligheder, vil det være relativt let at overføre de beskrevne forslag til strategisk tilgang og pædagogiske/didaktiske overvejelser til andre fagområder.

I mit prototype arbejde vil jeg særligt have fokus på den dannelsesopgave som både skole og underviser står overfor, da inddragelse af bæredygtighed og grøn omstilling i undervisningen bredt set, vil kræve et redesign af dannelsesbegrebet der også omfatter at vi arbejder ud fra et bæredygtigt og ontologisk mindset, der indebærer at fremtidens ledere og medarbejdere ikke kun lader deres beslutninger og praksis styres af kortsigtede snævre rationelle overvejelser, men redesigner vores beslutningsprocesser og handlemønstre til at være mere langsigtede og baseret på både rationel og ikke-rationel tænkning. Det betyder, at den lærende både skal lære, at bearbejde data, og have øje for produktivitet og vækst, men samtidig skal denne rationelle fokusering ikke være dominerende og må ikke tilsidesætte hensyn til emotionelle og sociale forståelser.

På fremtiden vil vi alle være forandringsagenter inden for de arenaer, hvor vi har både vore professionelle og private virke, initiativer, beslutninger, aktiviteter og handlinger starter i og med den enkelte, både på individuelt og relations niveau i innovative, kreative og meningsskabende samarbejdsfællesskaber.

Skal vi som undervisere danne og uddanne og opkvalificere fremtidens iværksættere, ledere og medarbejdere til en ny bæredygtig og grøn verden, hvor de kompetencer der vil være behov for, er de kompetencer der er beskrevet som det 21. århundredes kompetencer, og skal vi forberede vore studerende på ungdoms- og for den sags skyld også på voksenuddannelserne - til den nye professionelle virkelighed og det arbejdsmarked der venter dem om 5 eller 10 år.

Så kræver det en reflekteret gentænkning af undervisernes egne overbevisninger, værdisæt samt pædagogiske og didaktiske praksis, og det er netop det denne rapport vil give nogle bud på.

IT understøttet undervisning i bæredygtig og grøn omstilling kan være en udfordring både for den enkelte uddannelsesinstitution og for den enkelte underviser, dels er der mange narrativer og forforståelse at afkode, når det drejer sig om at rammesætte og definere hvad bæredygtighedsbegrebet og den grønne dagsorden egentlig indeholder, og kigger man på FN's 17 verdensmål og ikke mindst de 169 delmål giver det yderligere rum for forskellige fortolkninger og flydende rammesætninger.

Derfor er den væsentligste opgave for skolen direktion og pædagogisk ledelse at afgrænse et identitets- og meningsskabende narrativ om den bæredygtige og grønne profil der taler ind i de uddannelsesstilbud som den konkrete uddannelsesinstitution udbyder til unge, voksne, faglærte og ufaglærte og lige så vigtigt set i forhold til det lokale erhvervsliv.

Opgaven med undervisning i bæredygtighed og grøn omstilling og hvordan den skal gribes an kan også være en udfordring for den enkelte underviser eller for de respektive PLC'er - Professionelle læringsfællesskaber, fordi mange undervisere ikke føler sig fagligt kompetente til at undervise i bæredygtighed og grøn omstilling, og når det så samtidig skal understøttes af digitale læringsteknologier kan det yderligere bidrage til at det bliver for uoverskueligt, det er derfor min hensigt at komme med forslag til konkrete læringsteknologier og digitale læringsplatforme som er det rådighed.

Et øjeblikbillede på den nye erhvervsmæssige virkelighed.

