



Fagdidaktiske formidlingsartikler om teknologi

Undersøgelser i fag i Teoretisk Pædagogikum

Redigeret af Pernille Kaltoft

Redigeret af Pernille Kaltoft

Fagdidaktiske formidlingsartikler om teknologi

Undersøgelser i fag i Teoretisk Pædagogikum

Fagdidaktiske formidlingsartikler om teknologi - Undersøgelser i fag i Teoretisk Pædagogikum

Redigeret af Pernille Kaltoft.

© 2023, skribenter og redaktør.

1. udgave.

Skribenter: Pernille Kaltoft, Kristian Kai Høyland-Krogsbo, Cecilie Broholm Herfelt, Katrine Verder, Rasmus Hvass-Raun, Martin Helling-Larsen, Thomas Birk Abildgaard og Lars Bo Henriksen.

Grafisk tilrettelæggelse: Thomas Schwartz Larsen.

Forsidefoto: Freepik.com.

Materialesamlingen er sat med Barlow og udgivet digitalt.

Hvor intet andet er angivet, er billeder og modeller skribenternes egne.

Udgivelsen er blevet til i et samarbejde mellem Børne- og Undervisningsministeriet og de fem universiteter, AAU, AU, SDU, RUC og KU, der i samarbejde udvikler Teoretisk Pædagogikum.

Materialet kan frit kopieres med angivelse af kilde.

Indhold



Forord	5
1. Introduktion Pernille Kaltoft	6
2. Elevers digitale dannelse Kristian Kai Høyland-Krogsbo	13
3. Brug af multimedieteknologi i teknologiundervisning Cecilie Broholm Herfelt	29
4. Motivation og projektarbejde i teknologi Katrine Verder	47
5. Vejledning i teknologi på htx Rasmus Hvass-Raun	63
6. Onkel Emils livshistorie som karrierelæring Martin Hellung-Larsen	81
7. Understøtning af det virtuelle gruppearbejde gennem agile softwareudviklingsprincipper Thomas Birk Abildgaard	94
8. Teknologifaget på HTX - En bro mellem to kulturer? Lars Bo Henriksen	115

Forord



Hvert år skriver mange gymnasielærere, herunder undervisere i teknologi, afsluttende opgave i teoretisk pædagogikum. Normalt bliver disse opgaver læst af ganske få personer, måske kun af to censorer, hvilket er synd og skam, da mange i deres pædagogikum har arbejdet med relevant og interessant udvikling af undervisningen i faget. Det er selvfølgelig langt fra alle lærere, der formår at få knyttet didaktisk teori til deres undervisningsaktioner – som det hedder i pædagogikums verden – men mange lykkes også med dette, hvorved det blot er endnu mere spild af godt arbejde, at erfaringerne og refleksionerne ikke efterfølgende kan deles med andre lærere i faget. Det er netop, hvad denne web-udgivelse skal råde bod på!

I 2022 udkom den første udgivelse i serien, det var en samling af omskrevne afsluttende opgaver fra teoretisk pædagogikum i mediefag. Mediefags fagkonsulent, Mimi Olsen, står bag idéen og udviklingen af konceptet for skriftserien og bidrog også selv med første udgivelse. Tusind tak til Mimi Olsen for pionerarbejdet.

Skriftserien er et samarbejde mellem Teoretisk Pædagogikum, som har universiteterne SDU, RUC, Københavns Universitet, Aarhus Universitet og Aalborg Universitet bag sig, og Undervisningsministeriet, som er udbudsgiver og rekvirent af Teoretisk Pædagogikum. Tak til alle de institutionelle parter, der har muliggjort denne publikation. Et stort tak til Thomas Schwartz Larsen, der som grafiker står for layout og opsætning af udgivelsen.

I denne udgivelse har følgende seks teknologilærere bidraget med omskrevne udgaver af deres afsluttende opgaver i teoretisk pædagogikum: Cecilie Broholm Herfelt, Katrine Verder, Kristian Kai Høyland-Krogsbo, Martin Hellung-Larsen, Rasmus Hvass-Raun og Thomas Birk Abildgaard. En stor tak til alle seks forfattere for artiklerne og arbejdsindsatsen med at omskrive fra afleveret opgave til artikel.

Den afsluttende artikel er skrevet af Lars Bo Henriksen, Lektor, Institut for Planlægning, Det Tekniske Fakultet for IT og Design, Aalborg Universitet, mangeårig faggrubeleder for den teknologiske faggruppe i Teoretisk Pædagogikum. Ligeledes en stor tak til Lars Bo Henriksen.

Pernille Kaltoft, fagkonsulent for teknologi.

April 2023

Introduktion

Af Pernille Kaltoft

Ingeniører som gymnasielærere

Vi lærere, der underviser i teknologi på htx, har en tendens til at opfatte os selv som lidt perifere i gymnasieverdenen eller i det mindste som anderledes end andre 'rigtige' gymnasielærere. Det skyldes måske, at vi overvejende er ingeniører, og ingeniører er på ingen måde uddannet med henblik på at blive lærere. Det skyldes måske ligeledes, at vi alle har en ofte længere erhvervs erfaring med os fra en tid, før vi blev undervisere. Vi er altså formet på et arbejdsmarked, der er meget forskelligt fra skoleverdenen. Omvendt er vi også bevidste om, hvilken gave og ressource netop denne anderledeshed er i forhold til undervisning: Vi er gode til at bringe virkeligheden ind i skoleverdenen og fx få eleverne ud til virksomheder eller andre aktører uden for skolen. Vi ser – som ingeniører – sag før fag, vi er ikke skolet ind i den fagopdelte verden, som i den grad præger gymnasieskolen. Vi har nemt ved at samarbejde med de andre fag, vi er ofte drivende i forhold til at foreslå og se muligheder i forhold til flerfaglige eller tværfaglige undervisningsforløb til Studieområdet eller i andre sammenhænge. Der er altså tonsvis af didaktisk nyskabelse og energi i teknologilærere.

I pædagogikumsammenhæng kan teknologilærere omvendt godt være lidt reserverede og tilbageholdne. Pædagogik og didaktik er en fremmed verden i forhold til den uddannelse, ingeniøren stiller op med. Dette gælder selvfølgelig også for lærerne i de øvrige STEM-fag. Men hvor fx fysik og matematik er gamle som skolefag med en lang fagdidaktisk tradition, så står vi som nyt gymnasiefag næsten på bar bund fagdidaktisk. Vi har dog alligevel over årene opbygget et didaktisk ståsted, der læner sig op af den pædagogiske tradition, der findes i relation til problembaseret læring. I Danmark er den især repræsenteret på Aalborg Universitet, men også på Roskilde Universitet, som dog ikke har ingeniøruddannelser. I de senere år er der i Danmark udviklet en decideret engineering didaktik til grundskolen, og for tiden arbejdes der videre på dette også med gymnasiet i fokus. Det betyder, at fagdidaktikken i teknologi i dag har to ben at stå på: den righoldige læringstradition omkring problembaseret læring og den ny-fremkomne engineering didaktik med rødder i engelske og amerikanske erfaringer.

Forestillingen om "det ideelle teknologifag"

I teknologi arbejder eleverne problemorienteret i lange projekter. Eleverne har stor indflydelse på, hvad de arbejder med i projekterne. De er motiverede, fordi det er motiverende at have stor indflydelse på sit arbejde. Elevernes projekter ender ud i en realiseret løsning (produkt). Det er ligeledes motiverende at se sit arbejde udmønte sig i et materielt produkt og for mange elever er selve det at udføre det fysiske produkt en velkommen afveksling fra hverdagens skolearbejde. Vi er som teknologilærere glade for og stolte af værkstedsdimensionen af vores fag. Vi ved – fra undersøgelser – at arbejdsformen i vores fag giver studieparate elever. De har lært at styre lange projekter, de har lært at skrive komplekse rapporter, de er klar til at kaste sig over større udfordringer.

I og med at elevernes projekter tager udgangspunkt i samfundsmæssige problemer, er arbejdet i teknologi i udgangspunktet tværfagligt. Eleverne bruger metoder fra samfundsfag, fx kvantitative og kvalitative undersøgelsesmetoder, og eleverne inddrager ofte viden fra de naturvidenskabelige fag i deres problemanalyser og i udviklingen af deres løsninger på problemerne. Eller de inddrager viden og kunnen fra fag som design, kommunikation og it, programmering og informatik i deres undersøgelser og løsninger.

De lange projektarbejder giver eleverne evner for projektstyring og lærer dem at samarbejde seriøst.

Ovenstående beskrivelse er vel nogenlunde det ideelle billede, sådan som vi ønsker os resultatet af en vellykket udførelse af intensionerne og kravene i læreplanerne for teknologi. Realiteternes verden er, at det ikke er spor nemt, og det er her det fagdidaktiske arbejde i faget må gribe fat: Hvordan lærer vi eleverne at arbejde selvstændigt? Hvordan er vi gode vejledere? Hvordan hjælper vi eleverne i retning af projekter, der er brede nok men ikke for brede i forhold til, hvad de kan klare fagligt og metodisk? Hvordan sikrer vi, at eleverne ikke netop mister motivationen, fordi udfordringen er alt for stor – opgaverne forekommer for løse og uoverskuelige for dem? Hvordan får vi en fornuftig balance i projekterne mellem problemanalyse og andet teoretisk arbejde over for arbejdet i værkstederne? Hvordan integrerer vi aspekter som karrierelæring på måder som ikke umiddelbart ligger i forlængelse af det, vi gør i forvejen? Hvordan understøtter vi bedst gruppedannelse? Rækken af fagdidaktiske spørgsmål er uendelig, og det er slet ikke alle de nævnte overhovedet, der er belyst i denne artikelsamling. Der er altså mange uberørte centrale emner at tage fat på fremover.


Fagdidaktiske temaer i artiklerne

Artiklerne i foreliggende udgivelse er skrevet over en årrække. Den ældste er skrevet som afsluttende opgave i Teoretisk Pædagogikum i skoleåret 2019. Flere er fra sommeren 2020, hvor corona i marts måned havde medført fuldstændig nedlukning med efterfølgende virtuel nødundervisning. Det har som konsekvens, at virtuel under-

visning fylder relativt meget i artikelsamlingen. Den tvungne virtuelle undervisning har givet anledning til mange interessante fagdidaktiske overvejelser i relation til et fag, som på grund af sin afhængighed af værksteder og udførelsen af fysiske produkter ikke er det mest nærliggende at omlægge til virtuel undervisning. Ikke desto mindre er der flere af forfatterne, der har positive oplevelser med brug af Teams til vejledning og ligefrem beretter om øget engagement hos eleverne. Ligesom at der søges efter forbedring af undervisningen gennem brug af det virtuelle undervisningsrum, fx qua mere fokuseret kollaborativ skrivning og mere koncentrerede og målrettede vejledningsseancer.

Et andet tema, der berøres af forskellige veje i artiklerne, er, hvordan den anderledes undervisningsform, som elever møder i faget teknologi bedst muligt stilladseres sådan, at eleverne ikke mister motivationen. Teknologifaget fungerer med sit ståsted i problembaseret projektarbejde meget anderledes end de traditionelle undervisningsfag, som eleverne ellers har, og som de kender fra grundskolen. Fagets arbejdsform peger direkte frem mod relevante studiekompetencer og træner eleverne i arbejdsformer, som alle får brug for i deres videre studie- og arbejdsliv. Samtidig er det en udfordrende arbejdsform, og der er risiko for, at eleverne mister motivationen. I flere artikler er der fokus på, hvordan faget kan stilladseres således, at eleverne kan indoptage arbejdsformen uden af at miste motivation. En artikel har endvidere fokus på problemerne ved for megen og især vedvarende stilladsering, hvor eleverne aldrig opnår selvstændighed. Det er et fagligt mål i teknologi, at eleverne lærer at arbejde selvstændigt, og for at nå dertil er det nødvendigt at bevare motivationsbalancen, hvilket kræver stilladsering af projektarbejdets processer, men hverken for lidt eller for meget. Flere af artiklerne går i dybden med de forskellige motivationsfaktorer, som beskrives i teorierne, og forsøger at undersøge, hvilke der spiller den største rolle for, at eleverne oplever at vokse med arbejdet med faget.

Med 2017-reformen blev fire tværgående kompetencer tilføjet på tværs af fagene. De fire er digitale kompetencer, innovative kompetencer, karrierelæring og globale kompetencer. Tanken ved reformen var, at alle fag skulle forholde sig til de fire kompetencer og levere ind til dem. I teknologi har vi primært beskæftiget os med den digitale kompetence, men primært i forhold til, at vi også med reformen fik indført software som et værkstedsområde for elevernes projekter - i forlængelse af det nye teknikfag, Digitalt design og udvikling. Det vil sige, at interessen på nationalt niveau, fx på FIP-kurser, har været af indholds-faglig karakter: Hvilke krav kan og skal vi stille til elevernes produkter og den tilhørende dokumentation? Artiklerne i denne udgivelse viser med al tydelighed - og befordret af covid-pandemien - at digitale kompetencer kan og skal tematiseres på mange andre måder i relation til undervisningen i teknologi. Eleverne omgås ikke deres mobiltelefoner og computere modent og ansvarligt. De mangler - som resten af samfundet - vigtig dannelse på dette område. Dette er omdrejningspunktet i en af artiklerne. Desuden fylder det digitale i form af læringsmidler til bedre undervisning i flere artikler. Det handler om



anvendelsen af Teams som synkron og asynkron læringsplatform, der blandt andet kan bruges til bedre vejledning og bedre kollaborativ skrivning. En artikel handler om et mindre digitalt værktøj, projektstyringsværktøjet Trello, som kan løfte stilladseringsopgaven i forhold til projektstyringskompetencerne i faget uden af at over-stilladsere og som et middel til øget motivation.

Karrierelæring har vi som teknologilærere en tendens til at feje til side: Vi siger, at det gør vi i forvejen qua mange virksomhedsbesøg, ved at eleverne skal opsøge brugere og undersøge brugeres behov eller kontakte eksperter i forhold deres projekter. Karrierelæring var tema for opgaven i Teoretisk Pædagogikum i 2019, og under dette tema skrev en teknologilærer en af de artikler, som er med i samlingen. Artiklen demonstrerer, at vi sagtens kan gøre meget mere omkring karrierelæring – også uden at det er ”klamt”, sådan som nogen af os nok hører begrebet.

De to andre kompetencer, innovative og globale kompetencer, er ikke berørt i artikelsamlingen.

Pædagogisk og didaktisk teori i artiklerne

Teoretisk er der en del overlap eller fælles gods i de seks artikler, hvilket tegner et billede af, hvilke pædagogiske og didaktiske teorier, der giver mest mening i forhold til undervisningen i teknologi. Læsning af artiklerne vil således give fremtidige pædagogikum-kandidater et unikt indblik i fagets fagdidaktiske univers i en form, hvor teori både præsenteres og anvendes i en konkret relevant sammenhæng.

I forhold til læringsteori optræder klassikerne Vygotski, Piaget og Dewey i mange af artiklerne. Piaget optræder primært på den måde, at hans teori om assimilativ og akkomodativ læring er en del af Kolbs teori. Ikke overraskende er erfaringslæring et nøglebegreb, som indtages i de fleste af udgivelsens bidrag. Forfatterne præsenterer og anvender i denne sammenhæng Dewey, Kolb, Dixon og Illeris.

Motivationsteori er et andet gennemgående tema i artiklerne. Modellen CARTAGO bruges i flere af bidragene og teoretikerne Bandura, Krogh & Andersen og Ryan & Deci bringes på banen.

Teori om vejledningsstrategier er et tredje teorifelt, som går igen i flere af artiklerne med teoretikernavne som Kolmos & Holdgaard og Holmgaard & Ulriksen.

Sluttelig i det perspektiverende efterord præsenteres et forskningsperspektiv på vores fag, dette er ikke fagdidaktisk men snarere erkendelsesteoretisk. Forskeren giver et bud på, hvordan man kan betragte teknologifaget som visionært og nytænkende i forhold til den klassiske opdeling af verdenen i natur versus kultur med tilhørende adskilte videnskaber.


Præsentation af de enkelte artikler

Kristian Kai Høyland-Krogsbo præsenterer i artiklen "Elevers digitale dannelse" tre undervisningsaktioner, der alle sigter på at gøre elever til mere modne og kritiske brugere af digitale redskaber. Første aktion handler om kollaborativ skrivning, anden om værdien af at holde kreative arbejdsprocesser fri af det digitale og den tredje aktion handler om dialog om teknologiens påvirkning af vores samfund som én vej til øget digital dannelse hos eleverne. Teoretisk har Kristian bl.a. afsæt i Kolb og Dixons organisatoriske læring som et udgangspunkt for at forstå, hvad der sker i den problembaserede læring, som vi praktiserer den i teknologifaget.

Cecilie Broholm Herfelt arbejder i artiklen "Brug af multimedieteknologi i teknologiundervisning" med, hvordan brugen af Teams kan styrke elevernes læring og motivation i faget med udgangspunkt i et konkret gennemført virtuelt undervisningsforløb under corona-nedlukningen. Hun kigger således på, hvordan brugen af Teams ikke blot skal ses som en overførsel af undervisning fra det fysiske rum til et digitalt rum, men at anvendelsen af det digitale rum har potentialet til at forbedre elevernes læring. Cecilie har fokus på tre områder: elevernes samarbejde, motivation og digitale kompetencer. Der er flere teoretiske omdrejningspunkter i artiklen til belysning af emnerne og undervisningsaktionen: Læringsteoretikerne Vygotsky, Dewey og Kolb inddrages i relation til: at skriftlighed i teknologi læres i fællesskab (Vogotsky bruges), i relation til at læring opnås ved refleksion over handlinger og erfaringer (Dewey inddrages) og at læring er den proces, hvor erfaring omdannes til erkendelse (Kolb). Motivation er et andet omdrejningspunkt, hvor Cecilie især inddrager aspekterne kompetencedrivkraft/håndteringsforventning, autonomi samt relation og tilhørsforhold som repræsenterer C'et, A'et og R'et i CARTAGO begrebet.

Katrine Verder behandler i artiklen "Motivation og projektarbejde i teknologi" spørgsmålet om hvordan vi laver undervisningsforløb, der har læringsmålene i faget vedrørende projektstyring og samarbejdsformer i fokus. Katrine beskriver en undervisningsaktion, der er struktureret som et kortere disciplinforløb gennemført i henholdsvis en 1. g og en 2. g klasse anbragt imellem to traditionelle lange projekforløb. I forløbet sættes fokus på forskellige beskrivelser af projektroller, eleverne tester sig selv og evaluerer bagud og sætter forbedrede mål fremad. I artiklen arbejder Katrine intensivt med motivation, teoretisk og empirisk i forhold til hendes afprøvede forløb, og faget sættes ind i den læringsteoretiske ramme fra erfaringspædagogikken fra Dewey over Kolb til Dixon.

Rasmus Hvass-Raun arbejder i artiklen: "Vejledning i teknologi på htx", med vejledning som er den helt centrale undervisningsform i faget teknologi. Rasmus fik i forbindelse med sit praktiske pædagogikum en erkendelse af, at han ikke anede, hvad der lå til grund for den vejledning, som han dengang udelukkende praktiserede. Han benævner vejledningsformen "ad hoc vejledning", en form for vejledning som vi




alle betjener os af i hverdagen. Han gik derfor i gang med at udvikle et fundament for planlagt vejledning. I artiklen gennemgår Rasmus de teoretiske indspark til udviklingen, som bl.a. hviler på Kolmos og Holdgaard, Kolmos og Ulriksen samt Inglar. Han evaluerer sine egne forsøg med planlagt vejledning og prøver det ligeledes af i en virtuel undervisningssammenhæng.

Martin Hellung-Larsen arbejder i artiklen "Onkel Emils livshistorie som karrierelæring" med begrebet karrierelæring, præsenterer et udviklet undervisningsforløb, der kan give elever indblik i livets kompleksitet, hvad angår veje til uddannelse og job. Martin stiller spørgsmålene: Kan karrierelæring øge de unges forståelse af, at det er et grundvilkår i ethvert menneskes liv, at samfundet og arbejdsmarkedet forandrer sig, og vil det hjælpe de unge at vide, at deres generation ikke er værre stillet end fx bedsteforældregenerationen? Kan karrierelæring bidrage til en erkendelse af, at der er kompetencer, som til enhver tid vil være vigtige og nyttige, fx evner til at samarbejde og til at opsøge ny viden, og vil en sådan erkendelse øge motivationen for at lære noget, fx i et fag som teknologi? Kan karrierelæring medvirke til en forståelse af, at arbejdslivet ikke altid er lineært og planlagt men også hyppigt præget af tilfældigheder, og vil en forståelse heraf give de unge mod på at opsøge heldet og vælge uddannelse efter interesse? Kan karrierelæring medvirke til, at den enkelte elev bliver mere afklaret med hensyn til, hvad han eller hun ønsker sig af livet i almindelighed og arbejdslivet i særdeleshed? Det teoretiske omdrejningspunkt i artiklen er motivation og identitetsdannelse hos de unge med blandt andet inddragelse af sociologen Thomas Ziehes arbejde. Martin Hellung-Larsens konkrete undervisningsforløb er det i artikelsamlingen, der adskiller sig mest fra den sædvanlige daglige undervisning i faget. Ud over at give eleverne relevant og nærværende forståelse af livsforløb og sammenhæng eller manglende sammenhæng med uddannelsesvalg, så viser det sig, at eleverne i deres interview med pårørende får en øget forståelse for, at de arbejdsmetoder, som læres i teknologifaget, er relevante langt ud over fagets lukkede rum.

Thomas Birk Abildgaard præsenterer i artiklen "Understøtning af det virtuelle gruppearbejde gennem agile softwareudviklingsprincipper" et forslag til at benytte arbejdsmetoden kaldet SCRUM fra softwarebranchen til at understøtte projektstyring i faget teknologi. Thomas udvikler et koncept for SCRUMlite og afprøver konceptet som en undervisningsaktion i en klasse. Arbejdet har afsat i en kritik af, at elever i faget teknologi i for høj grad kastes ud på dybt vand uden tilstrækkelig hjælp til at lære at arbejde effektivt i grupper. Endvidere ser Thomas i sin empiri tegn på, at den mest udbredte stilladsering fastholder eleverne uselvstændige, da de forholder sig til en kagebog fremfor at arbejde selvstændigt og dynamisk med deres egne projekter. Teoretisk arbejdes der i artiklen med motivation især inspireret af Ryan og Deci, som i deres arbejde udspejler et motivationskontinuum, der kobler forskellige aspekter af motivationsbegrebet sammen i et kontinuum.

Lars Bo Henriksen præsenterer i det perspektiverende efterord under



overskriften "Teknologifaget på HTX – En bro mellem to kulturer?" et teoretisk perspektiv på teknologifaget, der ligger ud over alle artiklerne og ud over vores dagligdag i skolen. Lars Bo beskriver kløften mellem naturvidenskab og humaniora, en kløft der er gammel og velbeskrevet gennem tiden men vanskelig at forcere eller overkomme. Lars Bo beskriver videre nyere teoribygninger, der angriber opdelingen og foreslår alternativer, primært repræsenteret ved den nyligt afdøde tænker Bruno Latour, der gennem sit livsværk teoretisk og empirisk udfordrer de klassiske opdelinger i videnskaberne. Bruno Latour er i dag vældig anerkendt, men vejen for hans tænkning ind i hverdagen og fx ind undervisningsverdenen er uendelig lang. Her er det, at Lars Bo påstår, at teknologifaget faktisk er foran og allerede har en praksis, som må forstås som en overskridelse i forhold de traditionelle faglige skel mellem naturvidenskaber, samfundsvidenskaber og humaniora, en overskridelse som er nødvendig for at løse verdens store og alarmerende problemer. Artiklen bidrager med et væsentligt over-fagligt perspektiv på vores fag.

* * *

2

Elevers digitale dannelse

Af Kristian Kai Høyland-Krogsbo

Indledning

Det er gymnasiets formål at forberede eleverne til videregående uddannelse og gøre dem alment dannede. Arbejdsformen i faget "Teknologi" er i sig selv dannende, men jeg har i min undervisning på HTX og EUX erfaret, at eleverne mangler digital dannelse i deres brug af digitale værktøjer, særligt i deres brug af mobiltelefon og deres bærbare computer.

Dette er kritisk, da elevernes primære skoleudstyr nu er computeren, hvor de har adgang til bøger, diverse skoleprogrammer og til at tage noter. Men computeren bruges desværre, ligesom mobilen, også til ikke-skolerelateret brug, så som kommunikation og spil.

Studier viser, at ca. 2/3 forstyrres af ikke-undervisningsrelaterede it-aktiviteter, når de kommunikerer via de digitale medier i undervisningen, i samtaler i og uden for klassen, mens der er undervisning (Gymnasieforskning, 2014).

Et interview med egne elever viser, at de ikke føler computeren eller mobilen forstyrrer dem, men at de kan skifte mellem tekstbeskeder/online spil og læringen i klasserummet. De ønskede derfor ikke at blive begrænset i deres brug af computer og mobil.

Eleverne er dermed ikke klar over den begrænsning, det digitale betyder for deres indlæring, når de konstant bliver afbrudt i deres fordybelse. Netop derfor syntes jeg, at det var særligt vigtigt at udføre didaktiske tiltag, så eleverne bliver opmærksomme på deres brug af mobil og computer.

Med udgangspunkt i et ønske om at gøre eleverne kritiske og reflekterende i deres brug af mobil og computere i klasserummet, har jeg undersøgt, hvordan faget teknologi kan bidrage til elevernes digitale dannelse, med følgende problemformulering:

Hvordan kan faget teknologi bidrage til elevernes digitale dannelse, så de bliver aktive medborgere i et mangfoldigt samfund?

Problembaseret læring er en dannende undervisningsform

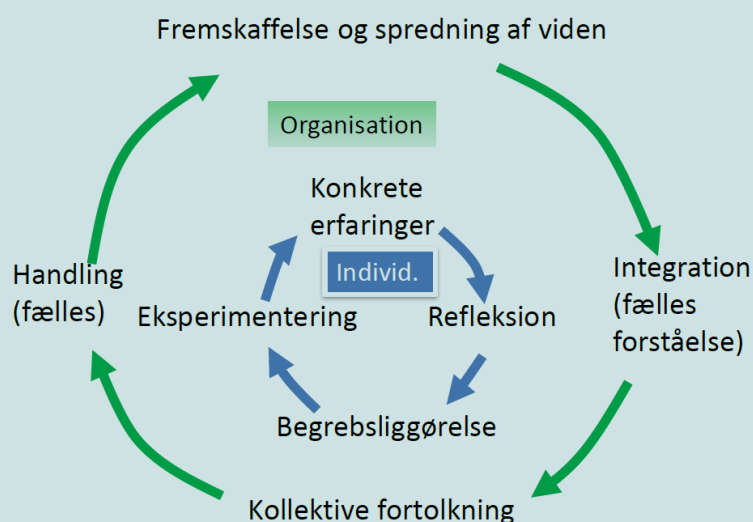
Teknologi er et af "profilfagene", som er helt særlige for HTX.

Faget er karakteriseret ved at være et problemorienteret projektfag, hvor eleverne skal samarbejde om at løse en samfundsmæssige problemstilling, udarbejde en teknologisk løsning og efterfølgende vurdere deres løsnings samspil med samfundet.

Elevernes refleksion, kritiske syn og ansvarstagen i forhold til egen løsning og produkt bidrager til at opfylde kravene om refleksion, ansvarlighed og kritisk sans i bekendtgørelse af lov om de gymnasiale uddannelser.

Arbejdsformen i teknologi er problembaseret læring (PBL), som er kendetegnet ved, at eleverne arbejder selvstændigt og deltagerstyret i grupper, i lange projektforsløb (ca. 10 uger) og hvor der bygges fysiske produkter i værksteder.

Med PBL, går eleverne fra at lære individuelt, som illustreret med Kolbs læringscirkel (Kolb, 2012), til organisatorisk læring, som illustreret med Dixons læringscirkel (Dixon, 1994).



Figur 1: Kolbs individuelle læringscirkel (blå) og Dixons organisatoriske læringscirkel (grøn) (Kilde: Fagdidaktisk kursus Teknologi 2021).

Når eleverne samarbejder via organisatorisk læring, fremskaffer gruppen viden og videndeler, de diskuterer og skaber en fælles forståelse, de bliver enige om brug af begreberne og først derefter handler de og udfører en arbejdsfordeling.

Denne organisatoriske læring forstærkes med kollaborativ skrivning, som uddybes i følgende afsnit.

Ved at eleverne får lov til at arbejde i praksisfællesskaber, som de gør

med PBL, med kvalificeret selvbestemmelse, dannes eleverne ifølge Jan Tønnesvang.

PBL bidrager også til en de-centrering, hvor eleven går fra subjektiv ego-centring til at være en del af fællesskabet, hvilket ifølge Thomas Ziehe er en del af dannelse.

I teknologi tager eleverne ansvar for egen læring, udfører valg, tager stilling og handler. Dette bidrager til elevernes subjektifikation, hvilket ifølge Gert Biesta, i kombination med kvalifikationen (fagligheden) og socialisationen (samarbejdet), gør eleverne demokratisk uddannede (Biesta, 2009).

Arbejdsformen i teknologi, PBL, bidrager dermed til de-centrering, subjektifikation og selvbestemmelse, og bidrager dermed til at gøre eleverne dannede.

Med kravet om deltagerstyring og samarbejde i projekter over længere forløb, i PBL, lærer eleverne også at projektstyre, samarbejde, acceptere hinandens forskelligheder og interagere socialt. Dette, sammen med den nødvendige ligeværdige samtale mellem eleverne, er med til at styrke elevernes inklusion og skabe en inter- og transkulturel klasserumskultur, hvilket bidrager til elevernes mangfoldighed (Jensen, 2021).

Med ovenstående argumenter, mener jeg, at faget teknologi i sig selv er dannende og med til at gøre eleverne til aktive medborgere i et mangfoldigt skolemiljø.

Teknologifaget mangler digital dannelse

Jeg har dog observeret, at eleverne i faget teknologi ikke kan styre deres brug af computere og mobiler mht. ikke-faglige brug. De skriver ofte beskeder på deres mobiler og ser film eller spiller spil på deres computer. Særligt i et projektfag som teknologi, hvor eleverne selv styrer deres proces og ofte arbejder uden for klassen, kommer mange af eleverne til at bruge mobil og computer til underholdning i stedet for som arbejdsredskab.

Dette stemmer godt overens med undersøgelser, som har vist, at 61% af eleverne forstyrres ofte af ikke-undervisningsrelaterede it-aktiviteter, og at 71% af eleverne kommunikerer via digitale medier i undervisningstiden (Gymnasieforskning, 2014). Dette er bemærkelsesværdig mange forstyrrelser, og den megen kommunikation trækker elevernes opmærksomhed væk fra undervisningen. Det er kritisk, når selv kortvarige forstyrrelser skader læreprocessen. De digitale normer er en af vor tids største udfordringer (Mehlsen, 2019), og det er derfor vigtigt, at jeg, i samarbejde med mine kollegaer og ledelsen, får sat nogle didaktiske rammer for brug af mobil og computer i undervisningen, så eleverne ikke bliver forstyrret.

Ifølge Dorte Ågård er det digitale udstyr blevet en integreret del af eleverne, de kan ikke styre deres brug, men samtidig ønsker de heldigvis at skære ned for skærmtiden og de sociale medier, ved at der sættes

klare rammer i klasserummet. Samtidigt er det vigtigt, ifølge Ågård, at den digitale dannelse ikke reduceres til forbud, men handler om at kunne begå sig, deltage i og bidrage til fællesskabet samt at digitale begrænsninger eller regler vedtages for klasse teamet og gerne organisatorisk fra ledelsen.

Da elevernes brug af digitalt udstyr kan have stor betydning for deres læring og dannelse, og da digital kompetence er essentielt for læring, og digitale kompetence er et af fokuspunkterne i gymnasireformen 2017, ønsker jeg at styrke elevernes digitale dannelse, så de bliver opmærksomme på og reflekterer over deres brug.

Til at styrke elevernes digitale dannelse har jeg udført en række didaktiske tiltag, som beskrives i de følgende afsnit.

Didaktiske tiltag

For at styrke elevernes digitale dannelse er følgende didaktiske tiltag udført.

Kollaborativ skrivning

Første didaktiske tiltag er kollaborativ skrivning, hvor eleverne i fællesskab skal udarbejde en logbog-skabelon, som de efterfølgende skal udfylde gruppevis.

Kollaborativ skrivning er kendetegnet ved, at grupperne i fællesskab skal fremskaffe viden, få en fælles forståelse og blive enige om, hvad der skal skrives, inden der er nogen, der begynder at skrive på besvarelsen.

Det er dermed i modsætning til klassisk Kooperation, hvor en gruppe opdeler en opgave i mindre dele, som de uddelegerer til gruppemedlemmerne og efterfølgende hver især løser individuelt. Man kan sige, at hvor Kooperation følger individuel læring (Kolb), følger Kollaborativ skrivning den organisatoriske læring (Dixon), jf. figur 1.

Når eleverne skal blive enige om fælles meningskonstruktion, kræver det diskussioner og fælles meningsopbygning, hvilket er med til at styrke elevernes dannelse og mangfoldighed (Jensen, 2021).

I det følgende ses en logbog uden kollaborativ skrivning, til afsnittet "0. Problemidentifikation og analyse":

Emne	Noter og refleksioner
0. Problemidentifikation og analyse	Tager lidt længere tid end forventet. Laver resten færdig der hjemme. Så vi kan være klar til at gå videre næste gang.

Tabel 1: Udsnit af logbog, gruppe 1, uden kollaborativ skrivning.