Morgendagens udfordringer kan ikke løses med gårsdagens viden og kompetencer - gør vi mere af det samme, får vi mere af det samme - og løsningerne vil kræve at vi arbejder med et datadrevet, evidensbaseret og helhedsorienteret perspektiv. Samtidigt er det vigtigt at gøre sig klart at ingen kan alt, men alle kan noget, det betyder at hverken virksomheder og/eller den enkelte medarbejder vil være i stand til at løfte opgaverne alene, der vil derfor blive stillet store krav til både virksomhedernes og medarbejdernes evne til at etablere frugtbare relationer både for så vidt det nære samarbejde, men også i forhold til partnerskaber med interessenter uden for skolen eller virksomheden. Ligesom det vil være en forudsætning, at man er i stand til at arbejde regenerativt med både praksis og organisatorisk.

Rammerne for en bæredygtig og grøn omstilling af fremtidens virksomheder kan med udgangspunkt i FN's 17 verdensmål, defineres ved den 3-dobbelte bundlinje (økonomisk ansvarlighed, social ansvarlighed og miljømæssig ansvarlighed) i den cirkulære økonomi, det handler om et ansvarligt forbrug, om sundhed og trivsel i både studie-, arbejds- og fritidsliv og om at foretage miljømæssige og klimamæssige forsvarlige valg.

Heri ligger blandt meget andet, at virksomheder vil blive målt på i hvor høj grad de er i stand til at proces- og ressource optimere, skabe gode arbejdsforhold for sine medarbejdere og på hvordan virksomheder sætter positivt/negativt aftryk på både det lokale, nationale og globale samfund.

En bæredygtig og grøn omstilling vil fordre at vi gentænker og re-designer alle aspekter af den måde vi kender til at drive virksomhed i dag, og deraf følger at de kompetencer en medarbejder skal have i fremtiden, skal være koncentreret om dem der tjener den bæredygtige og grønne omstilling bedst muligt, med afsæt i løbende evalueringer af virksomhedens værdi- og forsyningskæde, både internt i virksomheden og eksternt, da det er sandsynligt at virksomheder i fremtiden vil blive stillet til ansvar for det man kan kalde den lange værdi- og forsyningskæde som rækker ned gennem hele porteføljen af underleverandører og øvrige samarbejdspartnere m.v.

En bæredygtig og grøn profil vil blive et vigtigt konkurrenceparameter for virksomhederne i fremtiden, både når det handler om B2B og B2C, men også i forhold til fastholdelse og rekruttering af kvalificeret arbejdskraft, der er allerede i dag eksempler på, at virksomheder bliver fravalgt i jobøgningen alene på grund af deres grønne og bæredygtige profil, hvilket antyder, at sundhed, triv-

sel og arbejdsmiljø er blevet væsentlige for medarbejderne inden for alle faggrupper og på alle niveauer, det er med andre ord slut med parolen om "arbejdet bærer lønnen i sig selv".

Med den bæredygtige og grønne omstilling kommer også ny lovgivning, standarder og mærkningsordninger som virksomhederne skal følge og leve op til, det handler både om lokale, regionale, nationale samt EU og international lovgivning, brancherettede standarder og mærkningsordninger samt procedurer i forhold til dokumentation af ikke-finansielle data. Det medfører at fremtidens medarbejder ligeledes skal have kompetencer i forhold til datahåndtering og databearbejdning i forbindelse med analyse af virksomhedens effektmålinger og resultater af bæredygtige og grønne forandringsprocesser og investeringer.

Bæredygtighedsbegrebet

Det engelske ord for bæredygtighed er sustainability, der er et sammensat ord af sustain – at opretholde/bevare og ability – at have kompetence til. Det betyder at der er tale om aktive handlinger med henblik på at anvendelse eller udnyttelse af noget ikke må være kompromitterende eller destruktivt, men derimod skal have et genskabende og regenerativt formål.

Det indebærer at bæredygtig udvikling kan beskrives som dilemmafyldt da det på den ene side handler om at opretholde og bevare, hvad der er godt og på den anden side handler om at udvikle og forandre holistisk hen imod en ønskværdig og optimal fremtid.