Elevernes besvarelse er meget kortfattet, uklar om hvad de har nået, og eleverne reflekterer ikke over, hvad de præcis skal udføre for at være klar til næste gang. I stedet har eleverne skrevet, hvad de umiddelbart tænker og føler. Logbogen mister i denne form sin funktion



som projektværktøj for eleverne.

I det følgende ses logbog med kollaborativ skrivning, til afsnittet "0. Problemidentifikation og analyse" (kursiv er hele klassens kollaborative input, **fed** skrift er gruppens egen logbog):

Emne	Noter og refleksioner
0. Problemidentifikation og analyse	<p><i>Vi har planlagt at læse projektoplægget, finde 3 problemer og vælge hvilket der skal være vores nøgleproblem. Vi skal dokumentere nøgleproblemet. Vi skal opstille problemtræ, lave en afgrænsning og skrive problemformulering. Afslutte med HV-spørgsmål.</i></p> <p>Vi fik læst projektoplægget og skrevet god indledning. Vi fandt 3 gode problemer og valgte at "indeklime i klasseværelset" skal være vores nøgleproblem. Vi er foran vores plan og begynder på behovsundersøgelse.</p>

Tabel 2: Udsnit af logbog med kollaborativ skrivning, gruppe 1. Hele klassens kollaborative tekst er skrevet med kursiv mens gruppens egen logbog står med normal skrift.

Eleverne har med kollaborativ skrivning i fællesskab opskrevet målene med hver enkelt afsnit. Dette har eleverne brugt til at genbruge vigtige fagudtryk, fx "nøgleproblem", til at stilladsere deres skrivning og den røde tråd.

Det er tydeligt, at elever med kollaborativ skrivning, har fået mere dybde i deres svar og er blevet mere reflekterende over de enkelte dele.

Eleverne kan med denne logbog bruge det som projektværktøj til at styre deres proces.

Evaluerings af kollaborativ skrivning

I elevernes arbejdsproces i klassen bemærkede jeg, at eleverne samarbejdede og diskuterede, hvad de fælles ønskede, der skulle stå. De respekterede hinandens synspunkter og de fik udarbejdet en fælles logbog, som alle var tilfredse med.

Dette viser, at eleverne er gået fra subjektiv ego-centrering til et fællesskab (Tønnesvang, 2002), de har arbejdet i praksisfællesskabet (Ziehe, 2014) og opnået organisatorisk læring (Dixon, 1994), hvilket har styrket deres dannelse.

Deres ligeværdige samtaler har samtidig styrket elevernes klassekultur og mangfoldighed.

Hvor dette didaktiske tiltag ikke har virket direkte i forhold til elevernes digitale dannelse, har det styrket deres almene dannelse og det har medvirket til, at logbogen gik fra at være ubrugeligt for eleverne, til at de kunne bruge det som projektværktøj.

Analog versus digital arbejdsform

Det andet didaktiske tiltag er at gennemføre en undervisningssekvens

2

uden brug af digitale hjælpemidler.

Dette gøres for at få eleverne til at reflektere over deres brug af digitale hjælpemidler, tage ansvar for deres brug og styrke deres kritiske sans for, hvornår digitale hjælpemidler skal bruges.

Alle elever skal i grupperne udarbejde et "problemtræ", hvor de skal brainstorme over årsagen til deres nøgleproblem samt de virkninger nøgleproblemet medfører. Det er vigtigt, at eleverne udarbejder et gennemarbejdet problemtræ med mange årsager og virkninger, da dette giver en præcis problemformulering, som danner rammen om deres efterfølgende proces.

I denne sekvens blev klassen delt op, så én gruppe arbejdede analogt, mens de to andre grupper fik lov til at arbejde med digitale værktøjer.

For at sikre at "analog-gruppen" ikke brugte digitale værktøjer, skulle de udarbejde problemtræet med følgende regler:

- Eleverne skal inden have pakket al deres digitale udstyr (mobil, bærbar, høretelefoner mm) ned i tasken.
- Eleverne må kun bruge papir og blyant til øvelsen.
- Eleverne skal bruge 10 minutter på individuelt at arbejde med problemtræet.
- Efterfølgende skal gruppen sammenligne deres problemtræer og fælles sammensætte deres endelige problemtræ.

Jeg har valgt, at eleverne først individuelt skal udarbejde deres eget problemtræ, for at de kan forblive i deres egen kreative proces og ikke blive påvirket, have indflydelse på eller blive inspireret af de andre gruppemedlemmer.

Eleverne skal bruge minimum 10 minutter på den individuelle øvelse, for at de ikke blot går med deres første og de mest åbenlyse ideer.

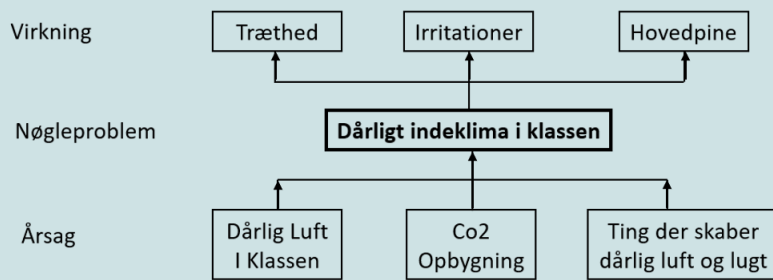
At eleverne skal bruge papir og blyant er udelukkende for at eliminere deres fristelse til at udføre digitale overspringshandling.

De resterende to "digitale grupper" skal ligeledes udarbejde problemtræet, men må vælge at arbejde direkte digitalt uden ovenstående regler i samlet 15 minutter, for at alle grupper bruger lige lang tid på det.

I hele denne sekvens vil jeg udelukkende opmuntre eleverne til at fortsætte arbejdet, når de går i stå. Elever med computere vil dermed kunne spille og skrive beskeder, uden jeg kan kontrollere det, da dette afspejler en normal teknologiundervisning.

Efter de 15 minutter sammenlignes det analoge og de digitale problemtræer på tavlen/projektoren, for at eleverne kan sammenligne og reflektere over forskellen på problemtræerne.

I det følgende ses det digitale problemtræ, hvor gruppen udelukkende brugte computer i fællesskab:

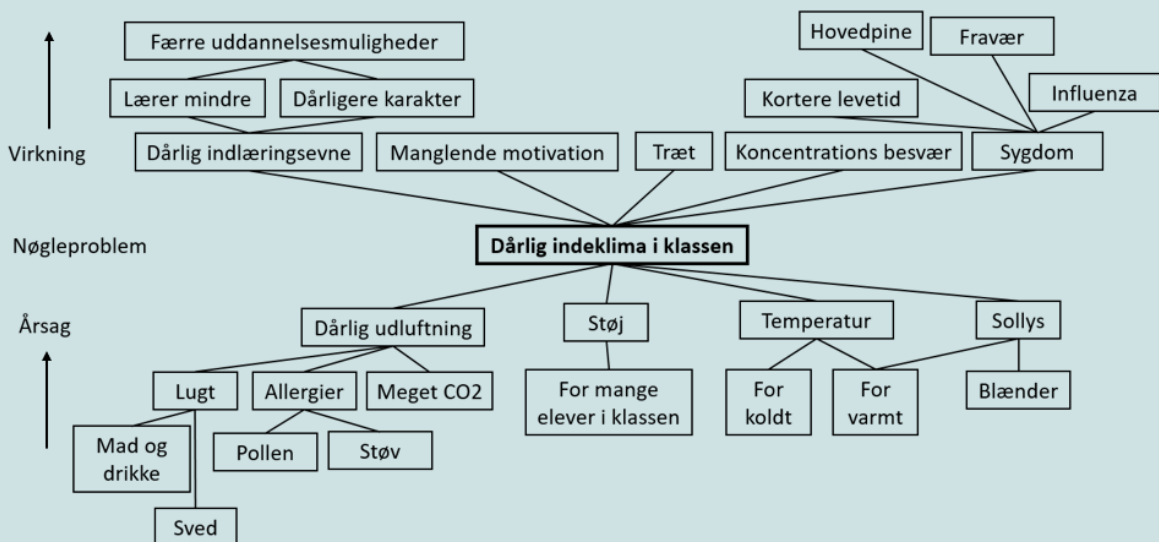


Figur 2: Digitalt problemtræ udført direkte på computer.

Problemtræet er meget simpelt og der er ikke mange årsager eller virkninger til deres problem. Eleverne vil med dette problemtræ få en forsimplet og bred problemformulering, som vil være svær at behandle i resten af deres projekt. Dette er et stort problem, da problemformuleringen er omdrejningspunktet i faget teknologi.

Jeg observerede, at eleverne brugte kort tid på at udarbejde problemtræet sammen, at det primært var den ved computeren, som arbejdede, og at de efterfølgende lavede andre ting på deres computere og mobiler. Dette tyder på, at arbejdet er individuelt (Kolb, 2012) og at eleverne hurtigt prioriterer andet end skolearbejde eller at de forstyrres af de digitale medier. At eleverne forstyrres, understøtter forskningen om, at eleverne ikke kan styre deres digitale udstyr (Ågård, 2021).

I det følgende ses det analoge problemtræ, hvor gruppen udelukkende brugte papir og blyant:



Figur 3: Analogt problemtræ udført i hånden og derefter på computer.

Dette problemtræ er detaljeret og gennemarbejdet med mange årsager og virkninger. Eleverne har en dybere refleksion og kan opstille en mere nuanceret og præcis problemformulering.

Jeg observerede, at eleverne var irriteret over, at de ikke måtte bruge computer til arbejdet. Eleverne kom med undskyldninger om, at "de havde grim håndskrift" og "de ikke havde skrevet i hånden siden folkeskolen". De fik hurtigt skrevet nogle få årsager og virkninger, men derfra gik der nogle minutter, hvor de var frustrerede og ønskede at gå videre. Dette stemmer godt overens med teorien om, at eleverne ser deres digitale udstyr som en del af dem, og at de derfor sætter sig meget imod ikke at bruge dem (Ågård, 2021).

Jeg opmuntrede dem og bad dem vente og se om, der kom flere ideer. Efter noget tid begyndte de at skrive flere ting på. Da de 10 minutter med individuelt arbejde var overstået, havde alle 3 elever i gruppen problemtræer med mange årsager og virkninger.

Da de 3 elever skulle sammenligne deres problemtræer, opstod der glæde, når de havde tænkt det samme og nysgerrighed, når én havde tænkt en rigtig god ting, som de andre ikke havde tænkt. Dette viser, at arbejdet i praksisfællesskab er positivt for eleverne (Wenger, 2004) og at det motiverer eleverne med mestringsfølelse.

På trods af indledende frustrationer valgte eleverne selv efterfølgende at bruge deres egen tid til at udarbejde problemtræet digitalt. Dette viser mig, at de fortsat ønsker at se det digitalt og de på trods af frustrationer stadig ønskede at arbejde med det.

Evaluering af analog arbejdsform

I deres arbejdsproces var eleverne meget frustrerede over, at jeg satte grænser for deres mobil brug, hvilket passer godt med teorien om, at eleverne ser det som deres ejendom og deres ret at bestemme over det (Ågård, 2021). Jeg snakkede roligt med dem og forklarede dem, at øvelsen blot tog 15 minutter, hvilket fik dem noget modvilligt til at gå med til det. Jeg har i forvejen en god relation til eleverne, så denne reaktion viser mig, at de har meget store følelser og ejerforhold for deres digitale udstyr, så eventuel begrænsning skal vedtages for klasse teamet og gerne organisatorisk fra ledelsen (Ågård, 2021).

Det overraskede mig, at eleverne fandt det direkte mærkeligt at skrive i hånden. Deres taktile sans virkede til at være underudviklet og det tyder på, at der ikke foregår analogt arbejde i de øvrige fag, og at det ikke har været et fokus i deres tidligere skoletid.

Efter eleverne havde udarbejdet deres problemtræer, viste jeg problemtræerne på tavlen og bad eleverne kommentere på dem.

Først grinte eleverne over den store forskel på problemtræerne og nogle sagde højlydt til den "digital gruppe": "I har jo ikke lavet noget". Dette viser mig, at eleverne godt selv kan se, at gruppen ikke har arbejdet nok med opgaven.

Eleverne reflekterede over forskellen, og de øvrige grupper sagde

selv, at den "analoge gruppe" havde et flot problemtræ. Det gav anledning til at have en fælles dialog i klassen om brug af computer i kreativ proces, og hvad selv små forstyrrelser kan gøre for ens koncentration.

Vi kom frem til, at mobiler og computere kan forstyrre os, men eleverne syntes fortsat ikke, at jeg skulle sætte nogle digitale begrænsninger, fx mobiler i tasken. De har dermed reflekteret over deres brug af mobil og computer, men dette er dog ikke ensbetydende med, at de kan afholde sig fra at bruge dem fremover. Særligt ikke hvis arbejdsopgaven ikke føltes spændende. Dette er noget overraskende, da eleverne tydeligt ser visuelt bevis for at resultatet ved analogt arbejde er markant bedre. Dette viser, at eleverne har brug for at få sat klare regler for digitalt brug. Det er dog samtidig vigtigt, at den digital dannelse ikke reduceres til forbud, men handler om at kunne begå sig, deltage i og bidrage til fællesskabet (Ågård, 2021).

Elevernes sammenligning af problemtræerne på tavlen gav, udover en refleksion over analog/digitalt arbejde, også eleverne mulighed for at reflektere over deres arbejdsindsats. De gav peer-to-peer respons, de lærte af hinanden og gav hinanden feedback. Eleverne har socialt interageret, haft ligeværdige samtaler og det har dermed styrket klasserumskulturen og mangfoldigheden i klassen. Det har også medført at eleverne har haft organisatorisk læring (Dixon, 1994) og bidraget til elevernes de-centrering (Ziehe, 2014).

Dialog om epokal problemstilling

Det tredje og sidste didaktiske tiltag er en dialog i klassen om teknologiens påvirkning af vores samfund med det formål at få eleverne til at reflektere over samspillet mellem teknologien og samfundet.

Dialogen tager udgangspunkt i én af Klafkis tidstypiske epokale problemer, teknologi, da der ikke er en given løsning eller rigtigt svar på forhånd (Klafki, 2002). Vi kan dermed have en reel dialog uden eleverne forsøger at gætte, hvad jeg (læren) ønsker, de skal sige, som man ser i præstationskulturen.

Med inspiration fra oplæg af Caroline Schaffalitzky de Muckadell, på kurset "Lærer på Gymnasier" d. 31.januar 2022, er dialogen startet med følgende "ja/nej" spørgsmål ud i plenum:

Har teknologi påvirket vores samfund?

Efterfulgt af et nysgerrigt:

Hvorfor?

2

Da eleverne kan have instrumentelt præstationsrettet strategi (Trondman, 2014) og forsøge at aflæse min holdning, vil jeg under hele dialogen ikke vise, om jeg er enig eller uenig. Det giver mulighed for, at de øvrige elever kunne forholde sig nysgerrig på deres svar og på dialogen.

For at kan holde dialogen som en debat, med symmetrisk og med magtfri kommunikation, valgte jeg, at dialogen skal foregå i en rundkreds, hvor jeg selv sidder med.

Af samme grund valgte jeg ikke at optage sekvensen og først tage noter og mine egne refleksioner efter dialogen var ovre.

For at få eleverne til at reflektere over samspillet mellem teknologien og samfundet havde vi en dialog i klassen, som varede ca. 20 minutter.

Alle eleverne deltog i den fælles dialog i klassen. Eleverne var inden dialogen lidt modstræbende, da det at skulle sidde i rundkreds var lidt "alternativt" (som én af eleverne formulerede det). De gik med til det uden yderligere konfrontationer.

Alle elever var fra start enige om, at teknologien har påvirket vores samfund, og de fokuserede på alt det positive ved teknologien, hvordan det gjorde hverdagen nemmere og hurtigere.

Da jeg gjorde dem opmærksomme på, at teknologi og automatisering også har medført nedlæggelser af job, så de det som en naturlig del af vores samfundsudvikling. Dette svar må forventes, når de blot er 16 – 17 år og dermed ikke kan relatere til det at være en voksen med familie og faste udgifter, som mister sit job pga. automatisering.

Eleverne reagerede til gengæld, da jeg gjorde dem opmærksomme på teknologiens medførte masseforbrug af jordens værdifulde ressourcer. Efter lidt tavshed begyndte de at være løsningsorienterede og komme med gode løsninger. Dog var alle deres forslag rettet mod at finde flere ressourcer, fx ude i rummet, og ikke hvordan man kan begrænse forbruget.

Da jeg spurgte dem ind til dataindsamlingen og 'big data' var det kun nogle få elever, der syntes, det var negativt.

De var dog alle imod 'big data', da jeg oplyste dem, at deres data kunne bruges til at manipulere og påvirke dem i fx deres handlemønstre. En af eleverne sagde direkte "*det sætter virkelig nogle tanker i gang*". Eleven siger dermed direkte med egne ord, at han reflekterer over teknologiens virkninger, hvilket var formålet med dialogen. Dette viser også, at eleverne godt ved, at der bliver indsamlet data, men at de ikke har sat sig ind i konsekvenserne, hvilket der til elevernes forsvar er meget få, der har. Men det viser vigtigheden af at være kritisk og tage ansvar, hvilket netop er med til at danne en god medborger.

Da jeg afslutningsvis spurgte om de stadig syntes, at teknologi kun har påvirket vores samfund godt, var de blevet mere reflekterende og nuanceret i deres diskussion. De brugte vores tidligere dialog til at

snakke om fordelene og ulemperne.

Evaluering af diskussion

Eleverne havde fokus på mig (læren) i starten, men da jeg ikke tilkendegav min holdning eller "besvarede" eleverne, begyndte eleverne at deltage med symmetrisk og magtfri kommunikation, så det blev en tvungsfri og udviklende dialog. Dette følger dermed teorien fra Caroline Schaffalitzky de Muckadell.

Hvor eleverne fra starten af dialogen kun så teknologi som noget godt og positivt, blev eleverne mere reflekterende og kritiske i takt med, jeg stillede kritiske spørgsmål. De kunne se, at teknologi ikke kun medfører gode ting, men at der også kan være konsekvenser, og at teknologi kan bruges imod dem.

Eleverne lærte tydeligvis af hinanden og begyndte at blive mere reflekterende og kritiske i forhold til emnet, som dialogen skred frem. Eleverne har dermed haft organisatorisk læring (Dixon, 1994) og gennemgået en de-centrering (Ziehe, 2014).

Det virkede også til, at dialogen var symmetrisk mellem deltagerne, at de var villige til at lytte, og de var åbne over for hinandens argumenter, hvilket er essentielt for en god dialog. Den ligeværdige samtale mellem eleverne viser, at eleverne er inkluderende, og den er med til at skabe en god inter- og transkulturel klassekultur (Beck, 2011).

Det var godt at bruge Klafkis epokal problemstilling som udgangspunkt for dialogen, da eleverne ikke opfattede mig som bedømmer, men som deltager.

Jeg var nervøs for, at elevernes dialektiske evner, dvs. deres argumentation for og imod, ikke var gode nok. Eleverne var gode til at argumentere, men det var meget personlige holdninger, hvilket er forventelig af grundforløbs elever på 16 - 17 år. En løsning på dette kunne være, at man afholdt dialogen skriftlig, så der var mulighed for refleksion og indhentning af data. En skriftlig dialog vil dog være tidskrævende (Møller, 2016).

Selvom dialogen ikke er direkte et krav i læreplanen for faget, er det et fantastisk værktøj til at få eleverne til at reflektere, lære organisatorisk (Dixon, 1994), gå fra ego-centring til en del af fællesskabet (Ziehe, 2014) og til at styrke klassens mangfoldighed og kultur (Beck, 2011). Det kræver selvfølgelig, at eleverne er åbne over for hinanden og føler sig trygge nok i klassen til at kunne deltage. Jeg vil fremover bruge dialoger som 10 minutters sekvens, når eleverne har brug for et skift i undervisningen eller arbejdsformen.

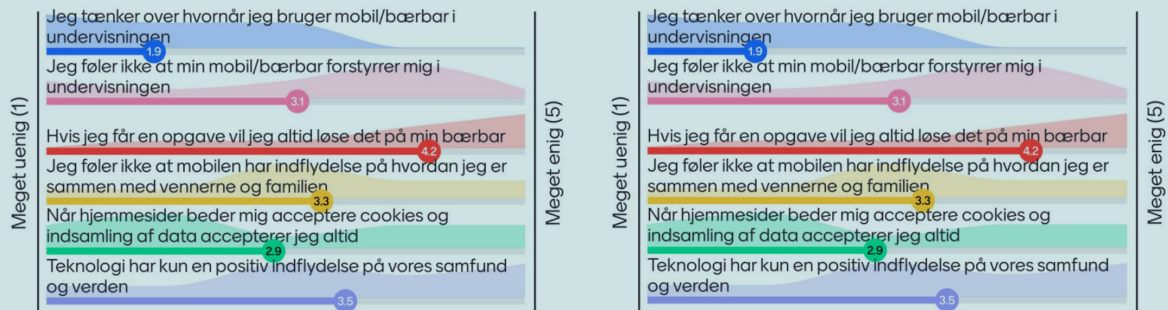
Evaluering af forløb

For at kunne vurdere forløbet med de didaktiske tiltag, har eleverne udført en anonym evaluering før og efter tiltagene.

Evalueringerne er udført med online programmet www.mentimeter.dk og alle spørgsmål kan besvares på en skala fra 1 (meget uenig) til 5

(meget enig).

Følgende er elevernes anonyme evaluering før og efter de didaktiske tiltag er udført:



Figur 4: Evaluering før (tv) og efter (th) didaktiske tiltag, (www.menti.com), 10 deltagere.

Af evalueringen "før tiltag" ses det, at eleverne ikke tænker særligt over deres brug af mobil og computer, at de ikke føler, det forstyrrer dem i undervisningen, og at de foretrækker at bruge computeren til at løse deres opgaver.

Dette stemmer godt overens med elevinterviewet, hvor eleven ikke føler, at computeren og mobilen forstyrrer ham. Evalueringen viser også, at eleverne er opdelt i enten/eller mht. dataindsamling og at de primært mener, at teknologi har positiv indflydelse på vores samfund og verden.

Spørgsmålet om "mobilen har indflydelse på deres sociale samvær med venner og familie" var stillet af nysgerrighed. Der er ikke udført nogen didaktiske tiltag for at få eleverne til at reflektere over dette. Af svaret "før" kan man se, at eleverne ikke rigtig har nogen holdning til det og dermed ikke har reflekteret over det.

Af evalueringen efter tiltag ses det, at eleverne er blevet mere bevidste om deres brug af mobil og computer. De er ligeledes blevet mere opmærksomme på, at mobilen og computeren forstyrrer dem i undervisningen. De er også blevet mere tilbageholdne med at vælge computeren til at løse alle opgaver.

Denne markante ændring, vurderer jeg, skyldes øvelsen med problemtræet. Eleverne har fået direkte eksempel på, hvordan de er blevet forstyrret i deres arbejde, og hvordan det analoge har bidraget til, at de udarbejdede en mere kompleks og nuanceret besvarelse.

Evalueringen viser også, at eleverne er blevet mere enige om og opmærksomme på det at acceptere cookies og dataindsamlingen. Ligeledes er eleverne også blevet mere kritiske i spørgsmålet om teknologi kun har positiv indflydelse på vores samfund og verden.

Denne ændring, vurderer jeg, skyldes fællesdiskussionen i under-

visningen. Eleverne har sammen fået diskuteret og belyst fordele og ulemper ved teknologi, hvilket har bidraget til deres refleksion og holdning til teknologien. Denne organisatoriske læring (Dixon, 1994), de-centrering (Ziehe, 2014) og arbejde i praksisfællesskaber (Wenger, 2004) styrker elevernes dannelse.

Til spørgsmålet om mobilen havde indflydelse på deres sociale samvær, har eleverne efter forløbet noget overraskende vurderet, at mobilen også har indflydelse på, hvordan de er sammen med venner og familie. Det er til trods for, at der ikke er udført nogen didaktiske tiltag for dette.

Dette indikerer, at de øvrige tiltag har skabt en refleksion hos eleverne. De didaktiske tiltag er mere omfattende end hvad tiltagene var tiltænkt. Dette viser vigtigheden af alsidig undervisning og undervisningsform, da det samlet er med til at få eleverne til at reflektere og dermed blive mere dannede.

Dette stemmer godt overens med Biestas tese om, at der er meget læren ikke styrer, som eleven hen ad vejen gør til sit eget (Biesta, 2009).

Overordnet set har de didaktiske tiltag fået eleverne til at reflektere over deres brug af computere og mobiler samtidig med, at de har fået et mere nuanceret syn på teknologiens påvirkning af dem selv og samfundet.

Hvor de didaktiske tiltag har haft en positiv virkning, er der særligt to observationer og fund fra denne opgave, som jeg fremover vil udvikle i min undervisning:

1. Der skal udvikles klare rammer for elevernes brug af mobil og computer

Eleverne føler stort ejerskab for deres mobil og bærbar, de bliver forstyrret af dem og det ødelægger både deres læring og relationen mellem læren og eleven.

Det er mit (lærens) ansvar at klasselede og rammesætte undervisningen, men samtidig også vigtigt at støtte eleverne og have relation. Det er derfor vigtigt ikke at forbyde mobiler og bærbare, men i stedet opsætte klare rammer og regler for brug af dem (Ågård, 2021).

De digitale normer er en af vor tids største udfordringer (Mehlsen, 2019), men det er ikke noget jeg, som lærer, kan få gennemført alene. Det kræver samarbejde med mine kollegaer og ledelse, så kan vi få udarbejde nogle fælles didaktiske rammer for brug af mobil og computer i undervisningen. Dette tror jeg vil øge elevernes læringsudbytte samt skabe et mere nærværende og socialt klasserum.

2. Evaluering i fællesskab og peer-to-peer respons

Eleverne samarbejdede og sammenlignede deres resultater i de di-



daktiske tiltag. Særligt øvelsen med problemtræet gav eleverne et godt indtryk af kriterierne for et taksonomisk godt produkt.

Når eleverne kan sammenligne sig med hinanden og give hinanden peer-to-peer feedback, fremmer det deres læring i praksisfællesskaber (Wenger, 2004). Det gav eleverne et visuelt sammenligneligt billede og eleverne udviklede en fælles forståelse af kriterierne for en god besvarelse.

Det er vigtigt at fastslå, at det er mit (lærens) ansvar at sikre, at eleverne fortsat opfylder de faglige krav. Det er derfor vigtigt, at jeg er ind over deres evaluering, særligt i starten indtil vi har udviklet fælles kriterier.

Der kan også være en udfordring med, at fagligt dygtige elever, eller meget socialt udadvendte elever, dominerer fællesevalueringen. Dette er noget, man som lærer skal have stor fokus på, så alle elever får lov at deltage i fællesskabet.

Afrunding

Det er et krav, at elever i gymnasiet tilegner sig almendannelse og lærer at forholde sig reflekterende og kritisk, da det bidrager til at gøre eleverne til aktive medborgere i et mangfoldigt samfund.

Jeg har i denne artikel argumenteret for, at faget teknologi i sin arbejdsform bidrager til at opfylde dette krav ved at udvikle elevernes subjektivitet gennem deres samarbejde og deres deltagerstyring i faget.

Hvor faget uden tvivl bidrager til elevernes almendannelse, er det min erfaring, at eleverne i dag generelt mangler specifik digital dannelse, særligt i forhold til deres brug af mobiler og computere i undervisningsrummet.

De didaktiske tiltag, som er udført som led i mit pædagogikum, er udført for at gøre eleverne opmærksomme på deres organisatoriske læring, deres brug af computer i undervisningen samt teknologiens påvirkning på dem og vores samfund.

Den kollaborative skrivning af logbogen fik eleverne til at samarbejde organisatorisk og få fælles forståelse samtidig med de fik et bedre projektstyringsværktøj til deres projekt.

At arbejde kreativt med udelukkende papir og blyant var det tiltag, der mødte mest modstand fra eleverne. Da der ikke var nogen alternativer og intet kunne bruges til at distrahere dem, fik de til sidst udarbejdet nogle gode problemtræer med mange årsager og virkninger. Ved sammenligning med en digital-arbejdende gruppes arbejde i plenum, var eleverne overraskede over forskellen i kvalitet. Denne øvelse fik eleverne til at reflektere over deres brug af computer.

Fællesdiskussionen om teknologiens påvirkning af samfundet fik eleverne til at reflektere over teknologiens fordele og ulemper, hvilket har bidraget til at forstå samspillet mellem teknologi og samfundet med en kritisk sans.

I dette projekt fandt jeg ligeledes ud af, at eleverne fik en mere reflekterende og kritisk holdning til deres mobilbrug i deres sociale samvær, på trods af at jeg ikke har udført nogen didaktisk tiltag for dette. Dette bekræfter Biestas teori om, at eleverne udvikles og dannes både i og uden for gymnasiet (Biesta, 2009).

Jeg fandt, at det er vigtigt at udvikle rammer for elevernes brug af mobil og computere i undervisningen. Det må ikke blive et forbud, men at mobil og computeren bliver brugt som et didaktisk værktøj i undervisningen. Det er en opgave, der ikke kan løses af mig alene, men det kan lykkedes med samarbejde blandt lærerne og ledelsen. Dette tror jeg, vil øge elevernes læringsudbytte samt skabe et mere nærværende og socialt klasserum.

De digitale rammer er særlig vigtige i vores tid, hvor hele verden er forbundet via teknologi, men hvor der endnu ikke er nogle klare digitale normer. Denne digitale dannelse, mener jeg, er essentiel og bidrager til at uddanne aktive medborgere i et mangfoldigt samfund.

* * *

Kristian Kai Høyland-Krogsbo underviser i Teknologi og Teknik A Byggeri og Energi på HCØ Lyngby.

Litteratur

- Beck, S., Paulsen, M. (2011). 'Mangfoldighed og Fællesskab'
- [Bekendtgørelse af lov om de gymnasiale uddannelser](#), LBK. Nr. 1375 af 24/06/2021
- Biesta, G. (2009). 'Hvad er uddannelse til for?'
- Dixon, R. M. W. (1994). 'The learning cycle'
- Gymnasieforskning, (2014). 'Undervisningsorganisering, -former og -medier på langs og tværs af fag og gymnasiale uddannelser'
- Jensen, S.S. (2021). 'Det undersøgende fællesskab i det mangfoldige klasserum.'
- Klafki, W. (2002). 'Grundbestemmelser for et nyt almindannelses-koncept'
- Kolb, D.A. (2012). 'Den erfaringsbaserede læringsproces'
- Mehlsen, C., Hendricks, V. F. (2019). 'Udfordring: Det grænseoverskridende er det nye normale'
- Møller, R.B. (2016). 'Introduktion til diskussionsforum som lærings-

2

platform'

- Trondman, M. (2014). 'Opbruddet i lærerautoriteten'
- Tønnesvang, J. (2002). 'Selvet i pædagogikken: Selvpsykologiens bidrag til en moderne dannelsespædagogik'
- [Vejledning til lov og bekendtgørelse: Digitale kompetancer](#), UVM
- Wenger, E. (2004). 'Praksisfællesskaber'
- Ziehe, T. (2014). 'Betydningen af orienteringen mod selvverden'
- Ågård, D. (2021). 'Brugen af skærme er gået fuldkommen amok i danske skoler'

Brug af multimedieteknologi i teknologiundervisningen



Af Cecilie Broholm Herfelt

Under corona-nedlukningen blev al undervisning omlagt til online nødundervisning. Med udgangspunkt i erfaringer fra denne periode med nedlukning har denne artikel fokus på, hvordan den digitale platform Microsoft Teams kan bruges til at styrke elevernes læring i faget teknologi.

Faget teknologi lægger op til, at en væsentlig del af undervisningen skal foregå med værksteds- og laboratoriearbejde i projektgrupper, hvor eleverne arbejder sammen med hinanden. Derfor var det en stor udfordring, da gymnasier i marts 2020 lukkede ned og al undervisning blev omlagt til nødundervisning.

I starten af nedlukningen oplevede mange elever en voldsom øgning af skriftlige opgaver, som de sad alene med hele dagen foran computeren. Det resulterede i en faldende motivation blandt eleverne.

På trods af denne nedslående demotivation peger forskningen på, at brugen af digitale/socialt medier kan øge elevernes faglige læring ved bl.a. at udvide mulighederne for at udtrykke sig, samarbejde, få hjælp og feedback, lave fælles noter, lagre viden og gennemføre processkrivning (Tække & Paulsen 2018). Og kigger man på Galliani & Costas definition på begrebet e-læring, defineres det som "use of new multimedia technologies and the Internet to improve the quality of learning and facilitate access to resources and services, as well as longdistance exchange and collaboration" (Ravanelli & Serina 2014). Denne definition opfordrer til, at man i didaktiseringen af læremidlet, der anvendes til e-læring, overvejer, ikke bare hvordan undervisningen kan overføres til et elektronisk medie, men hvordan denne overførsel kan forbedre kvaliteten af undervisningen. Med udgangspunkt i platformen Microsoft Teams (herefter refereret til som Teams) ønskede jeg at undersøge mulighederne for at opnå netop disse positive læringspotentialer ved online undervisning. Samtidig ønskede jeg at have fokus på elevernes motivation, da en motiveret elev i større grad kan fastholde en interesse i et bestemt område i længere tid, og dermed opnå bedre læring.

Forløbet

Undersøgelsen blev afviklet i foråret 2020 i en 1.g klasse med teknologi på B-niveau gennem forløbet "Lodrette haver". Forløbet strækker sig over seks moduler og behandler de første tre faser af den systematiske produktudvikling, nemlig problemet, problemanalyse og produktprincip. Hvert modul starter med en fælles introduktion i Teams-kanalen "Generel". Herefter går grupperne ud i lukkede grupperum, hvor de arbejder det meste af tiden. Modulerne afsluttes med en fælles opsamling for hele klassen. I forløbet arbejder eleverne med at udvikle lodrette haver til deres nye skole, som er under opbygning. I sidste modul pitcher eleverne deres idé for en ekstern samarbejdspartner fra bygningsudvalget, som har mulighed for at realisere elevernes idéer, hvis de er gode nok til at arbejde videre på. Gennem forløbet har der været fokus på kollaborativ skrivning.