I bæredygtighedsbegrebet ligger med andre ord implicit, at der er tale om en cirkulær holistisk perspektiveret løsningsorienteret dynamisk forandringsproces, der fokuserer på at genoprette ubalancer og optimere processer og ressourceudnyttelse. Man kan endvidere argumentere for at bæredygtighedsbegrebet er systemisk, i den forstand at man ikke kan arbejde med en del af et bæredygtighedsfelt, uden at det påvirker den helhed, eller den arena som feltet er en del af. Lige som man heller ikke kan sætte et bæredygtigt initiativ i gang uden at det påvirker den helhed som initiativet virker inden for.

Opgaven for uddannelsessystemet – fra grundskole til universitet – er dermed at uddanne de studerende til at kunne varetage en rolle som forandringsagenter der med et kritisk refleksivt løsningsorienteret perspektiv har en konstruktiv og helhedsorienteret handlekompetence til at identificere, analysere og udvikle løsninger til at opretholde eller regenerere det bevaringsværdige og finde kreative svar på alternative ressourcer, processer og strukturer i virksomheders værdi- og forsyningskæder, og strukturer i samfundet lokalt, nationalt og globalt.

Det 21. Århundredes kompetencer:

Begrebet "21. Århundredes kompetencer" eller 21' century skills, har siden starten af 00'erne i stadig stigende grad været retningsgivende i den uddannelsespolitiske debat, samt uddannelses- og undervisningsfaglige forskning, og helt nede på mikroniveau for den måde vi fysisk indretter vore skoler og den måde vi udarbejder undervisningsplaner og lektionsplaner.

Man kan med en vis rimelighed betragte begrebet som et paraplybegreb med en uklar definition og terminologi, som følge heraf er der også rum for forskellige tolkninger i forhold til de kontekster begrebet anvendes i, men i lige så høj grad også fordi det 21. Århundredes kompetencer ofte søges konkretiseret ved hjælp af andre benævnelser som f.eks. 21. Århundredes læring og færdigheder.

[OECD](#) har været i årtier været fortalere for, at fremtidens erhvervsaktive borgere, oven på de fundamentale kompetencer (læse, skrive, regne), skal tillægges et sæt af særlige kompetencer, for at ruste borgeren til fremtidens arbejdsmarked og samfund.

Når vi skal arbejde med begrebet 21. Århundredes kompetencer, vil det være nyttigt at tage et kort historisk syn på hvordan det erhvervsmæssige kompetencebehov hos arbejdsstyrken har udviklet sig fra efter krigstidens industrisamfund og indtil nu.

I det 20. Århundrede hvilede megen af den virksomhedsdriftmæssige tradition på systemiske tilgange med Frederick Taylor og Henry Ford som pionere, det handlede om effektivisering og stor-drift.

I midten af det 20. Århundrede stod det dog klart, at øget medarbejderinddragelse i beslutningsprocesserne på arbejdspladsen, teknologisk og digital udvikling og en stadigt stigende globalisering stillede nye krav til udviklingen af virksomheder og ikke mindst til medarbejdernes kompetencer både som kvalificeret arbejdskraft og som samfundsborger.

I slutningen af det 20 århundrede og frem til vore dage, er det blevet stadigt mere tydeligt, at vi har brug for nye kompetencer for at kunne eksistere både som individer og som samfund og erhvervsliv og som følge af en øget globalisering og digitalisering, men ikke mindst også som følge af stigende ulighed både nationalt og globalt, ændringer i befolkningernes demografi og ikke mindst som følge af klima- og miljøkrisen.

Med globaliseringen og digitaliseringen er verden blevet mindre og dermed er konkurrencen lokalt, regionalt og globalt blevet større, ligesom arbejdskraften kan bevæge sig frit på tværs af regioner og kontinenter. Det har medført at verden og den oplevede virkelighed er blevet mere foranderlig i et stadigt stigende tempo, og dermed stiller krav til borgernes kompetencer til identitets- og meningsskabelse samt handlekompetencer i forhold til at kunne navigere i flere parallelle forandringsprocesser på flere forskellige arenaer samtidigt.