Den læringsteoretiske ramme for forløbet

I forløbsdesignet har jeg haft fokus på elevernes samarbejde, motivation og digitale kompetencer. I det følgende vil jeg beskrive det teoretiske grundlag inden for disse tre fokuspunkter.

Vigtigheden af samarbejde

Den russiske læringsteoretiker Lev Vygotsky argumenterer i sin sociokulturelle forståelse for, at det først og fremmest er sproget, der er afgørende for individets kognitive udvikling (Beck 2019). Sprog kan forekomme som indre dialog, mellem mennesker eller som skriftsprog. Skriftsproget er ifølge Vygotsky svært at lære af flere grunde. Den vigtigste er, at vi skriver alene og skal omsætte vores indre sprogs tanker til en formfuldendt skrift rettet mod en ikke-nærværende modtager. At noget opleves som svært, kan være en mulighed for læring, hvis man får den hjælp og vejledning, man har brug for. Vygotsky kalder dette for zonen for nærmeste udvikling (ZNU), som han definerer således: *"It is the distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level of potential development as determined through problem solving under adult guidance or in collaboration with more capable peers."* (Vygotskij 1978). Hvis opgaven er uden for ens aktuelle udviklingszone, og man ikke får hjælp, opleves opgaven som værende for svær. Det samme gør sig gældende, hvis opgaven ligger uden for ZNU. Her vil opgaven føles for svær, selvom man får hjælp. Begge dele kan virke demotiverende og medfører ingen læring.

For at imødegå tankegangen om ZNU er forløbet planlagt sådan, at eleverne arbejder i grupper, og har mulighed for at få hjælp og vejledning fra læreren undervejs. Grupperne er inddelt efter elevernes faglige niveau, så fagligt svagere elever har mulighed for at få hjælp fra fagligt dygtige elever i gruppen.

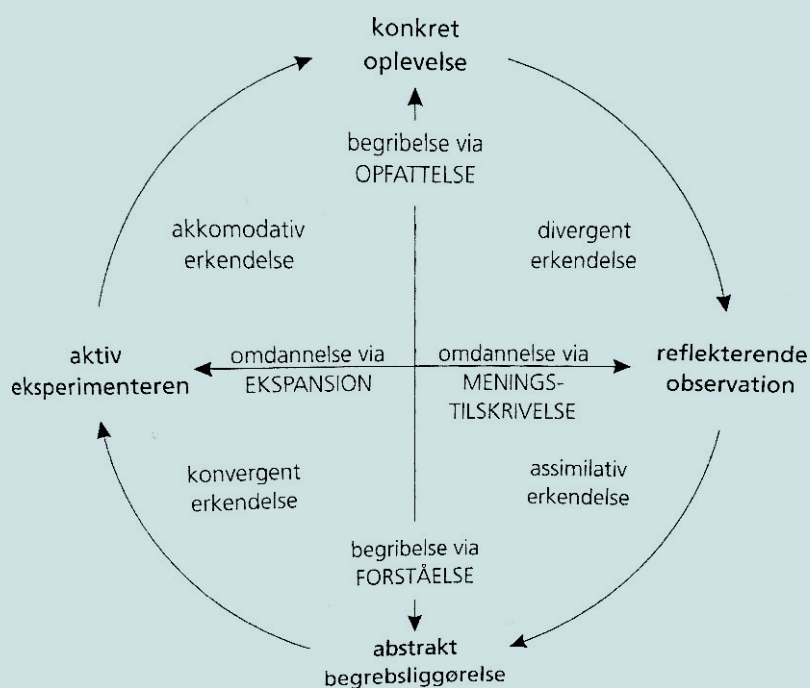
Vygotsky taler om, at skriftsproget bl.a. er svært, fordi vi skriver alene. Teknologifagets læreplan lægger op til, at skriftlighed indgår som en integreret og løbende proces i den daglige undervisning. Et fagligt mål i teknologi er, at eleverne skal indgå i digitale fællesskaber om kollaborativ skrivning (Børne- og Undervisningsministeriet 2017). I teknologi er skriftlighed altså også noget, man lærer i fællesskab.

Den amerikanske filosof og uddannelsesreformator John Dewey er enig i, at samarbejde med andre i et socialt miljø er vigtigt. Hans teori om erfaringslæring tager udgangspunkt i, at mennesket har en evne til at lære af erfaringer og gennem refleksion bruge det, man lærer, til at tilføje noget til naturens orden. Dewey forbindes med vendingen *learning by doing*, men ifølge ham selv opstår erfaringslæringen eller den refleksive læring, når man reflekterer over oplevelser og handlinger. Deweys tilgang til undervisning er forbundet med projektarbejde som arbejdsform og lægger op til, at eleverne arbejder tværfagligt (Beck 2019; Beck et al. 2014). Denne arbejdsform og undervisning som problembaseret læring er netop, hvad faget teknologi bygger på. Udover at fremme læring har gruppearbejdet også til formål at danne eleverne. *“Deweys ideale tænker var på ingen måde den ensomme tænker, men en person, der kommunikerer i sin gruppe, lærer af samarbejdet med de andre og bidrager til den samlede forøgelse af viden gennem en samordning af individuelle kompetencer og det sociale fællesskabs behov. Demokratiet var for Dewey den måde, hvorpå vi løser problemer sammen i en vekselvirkning mellem individuelle og kollektive behov”.* (Beck et al. 2014)

I forlængelse af Deweys erfaringsbegreb har den amerikanske læringsteoretiker og organisationsforsker David A. Kolb udviklet teorien om experiential learning eller erfaringsbaseret/oplevelsesbaseret læring. Kolb definerer læring som: *“den proces, hvorved erfaring omdannes til erkendelse”* (Kolb 2012). Ligesom Dewey mener han, at vi mennesker skal lære af vores erfaringer (Beck et al. 2014). Kolb beskriver erfaringslæringens proces som en cirkel med fire stadier (Kolb 2012) (se Figur 1). Erkendelsen udspændes mellem en begribelse, der repræsenterer ens forståelse af verden, og en omdannelse, der omfatter, at den lærende med mentale eller fysiske aktiviteter gør noget ved sin forståelse af verden. Begribelsen ses på den lodrette akse og opdeles i en umiddelbar opfattelse (konkret oplevelse) og en bearbejdende forståelse (abstrakt begrebsdannelse). Omdannelsen ses på den vandrette akse og opdeles i en udadrettet manipulation (aktiv eksperimenteren) og en indre refleksion.

Forløbet *“Lodrette haver”* er struktureret efter Kolbs læringscirkel således, at eleverne i løbet af de seks moduler bevæger sig igennem alle fire stadier. Det første stadie er konkret oplevelse, hvilket lægger op til, at man starter undervisningen med at give eleverne en oplevelse eller erfaring. Denne oplevelse beskrives nærmere i afsnittet *“Motivation og læring”*.

Det andet stadie er reflekterende observation, hvor eleven tilskriver mening til oplevelsen. Mellem de to første stadier finder *divergent*



Figur 1: Kolbs læringscirkel: Læring er den proces, hvorved erfaring omdannes til erkendelse. Ud fra en konkret oplevelse finder divergent erkendelse sted. Divergent erkendelse er god til at se situationen fra mange sider og leder frem til, at man tilskriver mening til den konkrete oplevelse. Vejen fra reflekterende observation til abstrakt begrebsliggørelse går gennem assimilativ erkendelse. Gennem teoretisk analyse opnår eleven en forståelse af den reflekterede mening med oplevelsen, der passer ind i det eleven allerede kender. Fra abstrakt begrebsliggørelse mod aktiv eksperimenteren foregår konvergent erkendelse. Denne fase er kendetegnet ved, at der arbejdes med teorier og hypoteser, som afprøves gennem undersøgelser og eksperimenter. Cirklen sluttet, ved at processen bevæger sig fra aktiv eksperimenteren til konkret oplevelse. I dette felt foregår akkomodativ erkendelse. Her rekonstruerer man sin eksisterende viden. Hvis hypotesen må forkastes og teorien ikke passer, må man lære af eksperimentet og ændre sin forståelse af verden (Kolb 2012).

erkendelse sted. Her bearbejdes oplevelsen og ses fra flere perspektiver, der kan være med til at danne meningen med opfattelsen. I forløbet udfylder grupperne et problemskitse-dokument, der stilladserer denne bearbejdelse af oplevelsen.

Det tredje stadie er abstrakt begrebsliggørelse. Vejen hertil går gennem, hvad Kolb kalder, assimilativ erkendelse (Beck et al. 2014). Begrebet har han hentet fra Piaget og skal forstås som individets behandling af ny viden inden for individets allerede eksisterende måde at tænke på (Beck 2019). Den ydre verden tilpasses individet. Gennem teoretisk analyse opnår eleven en forståelse af den reflekterede mening med oplevelsen, der passer ind i det, eleven allerede kender. Gennem teknologifagets kernestofområde *problemanalyse* arbejder eleverne i forløbet i denne fase med at indsamle, udvælge og bearbejde information om problemet.

Fra abstrakt begrebsliggørelse mod det fjerde stadie – aktiv eksperimenteren – foregår konvergent erkendelse. Denne fase er kendetegnet ved, at der arbejdes med teorier og hypoteser, som afprøves gennem undersøgelser og eksperimenter (Beck et al. 2014). Eleverne har i dette virtuelle forløb ikke mulighed for at komme i laboratorier og værksteder, men gennem kernestofområdet *produktprincip* arbejder de med udarbejdelse af krav for produktet og idégenerering. De afprøver idéerne i forhold til kravene ved at opstille et PV-skema. Endeligt afprøver de deres idé ved at pitche den for en ekstern samarbejdspartner, der giver dem feedback på idéen.

Cirklen sluttet, ved at processen bevæger sig fra aktiv eksperimenteren (4. stadie) til konkret oplevelse (1. stadie). I dette felt foregår akkommodativ erkendelse. Også dette begreb er hentet fra Piaget og forstås som individets tilpasning til den ydre verden. Her søger man nye muligheder. Hvis hypotesen må forkastes, og teorien ikke passer, må man lære af eksperimentet og ændre sin forståelse af verden (Beck, et al., 2014). Eleverne har i denne fase mulighed for at revidere deres idé ud fra den feedback, de fik fra den eksterne samarbejdspartner. Herefter kan eleverne gennem et loop gå en ny omgang af cirklen igennem, med den reviderede idé som udgangspunkt. Denne forlængelse af forløbet – Lodrette haver 2.0 – blev planlagt til afholdelse, når eleverne var tilbage til fysisk undervisning.

Motivation og læring

Den danske læringsforsker Knud Illeris peger på nødvendigheden af en drivkraft for, at læring kan finde sted. Denne drivkraft er motivation (Illeris 2006). Forskere skelner ofte mellem to former for motivation, nemlig *indre motivation*, som knytter sig til den lærendes nysgerrighed, interesser og værdier, og *ydre motivation*, hvor drivkraften er forbundet med det resultat eller den konsekvens, der kommer ud af ens handlinger (Beck 2019; Krogh & Andersen 2017).

Lars Brian Krogh og Hanne Møller Andersen har ud fra en række nøglebegreber skabt motivationsteorien CARTAGO (Krogh & Andersen 2017). Dette akronym står for forskellige kategorier af motivation baseret på nøglebegreberne Competence/self-efficacy, Autonomy, Relatedness, Task value, Attributions, Goal Orientation. CARTAGO samler en række forskningsbaserede anbefalinger for, hvordan de enkelte nøglebegreber kan bringes i spil i undervisningen. I det følgende vil jeg beskrive fire af disse nøglebegreber, da det er disse fire, jeg har haft særligt fokus på i forløbsdesignet. De fire nøglebegreber er: Task value, Competence/self-efficacy, Autonomy og Relatedness.

Task value eller *opgaveværdi* adresserer spørgsmålene "Ønsker jeg at udføre denne opgave og hvorfor?". I denne forbindelse har det vist sig, at emnerne i sig selv er mindre motiverende, end de interesseskabende faktorer, som eleverne forbinder dem med. Af interesseskabende faktorer kan nævnes:

- Aktivitetsniveau (dynamisk indhold (fx video) eller mulighed for

egen aktivitet (fx boldspil))

- Nyhedsværdi
- Udfordringer (ikke-banale og ikke for svære)
- Vigtighed (især vigtighed for mennesker i almindelighed og den enkelte elev i særdeleshed)
- Elevers personlige relation til et emne.

For at opgaveværdi bliver en motiverende faktor i undervisningen, er det vigtigt, at man både fanger interessen (*catch*) og fastholder interessen (*hold*). Af ovennævnte faktorer har de første tre en *catch*-karakter og de sidste to elementer en *hold*-karakter (Krogh & Andersen 2017). Forløbet starter som beskrevet ovenfor i Kolbs læringscirkel med en konkret oplevelse. Denne oplevelse er en lille video af nogle studerende fra DTU, som skal lave en lodret have. De studerende i videoen præsenterer kort, at de benytter samme arbejdsproces, som eleverne i 1g arbejder med i teknologi. Herefter får eleverne at vide, at deres opgave er, at de skal lave en idé til en lodret have på den nye skole, som er under opbygning. De får også at vide, at de skal pitche idéen for en ekstern samarbejdspartner, som er med i byggeudvalget, og som kan give grønt lys til, at deres idéer rent faktisk kan gennemføres, hvis det giver mening i forhold til resten af byggeriet. Det er min hypotese, at videoen med de DTU studerende er motiverende pga. dens dynamiske indhold og dermed kan have en *catch*-effekt på eleverne. Samtidig forventer jeg, at de vil føle en relation til de DTU studerende, idet mange elever fra H.C. Ørsted gymnasiet fortsætter på DTU efter gymnasiet. Jeg forventer også, at eleverne vil blive motiveret af en personlig relation til emnet, da produktet er rettet mod deres nye skole, og de derfor selv vil kunne få glæde af det. Denne motivation forventes at have en *hold*-effekt, der fastholder elevernes interesse gennem hele forløbet.

Competence/self-efficacy eller *kompetencedrivkraft/håndteringsforventning* bygger på, at det er motiverende for eleverne, hvis de har tiltro til, at de kan håndtere de udfordringer, som de møder i undervisningen. De to amerikanske psykologer Edward L. Deci og Richard M. Ryan har udviklet en teori om menneskets psykologiske natur – "Self Determination Theory" (SDT). Ud fra denne teori udspringer nøglebegreberne *competence*, *autonomy* og *relatedness*, der ifølge SDT er basale psykologiske behov (*basic psychological needs*). Det vil sige, at for at trives og være motiveret for de aktiviteter, man indgår i, har man behov for at opleve en grad af fri vilje og personligt initiativ (*autonomy*), for at magte de opgaver man møder (*competence*), og for at opleve fællesskab med andre (*relatedness*). Betingelser, der understøtter de basale psykologiske behov, fremmer den indre motivation og fører til øget engagement, forbedret præstation, vedholdenhed og kreativitet. Modsat vil betingelser, der hinder behovsopfyldelsen formindske oplevelsen af motivation, vækst, integritet og velvære (Ryan & Deci 2002).

Udover Deci og Ryans teori om selvbestemmelse bygger nøglebegre-

bet *competence* på Banduras teori om, at motivation er forankret i mestringsevne. Ifølge Bandura er det motiverende at have følelsen af at have kontrol over tingene, så man kan være proaktiv. I den forbindelse kræver det, at man har evnen til at planlægge og ændre strategi, at man kan reflektere og lære af egne og andres erfaringer, og at man har evnen til selvstyring. Derudover peger Bandura på, at tilskyndelse fra andre vil have indflydelse på eleverens håndteringsforventning og motivation (Krogh & Andersen 2017). Det kunne fx være feedback fra læreren eller klassekammerater. I sammenhæng med Vygotskys teori vil det derfor være motiverende for eleverne, når de bevæger sig fra deres aktuelle zone til zonen for nærmeste udvikling. Første modul af forløbet er et overlap mellem et netop afsluttet forløb og det nye forløb. Eleverne reflekterer over succeser i det netop afsluttede forløb og formidler disse i deres nye grupper. Ved at have fokus på de positive erfaringer fra det forrige forløb, er hypotesen, at eleverne vil opleve, at de er kompetente og derfor motiverede for næste forløb.

Ifølge begrebet *autonomy* eller *autonomi* er det motiverende for den enkelte at opleve at have meningsfulde valg og indflydelse på beslutninger, som vedrører én. Men balance mellem selvstyring, kontrol og indflydelse er vigtigt, for at autonomi bliver motiverende. For meget selvbestemmelse kan undergrave elevernes oplevelse af kompetence og derfor i stedet virke demotiverende (Krogh h& Andersen 2017). I teknologi er det et fagligt mål, at eleverne lærer at arbejde selvstændigt. For at bevare motivationsbalancen i denne proces er det vigtigt at stilladsere projektarbejdets processer. I dette forløb arbejder eleverne med flere processer inden for problemanalyse og produktprincip, som de har arbejdet med før, og de får derfor lov at arbejde meget selvstændigt med disse processer. Derudover er det min hypotese, at det vil virke motiverende for eleverne, at de med resultatet af projektet kan få indflydelse på deres nye skole. Hvis deres idéer er gode, kan det være, at de kan få deres egne lodrette haver op på mure og vægge på den nye skole.