Det har yderligere den konsekvens at både skole- og uddannelsessystemet må gentænkes såvel politisk som pædagogisk/andragogisk og didaktisk, således at skole- og uddannelsessystemet uddanner og efteruddanner den erhvervsaktive del af befolkningen til fremtidens arbejdsmarked.

Når begrebet "Det 21. Århundredes kompetencer" er så svært at give en objektiv og almen gyldig definition af, skyldes det flere faktorer. For det første er det endog meget vanskeligt at forudse eksakt hvilke kompetencer der bliver brug for i fremtiden, og for det andet vil kompetencernes præcise indhold være afhængig af det fag og den branche de skal relateres til.

Corona pandemien (2019 – 2021) viste at det ikke er alle mennesker, der har det godt med at arbejde alene og nogle kan måske også have svært ved selvledelse. Krigen i Ukraine (2022) har vist

os, at vore gode intentioner på både energi- og miljøområdet på et øjeblik kan blive vendt helt om og vi som fællesskab lige pludselig må ændre fokus og finde alternative hurtige løsninger, frem for at arbejde videre med det langsigtede perspektiv, ligesom vi også må ændre prioriteringer i forhold til økonomisk udvikling i samfundet som følge af stigende inflation, mangel på arbejdskraft og deraf afledt stigende ulighed både for både borgere og hos erhvervslivet.

Med andre ord, de kompetencer vi i dag definerer som fremtidens nødvendige kompetencer, kan være nogle helt andre om blot 20, 40 eller 60 år. Det betyder at vi som borgere og som erhvervsaktive medarbejdere skal uddanne os gennem hele livet, dels fordi den teknologiske udvikling løbende vil stille os over for et behov for at arbejde på en anden måde, og dels fordi de udfordringer vi som nationalt og globalt samfund vil møde fordre at vi løbende er i stand til at ændre vores mindset og finde på nye og innovative løsninger.

Selv om der er kan være nuancer af større eller mindre signifikans, så er der dog også nogle fælles nævnere, og jeg vil i denne forbindelse minde om at de almene kompetencer som læse-, skrive- og regnekompeterer er det underliggende fundament som er evig gyldige og nødvendige kompetencer.

Det 21. Århundrede kompetencer omfatter følgende:

Humanistiske og samarbejdskompetencer

At kunne indgå i forpligtende relationer med andre i både små og store fællesskaber, på tværs af fagligheder. Og kunne vise empati og etisk og æstetisk dømmekraft.

Livslang læring

Når verden er i forandring og gårsdagens løsninger ikke er svar på morgendagens udfordringer er det nødvendigt at vi er rede til at lære gennem hele livet. Det er vigtigt at bemærke, at der her ikke kun er tale om formel læring, men også den læring der foregår i uformelle sammenhænge som eksempelvis arbejde i fokusgrupper, projekter og foreningsarbejde.

Videns konstruktion

Fremtidens beslutningsgrundlag vil i stigende grad være datadrevet og evidensbaseret, derfor er der behov for kompetencer der handler om evnen til at udvælge data, målepunkter og nøgletal, samt kompetencer i data- og informationshåndtering og bearbejdning.

Problemløsning og Innovation

At kunne gå kritisk og nytænkende til komplekse problemstillinger, og turde finde alternative og nyskabende løsninger.

Selvevaluering

At forholde sig reflekteret og kritisk til engen indsats og bidrag til fællesskabet, samt kunne være selvledende i sit arbejde.

Kompetent kommunikation og medieforbrug

At have åbne og konstruktive dialoger med samarbejdspartnere, samt et kritisk og reflekteret medieforbrug og den formidling der foregår.

Man kan groft inddele disse kompetencer i 3 overordnede temaer, funktionel viden, identitets- og værdiskabende kompetencer og sidst men ikke mindst handle kompetencer.