Ifølge teorien om *relatedness* eller *relation* og *tilhørsforhold* er det motiverende at opleve, at man bliver set og anerkendt, som den man er, kombineret med følelsen af at høre til og være forbundet med andre i en konkret kontekst. Som underviser er det interessant at tænke begrebet ind i en form for motivation kaldet *situeret motivation*. Denne form for motivation betoner vigtigheden af en meningsfuld social omverden og et praksisfællesskab. Da kilden til motivation i denne teori til dels placeres uden for individet, giver det læreren mulighed for at påvirke motivationen gennem egen relation til eleverne og påvirkning af klasserumskulturen (Beck 2019). Online undervisning eller e-læring kan foregå synkront (lærer og elever er til stede samtidigt og kan indgå i direkte dialog med hinanden) eller asynkront (eleverne arbejder med opgaver uden samtidig tilstedeværelse af lærer). Den asynkrone læring har den fordel, at eleverne kan arbejde i deres eget tempo, på tidspunkter der passer dem. Men forskningen har også vist, at et asynkront læringsmiljø kan medføre problemer så som følelsen af isolation og mangel på umiddelbar eller *just in time* feedback. En af de store

fordele ved synkron undervisning er derfor muligheden for at give real time feedback til eleverne. Samtidig kan synkron undervisning bidrage til en "klasserumsfølelse", der gør, at eleverne ikke føler sig isolerede. *"Oplevelsen af at være til stede i et onlinemiljø (presence) er subjektiv og opstår gennem og understøttes af interaktion med et miljø, hvor interaktionen overbeviser brugeren om, at han/hun er til stede i onlinemiljøet"* (Gynther et al. 2013). For at styrke motivationen og understøtte oplevelsen af *presence* er forløbet planlagt som et synkront forløb. I Teams har eleverne mulighed for at interagere gennem forskellige modaliteter som fx lyd, video, tekst, billeder og humørikoner. Klassen kan mødes som en helhed i kanalen General, og grupperne kan mødes i mere intime rum i gruppekanalerne.

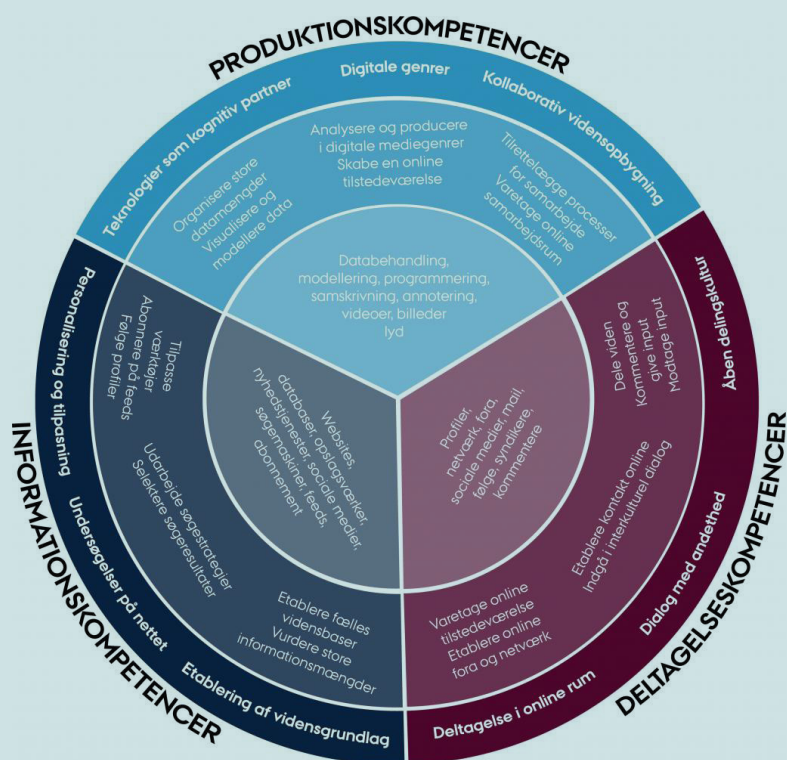
Læring som tilegnelse af digitale kompetencer

Forløbet er et digitalt forløb, og det er derfor oplagt at have fokus på elevernes digitale dannelse gennem udvikling af digitale kompetencer. Gymnasireformen 2017 har fokus på elevernes dannelse inden for forskellige digitale kompetenceområder: *"Eleverne skal opnå digitale kompetencer, så de lærer at anlægge et kritisk blik på digitale medier og at indgå i digitale fællesskaber. I fagene skal eleverne lære at søge information og forholde sig kildekritisk, når de søger viden gennem digitale medier, og gennem undervisningen skal eleverne opnå erfaring med digitale fællesskaber og arbejde med skabelsen af digitale produkter"* (Børne- og Undervisningsministeriet 2022).

Forskningsprojektet DiDaK (Digital Dannelse og Kompetenceudvikling) har undersøgt, hvordan digitale kompetencer kan implementeres som en del af skolens fag og lærernes undervisningspraksisser (Dalsgaard et al. 2020 A). DiDaK-projektet arbejder med følgende tre digitale kompetenceområder: Informationskompetence, deltagelseskompetence og produktionskompetence (se Figur 2).

Figur 2 viser en model, der giver et bud på en begrebslig rammesætning af digitale kompetencer. Uden for cirklen står de tre kompetenceområder. For hvert af disse områder er en række praksisser, hvor digitale kompetencer kommer i spil. Den yderste cirkel er udtryk for praksisser, der alle involverer digitale teknologier. I midten af figuren er listet digitale fagligheder, der er centrale for at kunne forstå og udføre praksisserne. Fx indebærer praksissen "kollaborativ vidensopbygning" indblik i mekanismerne databehandling og samskrivning. Det sidste element i modellen er digitale kompetencer (midterste cirkel). Disse mere specifikke digitale kompetencer bygger bro mellem praksisserne og den digitale faglighed (Caviglia & Dalsgaard 2020; Dalsgaard et al. 2020 A; Dalsgaard et al. 2020 B).

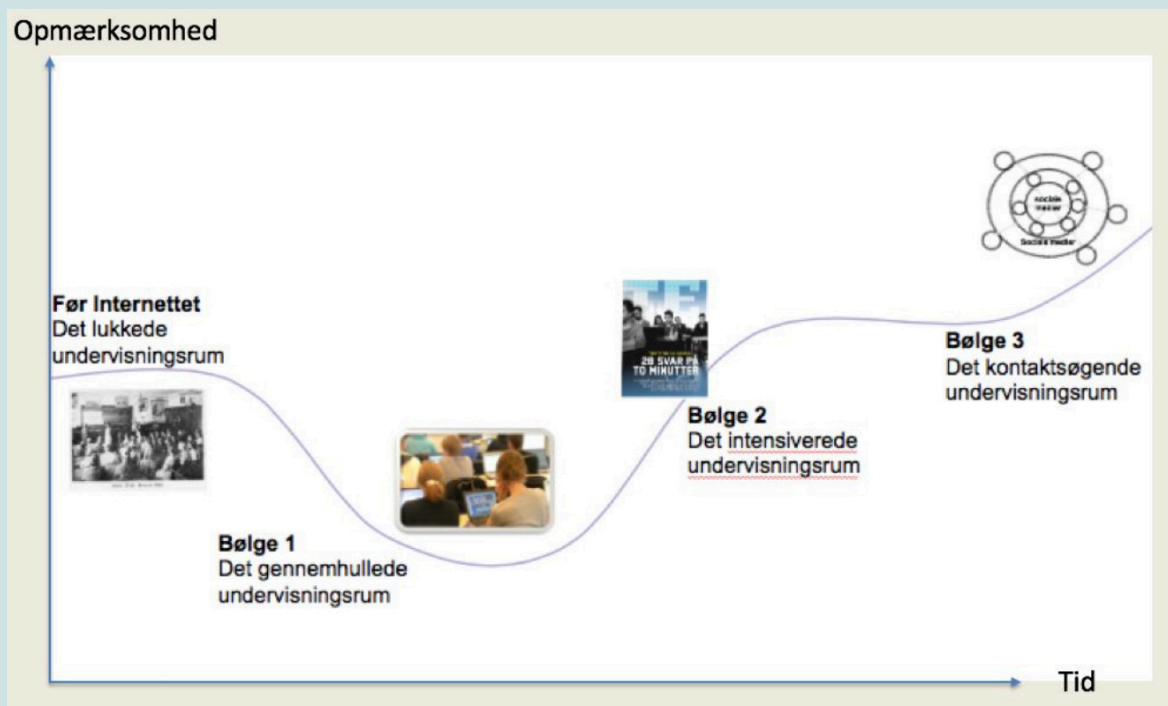
I læreplanen for teknologi står der, at elevernes digitale kompetencer skal styrkes gennem anvendelse af IT til at søge, vurdere og anvende informationer. Derudover skal de digitale kompetencer styrkes ved, at eleverne indgår i digitale fællesskaber om kollaborativ skrivning, samt ved at anvende digitale værktøjer til at dokumentere, formidle og præsentere projektforsløb (Børne- og Undervisningsministeriet



Figur 2: DiDaK cirklen: Yderst ses de tre digitale kompetenceområder informations-, deltagelses- og produktionskompetencer. Fra hver af de tre kompetenceområder kan man bevæge sig ind i cirklen gennem praksisser (yderste ring), kompetencer (mellemste ring) og digital faglighed (inderst) (Caviglia & Dalsgaard 2020).

2017). For at imødegå disse almene og faglige krav om arbejde med elevernes digitale kompetencer, kommer forskellige elementer i forløbet omkring alle tre kompetenceområder. Gennem praksisserne "undersøgelser på nettet" og "etablering af vidensgrundlag" udarbejder eleverne deres problemanalyse. Resultatet af problemanalysen og produktprincippet samles i fælles online dokumenter vha. praksissen "kollaborativ vidensopbygning". Endelig foregår gruppens mundtlige og skriftlige samarbejde gennem praksissen "deltagelse i online rum". Ved at benytte digitale fagligheder fra midten af cirklen opnår eleverne de specifikke digitale kompetencer knyttet til de anvendte praksisser. Læremidlet Teams kan anvendes til "deltagelse i online rum", og "kollaborativ vidensopbygning", mens "undersøgelse på nettet" og "etablering af vidensgrundlag" foregår uden for Teams.

Jesper Tække og Michael Paulsen har på baggrund af aktionsforskningsprojektet *Socio Media Education (SME)* udfærdiget Bølgemodellen, som beskriver tre digitale bølger i undervisningen (se Figur 3). Hver bølge beskriver forskellige reaktioner på, og konsekvenser af, brugen af digitale/socialt medier i undervisningen. I den første bølge – det gennemhullede undervisningsrum – bliver eleverne distraherede og afledte fra undervisningen pga. af ikkeundervisningsrelevante aktiviteter, som internettet åbner op for. I den anden bølge – det intensiverede undervisningsrum – bruger læreren og eleverne de digitale medier til at føre opmærksomheden tilbage på undervisningen via nye deltagelsesmuligheder. Ved anden bølge er man i et lukket digitalt rum.



Figur 3: Bølgemodellen viser sammenhængen mellem elevernes opmærksomhed på undervisningen som funktion af tiden, hvor brugen af multimedieteknologier ændrer sig. I bølge 1 – Det gennemhullede undervisningsrum – trækkes opmærksomheden væk fra undervisningen. I bølge 2 – Det intensiverede undervisningsrum – anvendes multimedieteknologier i undervisningen til fagligt formål. I bølge 3 – Det kontaktsøgende undervisningsrum – bruges multimedieteknologier i undervisningen til at skabe interaktion med eksterne personer (Tække og Paulsen 2018).

I stedet for at skabe distraktion, som i første bølge, vil digitale medier i anden bølge skabe bedre mulighed for koncentration. I tredje bølge – det kontaktsøgende undervisningsrum – åbnes det digitale rum op og muliggør interaktion med omverdenen i undervisningssammenhæng (Tække & Paulsen 2018). I dette forløb arbejdes primært i anden bølges intensiverede undervisningsrum. Når eleverne er i grupperummene i Teams, bliver de ikke forstyrret af hinanden, som det ofte ses i klasselokalet. Samtidig kan de bruge Word skriveprogrammet i Teams til, i praksisfællesskab, at arbejde i fælles dokumenter og støtte hinanden i det skriftlige arbejde. Forløbet bevæger sig mod den tredje bølge ved at invitere en ekstern samarbejdspartner ind i klassens team. Elevers samarbejde med eksterne samarbejdspartnere er et kernestofområde i teknologi. Når dette samarbejde etableres digitalt, vil det samtidig støtte elevernes digitale deltagelseskompetencer gennem praksissen "dialog med andethed".

Analyse og vurdering af Teams til at understøtte læring gennem motivation

Opgavens primære empiri er refleksionsskrivninger, som eleverne foretog sidst i forløbet. Derudover har jeg gennem samtaler med eleverne i gruppekanalerne gjort noteringer af feltkommentarer. Elevernes dokumenter i gruppekanalerne samt elevernes præsentationer/pitch sidst i forløbet fungerer også som empiri. Pitchene blev optaget, og det har derfor været muligt at gå tilbage og se elevernes præsentationer i det omfang, der var behov for det. I det følgende afsnit vil jeg analysere empirien med henblik på at vurdere didaktiseringen af Teams' effekt på elevernes faglige læring og motivation.

Ydre motivation og pitch for ekstern samarbejdspartner

I elevernes refleksionsskrivninger går motivation som *task-value* igen flere steder. Eleverne giver udtryk for, at deres personlige relation til emnet er meget motiverende. En kommentar, der understreger dette, er blandt andet: *"Godt med et projekt, der omhandler os"*. Eleverne giver også udtryk for en stor ydre motivation i form af, at resultatet af deres projekt kan blive brugt til noget reelt. *"Desuden blev jeg meget motiveret over ideen af nogle af vores ideer muligvis ville kunne blive ført ud i virkeligheden"*. En anden elev skriver: *"Jeg synes det er fedt at det er en opgave, hvor vi kan have en effekt på den virkelige verden"*. Disse sidste to refleksioner peger på, at eleverne bliver ekstra motiveret, hvis det, de lærer i skolen, sker i interaktion med omgivelserne, eller det eleverne her kalder *virkeligheden* og *den virkelige verden*. Denne opfattelse af læring er helt i tråd med Deweys og Kolbs interaktive læringssyn. Kolb udtrykker det som *"Det, vi lærer, er ikke blot noget nyt om verden, men også at agere på en ny måde i verden"* (Beck et al. 2014). Denne interaktion mellem skole og omgivelser er også tænkt ind i teknologilæreplanens kernestof, hvor et af punkterne er, at eleverne skal indgå i professionelle samarbejdsformer med eksterne samarbejdspartnere (Børne- og Undervisningsministeriet 2017). I dette forløb blev den afsluttende pitch holdt for en samarbejdspartner, der gav eleverne feedback. En elev skriver *"Det var fedt at skulle pitche foran en anden end klassen eller læreren"*. Denne pitch for en samarbejdspartner har altså været med til at styrke elevernes motivation gennem interaktion med omverdenen.

Det selvstændige arbejde – balance mellem competence og autonomy

Et af de faglige mål i teknologi B er, at eleverne skal kunne arbejde selvstændigt og sammen med andre. Som en del af progressionen i undervisningen, var der derfor lagt op til, at eleverne skulle arbejde selvstændigt med de dele af problemanalysen og produktprincipfasen, som de havde været igennem før. Som forsøg på at ramme balancen mellem *competence* og *autonomy* stilladserede jeg opgavens start ved at lade eleverne udfylde en problemskitse, der skulle sikre, at gruppen havde en fælles idé om, hvad opgaven gik ud på, og hvad de

skulle. For nogle elever lader det til, at balancen blev ramt fint. En elev skriver sådan i sin refleksion: *”Det der motiverede mig i lodrette haver var primært at vi havde meget frie rammer”*. En anden elev skriver: *”Jeg synes det var mega fedt at det var et meget specifikt projekt, men ikke entydigt, så der var stadig plads til kreativitet”*. Andre elever gav udtryk for, at der var for meget autonomi, som derfor undergravede deres følelse af kompetence. *”Jeg følte at opgaven var meget åben. Måske hvis flere konkrete metoder til udarbejdelsen af projektet blev gennemgået, ville det være mere overskueligt at arbejde med projektet”*. En anden elev skriver: *”Der var også en del information, som vi godt kunne have brugt i processen, der må gerne være meget tættere rammer end der var her i fremtidige projekter”*. Dette sidste udsagn indikerer, at jeg ikke har tydeliggjort for eleverne, at et væsentligt mål i teknologi er, at de skal lære at arbejde selvstændigt.