Det er endvidere vigtigt at understrege at der i overvejende grad ikke er tale om nye kompetencer, og at det 21. Århundredes kompetencer ikke handler om at man som individ skal mestre alle kompetencer lige godt, tværtimod vil det netop være summen af de individuelle kompetencer der indgår i forpligtende og konstruktive samarbejdsfællesskaber, også gerne på tværs af brancher og sektorer, der skal skabe fremtidens innovative løsninger på udfordringer i samfund og erhvervsliv.

Pædagogik, andragogik og didaktik i et bæredygtighedsperspektiv

[Verdensmål 4](#) – Kvalitet i uddannelse, og særligt delmål 4.3 - Giv alle adgang til tekniske, erhvervs- og videregående uddannelse og delmål 4.7 - Undervis i bæredygtig udvikling og globalt medborgerskab samt [verdensmål 17](#) kan betragtes som de to kernemål der rummer fremme af virkemidler og løsninger på de udfordringer som de øvrige 15 verdensmål taler ind i.

Man kan argumentere for, at vi i Danmark generelt har høj kvalitet i og lige adgang til uddannelse, men når det handler om livslang læring og ikke mindst uformel læring, så er der også i Danmark udfordringer som skal løses. Det handler f.eks. i den formelle uddannelsesartikitektur om at få gjort op med fastlåste og utidssvarende paradigmer, som f.eks. de meget fasttømrede faggrænser både indenfor de enkelte uddannelser og studieretninger, men også mellem uddannelsesinstitutioner vertikalt og horisontalt.

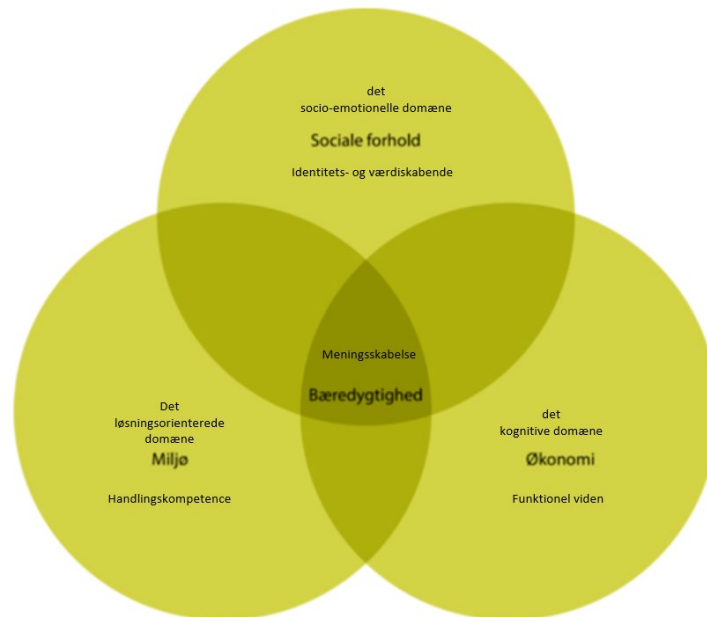
UNESCO har i rapporten "Education for sustainable development – learning objectives" fra 2017 formuleret en række læringsmål der tilsammen favner de 17 verdensmål, som det dog vil føre for vidt at gennemgå i denne rapport. Men overordnet kan læringsmålene beskrives i tre domæner; det kognitive domæne, det socio-emotionelle domæne og det handlingsorienterede domæne. Og har desuden fremhævet 8 tværfaglige kompetencemål som er væsentlige for undervisning i bæredygtighed og dermed bør være retningsgivende for udvælgelsen af læringsmål, pædagogisk/andragogisk praksis og didaktisk planlægning af UBU både fag-fagligt og tværfagligt:

- [Helhedsorienteret systemisk tænkning](#)
Det at kunne analysere en/flere dele af et system og forstå sammenhænge og samspil, og dermed være bevidst om at ændringer/forstyrrelser i en del af systemet påvirker systemet som helhed.
- [Horisontal tidsperspektivering](#)
Som læringsmål betyder det, at den studerende får kompetence til, med et løsningsorienteret fokus, at kunne visualisere realistiske bud på en ny og ønskværdig fremtid. Ikke blot for sig selv og egen sfære, men også lokalt og globalt.

- **Strategisk kompetence**
At kunne identificere og analysere hindringer og muligheder i en given udfordring, og være i stand til at planlægge og beskrive hvilke handlinger, der peger mod en bæredygtig udvikling.
- **Etisk kompetence**
At være bevidst om egne normer og eget værdisæt samt evne at agere og kommunikere i multikulturelle relationer og etablere en fælles forståelsesramme i forhold til de værdier og etiske principper, der har betydning for en bæredygtig udvikling.
- **Relationel kompetence**
At kunne sætte sig ind i andres syn på og oplevelse af verden, og med indlevelse indgå i forpligtende løsningsorienterede relationer i såvel uformelle og formelle læringsfællesskaber.
- **Kompetence til at være undersøgende nysgerrig**
At være i stand til at stille sig undersøgende kritisk undrende i forhold til etablerede normer, praksisser og holdninger, både selvrefleksivt og i forhold udefrakommende rammer og vilkår samt andre aktører og interessenter.
- **Kompetence til kreativ og innovativ problemløsning**
At kunne bringe alle ovennævnte kompetencer i spil, i en pragmatisk og konstruktiv løsningsproces.

Vender vi tilbage til den 3 dobbelte bundlinje og den cirkulære økonomi, og samstemmer det 21. Århundredes kompetencer med de af UNESCO formulerede kompetencer til en bæredygtig og grøn omstilling, kan vi se at der er en høj grad af korrelation imellem alle de variable der er indeholdt i hhv. Den 3 dobbelte bundlinje, det 21. Århundredes kompetencer og UNESCO tværfaglige kompetencer.

Vi kan på den baggrund give et forsigtigt bud på en pædagogisk model for undervisning i bæredygtighed og grøn omstilling:

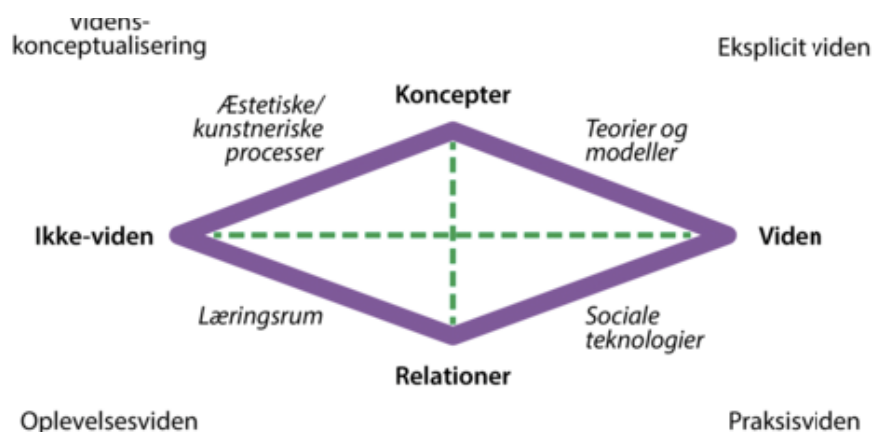


Vi skal således danne og uddanne fremtidens unge og voksne til på baggrund af funktional viden og med afsæt i etiske og værdiskabende normer, at træffe meningsfulde beslutninger til handling mod en bæredygtig og grøn omstilling.

I bogen "Bæredygtighedens pædagogik" peger Jonas Andersen og Nanna Jordt på, at handlekompetence ud fra et dansk perspektiv kan defineres som evnen til at handle, igangsætte og gennemføre positive forandringer. Og det betyder at uddannelse skal kvalificere den lærende til at skabe helhedsorienterede langsigtede og værdibaserede og meningsskabende løsninger, ved at indsamle og analysere data om et felt, være kritisk undersøgende i forhold til den etablerede praksis og med engagement og visioner i samarbejdende fællesskaber komme med forslag aktiviteter og handlinger der kan sikre en ansvarligt regenerativ erhvervsudvikling og fremtidige generationers behovsopfyldelse.