Kollaborativ skrivning via digitale kompetencer inden for produktions- og informationskompetenceområderne

Eleverne var både skriftligt og mundtligt blevet informeret om, at alt skriftligt arbejde skulle udføres i dokumenter i Teams, så hele gruppen, og jeg, havde adgang til dokumenterne. I samtale med eleverne forklarer en, at *”Word er ikke nemt at bruge online – siderne hænger sammen”*. En anden forklarer: *”Det irriterende ved Word i Teams er cursoren. Man kan ikke stå to det samme sted i dokumentet”*. Andre elever har dog ikke haft problemer med at oprette fælles dokumenter for kollaborativ skrivning i Teams. Flere af grupperne har i deres idégenerering benyttet forskellige metoder, hvor de veksler mellem individuel og fælles idégenerering. Begge dele i ét og samme dokument. Her træder den kollaborative skrivning tydeligt frem. Elevernes dokumentation for indsamlet viden i problemanalysen er meget begrænset i de dokumenter, de har oprettet. Ikke desto mindre viste flere af dem en god kobling til naturvidenskabelig viden om planters behov for lys, vand, næring og luft samt en teknisk viden om automatiske vandings-systemer og vandopsamlingsystemer i deres præsentationer. Deres digitale informationskompetencer til at søge, vurdere og anvende information fra nettet kommer altså ikke til udtryk i deres skriftlige dokumenter, men i deres mundtlige kollaborative præsentationer.

Relatedness og digitale deltagelseskompetencer

Kollaborativ skrivning foregår i praksisfællesskaber og motivationsbegrebet *relatedness* spiller en stor rolle for udbyttet af praksisfællesskabet og dermed den opnåede læring. Det synkrone forløbsdesign havde som formål at styrke klasserumsfølelsen, lærer-elev relationen og elev-elev relationen. I refleksionsskrivningen skriver en elev således: *”Det at du går ind og tjekker hvad grupperne laver, og spørger hvordan det går, har været en rigtig stor motivation for faget”*. Eleven giver her tydeligt udtryk for lærer-elev relationen som en motivationsfaktor. En anden elevs refleksion understøtter dette: *”Metoden hvorpå du kom ind i grupperne fungerede rigtig godt (...) Ellers kan jeg godt lide den måde hvor du starter med at sige lidt, og derefter kommer rundt i*

grupperne, og så til sidst laver en lille opsummering". Citatet her giver desuden indtryk af en oplevelse af klasserumsfølelse, idet klassen starter og slutter samlet. I forhold til elev-elev relationen var der nogle, som var godt tilfredse med gruppen og gruppens arbejde. Andre var mindre tilfredse. En elev fortalte, at hendes gruppe blev ved med at fjerne hende fra videomødet. I dette eksempel bliver det tydeligt, hvorfor træning i digitale kompetencer er vigtigt.

Et andet forhold, der påvirkede elev-elev relationen, var begrænsninger i forhold til modaliteterne i Teams. Selvom Teams indeholder dialogmedier som video, lyd og chat, kræver brugen af videofunktionen et webcam. Mange af eleverne havde ikke webcam på deres skærme og andre elever kunne derfor ikke se dem. Den slags kommunikationsvanskeligheder øger oplevelsen af distance og hæmmer elev-elev relationen. En elev udtrykker det således: "(...) og selvfølgelig vil jeg gerne have lov til at se min gruppe næste gang vi har sådan et forløb". Et andet teknisk problem, der øger oplevelsen af distance og hæmmer oplevelsen af nærvær i Teams, er problemer med lyd kvaliteten. I samtale med eleverne siger en elev sådan: "Det er noget andet end dem [andre digitale programmer] vi er vant til. Man kan ikke skrue op og ned for lyden. I Discord kan man styre lyden på hinanden". Mange elever nævner lyd kvaliteten som et problem i deres refleksionsskrivninger.

Diskussion og refleksion

Kollaborativ skrivning i Teams

Teams indeholder værktøjer, som muliggør kollaborativ skrivning i digitale fællesskaber. Som beskrevet i analysen, var der nogle elever, der oplevede problemer med Word, men de problemer er muligvis forbedret i skrivende stund (november 2022). En fordel ved at bruge Teams til kollaborativ skrivning er, at alle elever i en gruppe har adgang til dokumentet, og det samme har læreren. Det at man med det samme har adgang til elevernes dokumenter, gør det lettere at følge deres udvikling af produktionskompetencer. Det gør det også nemmere at give formativ feedback, og eleverne ved, hvor dokumenterne er. Når eleverne arbejder med kollaborativ skrivning på skolen, sidder grupperne oftest sammen om et bord, og snakker om det de skriver. Hvis der er mange grupper samlet, kan det godt give en del støj i klassen. I gruppekanalerne i Teams er denne baggrundsstøj fjernet, og det er kun gruppens medlemmer, der taler sammen. Ifølge bølgemodellen er eleverne her i det intensiverede undervisningsrum, hvor digitale medier bruges til at skabe fokus på det faglige. Hvis denne form for kollaborativ skrivning skulle overføres til almindelig skolegang uden corona, ville det måske give mening at planlægge teknologiundervisningen som *blended learning* (<https://educate.au.dk/fokusomraader/blended-learning/>), hvor noget af undervisningen foregår online (asynkront og synkront) og andre dele af undervisningen foregår med tilstedeværelse på skolen. Når grupperne har en platform som Teams at mødes på uden for skolen, bliver det måske også nemmere for dem at mødes og lave en opgave sammen ved asynkron undervisning.

Digitale kompetencer i Teams

Formålet med at træne de digitale kompetencer er at danne eleverne, så de på fornuftlig vis kan indgå aktivt i digitale fællesskaber og forholde sig kritisk til digitale medier i det offentlige digitale samfund. I Teams har eleverne mulighed for, i et lukket rum, at træne deres kompetencer inden for digital kommunikation og samarbejdskultur. Den kollaborative skrivning i teknologi udvikler elevernes digitale kompetencer inden for produktionskompetenceområdet. Derudover kan man i faget teknologi træne elevernes deltagelseskompetencer gennem deltagelse i online rum, åben delingsstruktur og dialog med andethed.

Teknologifagets læreplan lægger op til, at man arbejder med IT i det intensiverede undervisningsrum – bølgemodellens anden bølge. Dette undervisningsrum betegnes også som et præ-offentligt rum (Caviglia & Dalsgaard 2020), da det netop er godt til at træne kompetencerne, inden eleverne anvender dem i det offentlige rum. Men hvis man vil løfte det digitale ind i teknologifagets ånd om interaktion med omverdenen, kan man med fordel have fokus på den tredje bølge – det kontaktsøgende undervisningsrum, når man planlægger undervisning. I det digitale miljø kan man komme i kontakt med samarbejdspartnere fra hele verden. Man kan tage på virksomhedsbesøg uden af forlade klasselokalet eller komme i kontakt med eksperter. Teams tilbyder en sikker platform, hvor man selv bestemmer, hvem man inviterer ind. Men andre platforme kunne også være relevante, hvis man ville åbne mere op for interaktion mellem klassen og det offentlige digitale samfund.

Gruppearbejde i Teams: elev-elev relation

I dette forløb havde eleverne blandede oplevelser af gruppearbejdets funktionalitet. Grupperne var dannet med udgangspunkt i Vygotskys teori om ZNU med fokus på elevernes faglige kompetencer. På H.C. Ørsted Gymnasiet har klasserne nogle trivselselever, som fungerer som bindeled mellem klassens elever og lærere for at sikre en god klasserumskultur. Trivselseleverne gjorde opmærksomme på, at nogle af gruppekonstellationerne måske ville være uhensigtsmæssige i online undervisningen og kom i stedet med deres forslag til grupper dannet ud fra elevernes sociale færdigheder. De argumenterede for, at det var en god idé at danne grupperne, så de socialt svage elever, der især var udsatte for at føle sig isolerede i denne form for undervisning, måske kunne hjælpes, hvis de blev placeret i en gruppe med socialt stærke elever. Altså en gruppeinddeling med udgangspunkt i ZNU, men med fokus på elevernes sociale kompetencer. Det er værd at overveje, hvis man som her, har lange online forløb.

Som beskrevet i analyseafsnittet blev elev-elev relationen påvirket af oplevelsen af manglende nærvær, idet mange af eleverne ikke havde webcams. Hvis online undervisning i fremtiden bliver en mere integreret del af den almindelige undervisning, bør man nok fra skolens side gøre det til et krav, at eleverne har webkameraer, ligesom det i dag er et krav, at de har en computer.

Vejledning i Teams: lærer-elev relation

Vejledningen af grupperne i gruppekanalerne har både fordele og ulemper. Min oplevelse var, at vejledning og feedback af skriftlige dokumenter blev styrket, idet alle havde dokumentet foran sig og vi kunne snakke om det uden baggrundsstøj. Vejledning af gruppen via video fungerede mindre godt, da mange elever ikke havde webcams. Men hvis man fik denne video til at fungere med alle elever, kan jeg se nogle fordele i, at man ville kunne bruge tiden på reel vejledning i stedet for at bruge meget af tiden på at gå hele skolen rundt for at finde alle grupperne. I gruppekanalerne oplevede jeg derudover, at når man som vejleder besøger gruppen i *deres rum*, har eleverne større ejerskab over projektet, fordi det er deres rum og deres projekt, der arbejdes med der.

Teams – fra nødmiddel til læremiddel

Jeg tror, at det kunne være en god idé at introducere Teams som et læremiddel og ikke som et nødmiddel til en nødsituation. Den første uge med nedlukning var der på Teams forskellige opstartsvanskeligheder, fordi der var meget større aktivitet på platformen end normalt. Det betød blandt andet, at vi i den første uge oplevede, at forbindelsen røg, eller at dokumenter forsvandt. Disse ting påvirkede elevernes tilid til programmet Teams og eleverne forsvandt ofte over i programmet Discord, når de lavede gruppearbejde. Den 1.g klasse, jeg fulgte, er en programmeringsklasse, som er meget glad for at spille computerspil. Programmet Discord bruger de, når de snakker sammen, mens de spiller. Det er altså et program, eleverne kender, og flere elever fremhæver lyd kvaliteten i Discord som et element, der øger deres oplevelse af nærvær. Men for nogle elever virkede det distraherende, at adskillelsen mellem skole og fritid på den måde blev visket ud. De kom til at spille computer i stedet for at deltage i undervisningen. Med den erfaring vi har nu om mulighederne i Teams, tror jeg, man kunne få eleverne til at blive i Teams, ved at introducerer det som læremiddel og snakke med eleverne om, hvordan Teams bruges i undervisningen. Forskerne fra det nationale center for læremidler, Hansen, Gissel og Køhrsen, udtrykker det således: *“Vi bør skelne langt skarpere mellem social og faglig brug af it og supplere med direkte undervisning i teknologiforståelse”*. Derudover fastslår de, at brugen af it i undervisningen kan have både positive og negative konsekvenser for læringen, afhængigt af hvordan det bruges (Hansen et al. 2018).

For at implementere Teams som læremiddel kan man følge en række anbefalinger fra Danmarks Evalueringsinstitut (EVA). To af disse anbefalinger lyder: *“at bruge stærke og motiverede didaktikere som superbrugere”* og *“at der afsættes god tid til implementeringen”* (Danmarks Evalueringsinstitut (EVA) 2016). Disse to anbefalinger kunne pga. nødsituationen ikke imødegås i dette forløb. Det er dog væsentligt, at vi lærer af alle de erfaringer, lærere har gjort sig i denne tid, og bruger dem til at tænke nye muligheder ind i den fremtidige undervisning.

Konklusion

I dette undervisningsforsøg, har jeg undersøgt mulighederne for at opnå positive læringspotentialer ved online undervisning gennem Teams som læremiddel. Fokus har været på læring i forbindelse med elevernes samarbejde, motivation og udvikling af digitale kompetencer.

Samarbejdet er en vigtig del af teknologifaget og et fagligt mål er, at eleverne skal indgå i digitale fællesskaber om kollaborativ skrivning. Ifølge Vygotsky er skriftsproget svært, fordi vi skriver alene. Men med kollaborativ skrivning skriver eleverne i fællesskab, hvilket ifølge Dewey og Kolb er med til at fremme læring og danne eleverne. Fordelen ved at bruge Teams til kollaborativ skrivning er, at både elever og lærer har adgang til dokumenterne. Alle elever ved hvor dokumenterne er og det er nemt for læreren at give formativ feedback. Ulempen ved Teams er oplevelsen af manglende nærvær pga. begrænsninger i lyd- og videokvaliteten. I motivationsteorien CARTAGO er relatedness et af nøglebegreberne, og beskriver, hvordan det at blive set, hørt og anerkendt er vigtigt for motivationen. For at Teams kan fungere til at styrke både lærer-elev og elev-elev relationer, er det vigtigt, at man er til stede synkront, og at modaliteter som video og lyd fungerer for alle.

En af de største styrker ved Teams er muligheden for at træne elevernes digitale kompetencer. DiDaK-projektet definerer tre digitale kompetenceområder, som man i gymnasiet bør arbejde med for at udvikle elevernes digitale dannelse. De tre kompetenceområder er informations-, deltagelses- og produktionskompetencer. I Teams kan eleverne i særdeleshed træne deltagelses- og produktionskompetencer. Teams fungerer som et lukket præ-offentligt rum, som egner sig godt til at træne kompetencerne inden eleverne anvender dem i det offentlige rum. Dette lægger op til, at man overfor eleverne introducerer Teams som et læremiddel – et digitalt træningsrum. For at sikre et positivt resultat af Teams som læremiddel er det dog vigtigt at overveje, hvordan det bruges. I forhold til Tække og Paulsens bølgemodel vil anvendelsen af Teams til kollaborativ skrivning bevæge sig inden for modellens 2. bølge, hvor fokus er på fagligheden i et lukket rum. Men Teams kan også anvendes til at bevæge sig hen i modellens 3. bølge, hvor der igen åbnes op til omverdenen. Teams egner sig godt til at invitere eksperter og samarbejdspartnere ind, og på den måde kan man komme i kontakt med hele verden i et sikkert digitalt rum.

Alt dette taget i betragtning er det min opfattelse, at inddragelsen af Teams som læremiddel i teknologiundervisningen giver mulighed for at forbedre kvaliteten af undervisningen.

* * *

Cecilie Broholm Herfelt underviser i teknologi, biologi og bioteknologi på htx i Hillerød.

Referencer

- Beck, Steen 2019, *Didaktisk tænkning på arbejde*. Frydenlund
- Beck, Steen; Kaspersen, Peter; Paulsen, Michael 2014, "John Dewey – Læring gennem erfaring". Beck, Steen; Kaspersen, Peter; Paulsen, Michael: *Klassisk og moderne læringsteori*, Hans Riezels Forlag, s. 397-398, 402-409, 412-419.
- Børne- og Undervisningsministeriet 2017, *Læreplan i Teknologi B - htx 2017*
- Børne- og Undervisningsministeriet 2022, *Bekendtgørelsen af lov om de gymnasiale uddannelser*. Retsinformation LBK nr 957 af 22/06/2022, § 29, stk. 6.
- Caviglia, Francesco & Dalsgaard, Christian 2020, *Introduktion til digitale kompetenceområder*. Center for Undervisningsudvikling og Digitale Medier, Aargus Universitet.
- Danmarks Evalueringsinstitut (EVA) 2016, *Implementering af digitale læringsplatforme - de første erfaringer*, Styrelsen for IT og Læring (STIL).
- Dalsgaard, Christian; Caviglia, Francesco; Boie, Mette Alma Kjærsholm; Færgemann, Helle Meibom; Thomsen, Mette Brinch 2020 B, *Digitale kompetencer i fagene - Pædagogiske formater til at arbejde med digitale kompetencer i gymnasiet*. Center for Undervisningsudvikling og Digitale Medier, Aargus Universitet.
- Dalsgaard, Christian; Caviglia, Francesco; Boie, Mette Alma Kjærsholm; Færgemann, Helle Meibom; Thomsen, Mette Brinch 2020 A, *Digitale kompetencer i gymnasiet*. Center for Undervisningsudvikling og Digitale Medier, Aargus Universitet.
- Ryan, Richard M. & Deci, Edward L. 2002, "Overview of self-determination theory: An organismic-dialectical perspective". Deci, Edward L. & Ryan, Richard M: *Handbook of self-determination research*. University of Rochester Press, s. 3-33.
- Gynther, Karsten; Christensen, Ove; Jørnø, Rasmus 2013, "Synkron online læringsmidler - didaktisk design for synkron undervisning understøttet af digitale teknologier". *Læring og Medier*.
- Hansen, Thomas Illum; Gissel, Stig T.; Køhrsen, Louis 2018, "Modsvaret: Digitale læremidler efterlader ikke børn på skyggesiden, men kan være vejen frem". *Politiken* 6. dec. 2018.
- Illeris, Knud 2016, *Læring*. Roskilde Universitetsforlag.
- Kolb, David A. 2012, "Erfaringslæring - processen og det strukturelle grundlag". Illeris, Knud: *49 tekster om læring*. Samfundslitteratur.
- Krogh, Lars Brian & Andersen, Hanne Møller 2017, "Motivation". Dolin, Jens; Ingerslev, Gitte Holten; Jørgensen, Hanne Sparholt. Hans Rietzels Forlag.
- Ravanelli, Francesca & Serina, Ivan 2014, "Didactic and Pedagogical



cal View of E-Learning Activities Free University of Bozen-Bolzano". *Procedica - Social and Behavioral Sciences*.