Den didaktiske intention med undervisning i bæredygtighed og grøn omstilling må være at danne og uddanne unge og voksne til frit at kunne bevæge sig indenfor og mellem de tre domæner, og således påtage sig rollen som forandringsagent, der evner at udfordre det eksisterende og på baggrund heraf foretage en kvalificeret vurdering af hvad der er bevaringsværdigt og hvad der kalder på innovative og kreative kompetencer således at den lærende får evnen til at navigere effektivt i samspil med andre i komplekse sammenhænge.

I sin bog "Innovationspædagogik" har Lotte Darsø skitseret en innovationspædagogisk teoriramme, der kan danne afsæt til at designe innovationsdidaktiske læreprocesser, der taler ind den pædagogiske model som er vist ovenfor, samtidig peger den også på vigtigheden af, at inddrage æstetiske og kunstneriske/kreative processer i undervisningen.



Selvom valget af didaktisk metode syntes oplagt og eksempelvis kunne være problem og/eller scenariebaseret læring gennem case arbejde i grupper med en rapport eller portofolio som produkt, så er der ikke grund til at ignorere, endsi­ge forkaste, den formative læring i det kognitive domæne med det formål at den lærende tilegner sig funktionel viden. Det er nemlig forudsætningen for at udvikle både socio-innovative kompetencer, der taler ind i det socio-emotionelle domæne og intra-innovative kompetencer der taler ind i det løsnings- og handlingsorienterede domæne.

Skal vi forstå verden, og særligt en verden der er under kontinuerlig forandring, må vi bruge hele vort sanserepertoire i vore observationer og forsøg på at forstå vore omgivelser, og her er det ikke altid nok at forlade sig på kognitive discipliner, tværtimod taler meget for at vi må inddrage æstetiske og kunstneriske læreprocesser. Ikke forstået på den måde at de studerende nødvendigvis skal lære at tegne, synge eller spille teater, men snarere at vi som didaktisk metode også arbejder med kunstneriske processer som eksempelvis storytelling, idégenerering og præsentationer.

Didaktisk er formålet med undervisning i bæredygtighed og grøn omstilling grundlæggende at skabe et fundament og noget håndværk, i bred betydning, der kan forberede og ruste den lærende til at møde en kompleks og usikker verden, og bidrage til kritisk reflektivt at bryde med eller opretholde det bestående og vedtagne.

Teknologiske og digitale virkemidler

Skal vi få alvor bryde med den måde vi teknologisk understøtter digital undervisning på i dag, og samtidig give vore unge og voksne studerende mulighed for at bringe nysgerrighed og leg ind i deres læring, så er der behov at anvende disruptive teknologier som giver den lærende mulighed for, gennem handling at afprøve den funktionelle viden, og som samtidig kalder på værdiskabelse i samarbejde med andre. Således taler disruptive teknologier, som eksempelvis virtual og/eller augmented reality teknologier, som læringsteknologier ind i alle 3 domæner.

Virtuel- og augmented reality er eksempler på nutidige og forholdsvist kendte disruptive teknologier, men det er vil ganske givet komme flere til i fremtiden, her kunne man eksempelvis

forestille sig læringsteknologier til konstruktion af kognitive kompetencer der bygger på block-chain teknologier, eller man kan forestille sig holografiske læringsmiljøer der interagerer med og reagerer på de handlinger som den lærende foretager sig i opgaveløsningen.

[De adaptive læringsteknologier](#) taler også ind i alle 3 domæner i modellen ovenfor, og kan således også understøtte undervisning til bæredygtighed og grøn omstilling, der oven i købet kan yderligere kan forstærke det identitets- og værdiskabende for den enkelte, ved netop i sin natur at være hensyntagen til den lærendes progression gennem dynamiske læringsstier.

[Gamification](#) er en læringsteknologi der taler direkte ind i det problem- og scenariebaserede didaktiske felt, og herved kan også den lærendes personlige etik og værdisæt, sættes i spil og kan dermed være identitetsskabende og træne adfærdsmønstre og mane til refleksion over egen læring i handling. Et værktøj som Minecraft for education giver mulighed for, at man som underviser kan bygge sine egne miljøer der relatere sig til den praksis som de studerende i deres professionelle virke skal være en del af.

[Simulation](#) er en genskabelse af virkeligheden, hvor den lærende sættes i praksisnære kontekster, men hvor der modsat gamification er mulighed for at afprøve og teste funktionel viden og parallelle handlinger, det kunne f.eks. dataindsamling, databearbejdning og analyse af større datamængder.

[Mikrolæring](#), f.eks. i form af animationer, korte lydfiler og korte videoer, der demonstrerer fagfaglige discipliner, kan være et velegnet virkemiddel i forhold til formidling i det kognitive domæne. Formidlingen kan både foregå fra lærer til elev, men video er også fremragende til formidling fra elev til elev.

[Just-in-time-learning](#) kan ske ved hjælp af eksempelvis podcasts eller supplerende og evt. interaktivt tekstbaseret undervisningsmateriale, eller ved hjælp af lydbøger. Der kan også være tale om videoproduktion efter principperne for Mikrolæring og interaktive præsentationer i f.eks. Microsoft Sway. Suppleres Just-in-time learning derudover af et debatforum kan der således undervises til både det kognitive og det socio-emotionelle domæne.

[Kollaborative og dialogbaserede værktøjer](#) som eksempelvis Microsoft 365 og Teams for education der er særligt velegnede til at understøtte elevernes indbyrdes arbejde både individuelt, men i særlig grad også sammen i større eller mindre grupper. Men man kunne også anbefale [Miro](#) eller [Mural](#)

Til evaluerings- og resultatsikringsformål kan man nævne værktøjer som eksempelvis Eduflow til peer-to-peer evaluering, men også Microsoft Forms kunne være interessant i denne sammenhæng f.eks. ved egentlige formative tests, men også som spørgeskemaer til medstuderende indenfor eller uden for egen studieretning. Man kunne forestille sig, at merkantile elever testede tekniske elever eller omvendt.

Afrunding

Det er mit håb med dette inspirationskatalog at inspirere både ledelse og underviser til at reflektere over hvordan IT understøtte undervisning i bæredygtighed og grøn omstilling kan gribes an, men samtidigt også at vise, at den undervisningspraksis der er rettet mod bæredygtighed og grøn omstilling, ikke nødvendigvis skal disruptes 360 grader rundt, men blot justeres og tilføjes nogle andre didaktiske handlemåder og metoder, der kan understøttes af IT på ganske mange måder, og at disse IT værktøjer ikke nødvendigvis skal være nye og revolutionerende.

Inspirationskataloget kan således forhåbentlig sætte gang i nogle refleksioner både hos skolens ledelse og undervisere, og fungere som samtalepapir til inspiration for en dialog om, hvordan vi skaber de bedste rammer for, at vi danner og uddanner unge og voksne til at være globalt orienterede ansvarlige samfundsborgere, der er kompetente til at deltage i den fremtid der venter dem.

Litteraturliste:

Bæredygtighedens pædagogik

Jonas Andreasen Lysgaard og Nanna Jordt Jørgensen

Frydenlund Academic 1. udgave, 1. oplag 2020

ISBN 978-87-7216-126-6

Innovationspædagogik

Lotte Darsø

Samfundslitteratur 1. udgave, 3. oplag 2012

ISBN 978-87-593-1537-8

IT-didaktisk design

Karin Tweddell Levinsen og Birgitte Holm Sørensen

Frydenlund 1. udgave, 1 oplag 2020

ISBN 978-87-7216-252-2