- Tække, Jesper & Paulsen, Michael 2018, "Undervisning og digitale medier - Distraction, koncentration og engagement". *Læring og Medier*.
- Vygotskij, Lev S. 1978, "Mind in society: The development og higher psychological processes". *Harvard University Press*.
-

Websteder

educate.au.dk/fokusomraader/blended-learning [Senest hentet eller vist den 06-11-2022]

Motivation og projektarbejde i teknologi



Af Katrine Verder

Teknologifagets metoder har potentiale til, at eleverne tilegner sig væsentlige studiekompetencer inden for projektstyring og samarbejde, som også er kernestof i faget. Projekt-arbejdsformen må antages ofte at blive set som attraktiv og indgå i overvejelserne ved valg af teknisk gymnasium og dermed de obligatoriske projektfag, teknologi og teknik. Arbejdsformen er dog både uvant og udfordrende for eleverne, som vi forholdsvis ofte ser miste motivationen. I denne artikel undersøges hvilke motivationsfaktorer, vi særligt bør være opmærksomme på samt, hvordan vi kan sammensætte forløb, hvor projektstyring og samarbejdsformer er i fokus som læringsmål.

Jeg vil her præsentere mit arbejde med udvikling, gennemførelse og evaluering af to parallelle forløb for henholdsvis et første- og anden-års teknologihold. Forløbenes formål var, at eleverne skulle opnå viden om samarbejdsprocesser i projektarbejdet samt kendskab til projektstyringsværktøjer. Jeg vil desuden gennemgå relevant motivationsteori i forhold til, hvordan forløbenes fokus og rammer er rettet mod at sikre elevernes motivation. I den forbindelse vil jeg også komme ind på teknologifagets struktur og dens sammenhæng med læringsteorien.

Mit arbejde med forløbene er inspireret af Beck og Gotlieb's udsagn om at: *"en uddannelse, som vil give reel studiekompetence, må specielt i 3.g, i højere grad organiseres efter principper som ligner dem, studerende på videregående uddannelser benytter"* (Beck & Gotlieb, 31-32. pdf (www.gymnasieforskning.dk)).

Der er ingen tvivl om, at teknologifaget har nogle særlige bud på, hvordan man kan gøre dette. Der ligger jo netop i fagets arbejdsformer et stort potentiale med hensyn til at forsyne eleverne med vigtige studiekompetencer. Men spørgsmålet er, hvordan vi kan sikre, at potentialet udfoldes i praksis.

"Fagets arbejdsmetoder bidrager til elevens generelle studiekompetencer, idet eleverne får erfaring med studie- og arbejdsmetoder, som er relevante i videregående uddannelse, herunder selvstændigt arbejde både individuelt og i samarbejde med andre".

Undervisningsministeriet htx-læreplaner 2017 (www.uvm.dk)



Undervisningen i teknologi retter sig naturligt mod videregående tekniske uddannelser, men bidrager også med studiekompetencer, som er generelt relevante: Projektstyring er kernestof i faget, og af bekendtgørelsen fremgår det direkte, at fagets arbejdsmetoder bidrager til elevens generelle studiekompetencer. Udover det studierettede aspekt kan de kompetencer, som undervisningen dermed sigter mod, siges at have almen dannende elementer i betydningen af at kunne indgå i samarbejdsrelationer i andre sammenhænge. Hertil kommer, at undervisningen er fundereret på det problembaserede projektarbejde med henblik på udvikling af teknologiske løsninger på samfundsmæssige problemstillinger. En del af undervisningen foregår desuden som praktisk arbejde i skolens værksteder. Der ligger i denne kombination af form og indhold et stort dannelsepotentiale, både teknologisk men også bredere forstået.

Gymnasiernes søgetal kan generelt give det indtryk, at teknisk gymnasium ofte er et tilvalg ud fra faglige interesser. Som lærere møder vi derfor elever, der starter på gymnasiet både med forventning til de spændende ungdomsår, som venter i det hele taget, men også med mere fagligt rettede forventninger. Her møder de imidlertid i teknologi en arbejdsform, der er anderledes i forhold til projektarbejdet i folkeskolen. Man skal ofte selv danne grupper, læreren er en vejleder og der er ofte ingen på forhånd givne løsninger. Vi kan derfor opleve, at forventninger bliver til frustrationer, som kommer til udtryk på et utal af måder, fra, at eleverne "holder teknologfri" til, at "ingen er gode nok til at være i gruppe med mig". Hermed er elevernes motivation og læring truet, herunder den erfaringsbaserede læring omkring hvordan "jeg indgår i professionelle arbejdsfællesskaber", og mestring af lignende studiekompetencer.

5.039 ud af 56.074 gymnasiesøgende valgte ifølge Danmarks Statistik i 2019 det tekniske gymnasium.

Danmarks Statistik, gymnasiale uddannelser (www.dst.dk)

Med baggrund i disse problemstillinger har jeg set på hvordan man gennem motivationsarbejde i teknologi kan sikre, at eleverne i overensstemmelse med læringsmålene opnår studiekompetencer med henblik på deres fremtidige studieliv på de videregående uddannelser.

Motivationsteori; Anvendelse i mine forløb

Undervisningen i teknologi er en stor del af tiden tilrettelagt som problembaseret projektarbejde, hvilket kan virke motiverende, blandt andet fordi der er en høj grad af elevinvolvering, hvor eleverne i vidt omfang kan opleve selvbestemmelse. Det er imidlertid en svær arbejdsform, som medfører en risiko for, at eleverne mister modet, de bliver demotiverede. Ved planlægning af undervisningen gælder det



derfor om at finde en "balance", hvad angår graden af udfordring.

Oplevelsen af at have selvbestemmelse (autonomi) hører ifølge "selvbestemmelsesteorien" (Deci & Ryan 2002, i Krogh & Andersen, 2017: 255) til et af tre basale og medfødte behov, hvor de to andre er oplevelsen af at være kompetent og at føle sig relationelt forbundet til andre mennesker. Den mulige opfyldelse af disse ses som drivkraften bag enhver handling, og studier har vist, "at den indre motivation ikke kan opretholdes i en situation, hvor kun et af de tre behov tilgodeses." (Krogh & Andersen, 2017: 255).

Det må altid være vigtigt som underviser at være opmærksom på disse basale behov, men også på hvilke aspekter, der særligt er i spil i teknologifaget og hvilke andre motivationsfaktorer, vi bør medtænke i vores praksis. De to forløb, jeg har sammensat, er særligt inspireret af Banduras teorier om "efficacy", herunder "kollektiv efficacy", men der er også motiverende aspekter, som falder ind under andre CARTAGO-kategorier, især relationelle forhold og opgaveværdi, i form af, at eleverne får en bedre forståelse af "meningen" med arbejdsformen. Det er derfor kun disse tre motivationsfaktorer (C, R og T) fra CARTAGO-modellen, jeg beskriver nærmere i det følgende.

CARTAGO

Er en model, der sammenfatter motivationsmæssige nøglebegreber med henblik på brugbarhed for undervisere:

C: Kompetence og self-efficacy

A: Autonomi

R: Relationer

T: Oplevet opgaveværdi, Task value

A: Årsagstilskrivning, Attributions

GO: Målorienteringer, Goal Orientations

(Krogh & Andersen, 2017: 253)

C: Kompetence og self-efficacy

Kompetencedrivkræfter beskrives af Krogh og Andersen som to forskellige begreber, der er så beslægtede, at de i CARTAGO-systemet er beskrevet samlet, da det handler om, "at elever bliver motiverede, når de har en oplevelse af, at de er kompetente og har tiltro til, at de kan håndtere de udfordringer, som de møder i undervisningen." (Krogh & Andersen, 2017: 255).

Ifølge selvbestemmelsesteorien er oplevelsen af at være kompetent, som nævnt i forrige afsnit, et grundlæggende behov og er derfor også en stærkt motiverende følelse. Den anden komponent i kompetencedrivkræfterne, "at kunne håndtere udfordringer", er særligt forbundet med Albert Banduras teori om self-efficacy: "Oplevet self-efficacy defineres som personers vurdering af deres egen evne til at præstere



på foreskrevne niveauer under aktiviteter, der har indflydelse på begivenheder, som påvirker deres liv." (Bandura, 2012:16). Den oplevede self-efficacy, som kan oversættes til håndteringsforventning, har en gennemgribende indflydelse på menneskers trivsel og ydeevne. Når man har en stærk positiv håndteringsforventning, vil man være mere motiveret for overhovedet at påbegynde vanskelige opgaver, som man vil arbejde på med større vedholdenhed og fordybelse.

"Den mest effektive måde at fremelske en stærk følelse af efficacy på er via mestringsoplevelser." (Bandura, 2012: 17). Bandura skriver i denne forbindelse om succes og fiasko; Succes virker naturligvis generelt motiverende og fiasko modsat, men i forhold til vores stilladsering i undervisningen, er det vigtigt at tænke på, at det handler om at finde en balance. Fiaskoer underminerer troen på den personlige håndteringsforventning, især hvis de forekommer før der er lagt et solidt grundlag for følelsen af efficacy. (Bandura, 2012: 17). Omvendt skal succeserne ikke komme alt for let. *En resilient følelse af efficacy forudsætter oplevelsen af at have overvundet forhindringer ved en vedholdende indsats.*" (Bandura, 2012: 17).

I forhold til teknologifaget er det værd at bemærke, at Bandura også omtaler den kollektive efficacy som til dels knyttet til en gruppes styrke: *"Troen på den kollektive efficacy har indflydelse på, hvad de vælger at gøre som gruppe, hvor mange kræfter de lægger i det, på deres evne til at holde ud, når kollektive anstrengelser ikke fører til hurtige resultater, og på sandsynligheden for, at tingene flasker sig for dem."* (Bandura, 2013: 26-27)

R: Relationer

At føle sig relationelt forbundet til andre er et basalt behov ifølge selvbestemmelsesteorien som tidligere nævnt. *"Ifølge denne teori er det motiverende at opleve, at man bliver set og anerkendt som den, man er, kombineret med følelsen af at høre til og være forbundet med andre i en konkret kontekst."* (Krogh & Andersen, 2017: 257). I skolen har både elevernes relationer til hinanden og til deres lærere selvfølgelig betydning. Behovet for relationer kan beskrives som: *"elevernes oplevelse af forbundethed med læreren og deres klassekammerater som en følelse af at "passe ind" i forhold til miljøet"* (Anderman & Leake, 2005, i Krogh & Andersen, 2017: 258).

Det anbefales derfor, at man arbejder med både klasserumskultur og gruppeprocesser, herunder konflikt-håndtering samt arbejder med sin forbundethed til hver enkelt elev ved at kunne deres navne og generelt vise interesse og hjælpsomhed (Krogh & Andersen, 2017:258).

Dette er ikke kun generelt nyttige anbefalinger, men også noget vi må være opmærksomme på i teknologifaget, hvor rollerne i gruppearbejdet og i forhold til læreren som vejleder er uklare og nye for eleverne.

T: Oplevet opgaveværdi, Task value

I teknologi har eleverne stor indflydelse på valg af temaer og pro-



blemstillinger i deres projektarbejde. Men der er ikke forsket meget i, hvilken betydning dette har for motivationen (Krogh & Andersen, 2017: 258). På trods af det i høj grad motiverende aspekt, som må være forbundet hermed, er det dog langt fra sikkert, at eleven i sidste ende kan opretholde motivationen pga. de mange andre faktorer, som vil være i spil for denne. Andersen og Krogh beskriver, hvordan man på baggrund af Eccles og Wigfields motivationsteorier kan opstille en form for "regnskab" for værdisætningen af en opgave (Eccles & Wigfields 1992, i Krogh & Andersen, 2017:258), hvor facit besvarer spørgsmålet "Ønsker jeg at udføre denne opgave og hvorfor?". Resultatet "beregnes" ud fra fire parametre:

"Regnskab over en opgaves værdi":

- **Præstationsværdi** - forbundet med den personlige vigtighed af at klare opgaven godt.
- **Indre værdi** - stimuleret af den personlige oplevelse af glæde og nydelse, f.eks. pga. af en personlig interesse for emnet.
- **Nytteværdi** - dvs. aktivitetens meningsfuldhed i forhold til den enkeltes langsigtede mål; Karrieremål, tilfredsstillelse af forældres forventninger og samfundsmæssige behov.
- **Omkostninger** - besvær, der har negativ indflydelse på regnskabet.

For den enkelte elev i gruppen er det ikke sikkert, at den "negative værdi" af besværet med det komplekse (sam)-arbejde i projektet, kan opvejes af øvrige faktorer, som har betydning for motivationen, f.eks. valg af projektemne. Valgfriheden kan potentielt være motiverende, men kan også medføre konflikter i gruppen.

Der er her flere punkter, hvor vi kan tænke over, hvordan vi kan sikre motivationen; Hvordan stilladseres projektarbejdet? Hvordan faciliteres gruppernes dannelse, kommunikation og samarbejde? Hvordan kan det sikres, at eleverne kan se meningen med projektarbejdet, herunder de langsigtede læringsmål?

Fagets strukturer og læringsteori

Inden jeg beskriver mine to forløb med fokus på motivationsteoriene, vil jeg kort gennemgå de faglige strukturer og læringsteorien, som er grundlaget, når vi tilrettelægger teknologiundervisningen.

Erfaringslæring

Da problembaseret læring er grundlaget for undervisningen i teknologi, tager fagdidaktikken udgangspunkt i Deweys teorier om erfaringslæring, som Kolb senere har udbygget i sit arbejde. Deweys erfaringslæring kan kort sammenfattes som: "Læring finder sted, når der opstår nye muligheder for at løse problemer i kraft af de reflekterede

erfaringer, vi gør os i forhold til et givet fænomen.”(Beck, Kaspersen og Paulsen: 2014). Erfaringslæringen kan ifølge Dewey deles op i forskellige sekvenser. Det er let her at se faserne i projektarbejde:

Erfaringslæringens sekvenser (i projektperspektiv):

Første fase: Vi fornemmer et problem eller et fænomen og indser, at der er noget, vi ikke ved men gerne vil vide.

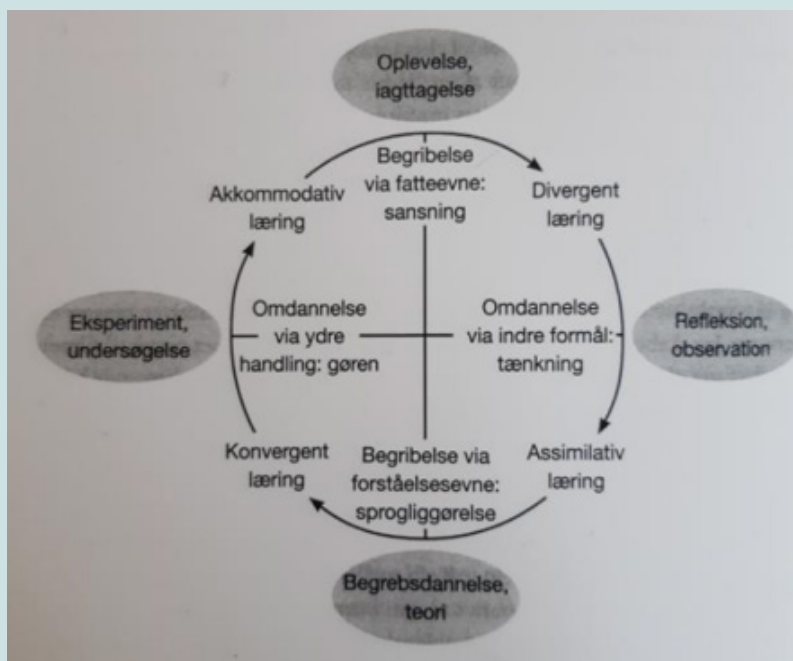
Anden fase: Vi iagttager fænomenet eller problemet. Vi foretager undersøgelser og giver foreløbige bud på forklaringer.

Tredje fase: Vi kan konkludere ud fra undersøgelserne.

Fjerde fase: Vi kan eksperimentere med den opnåede viden og afprøve den på forskellige situationer.

forkortet tekst efter (Beck, Kaspersen og Paulsen, 2014: 297)

Deweys arbejde kan også genkendes i Kolbs læringscirkel (figur 1), når man ser den fra et projektarbejde perspektiv. Generelt beskriver cirklen læring gennem assimilativ henholdsvis akkomodativ erkendelse på baggrund af Piagets teorier, som Kolb tager udgangspunkt i sammen med Deweys arbejde (Dolin & Kaspersen, 2017: 202).

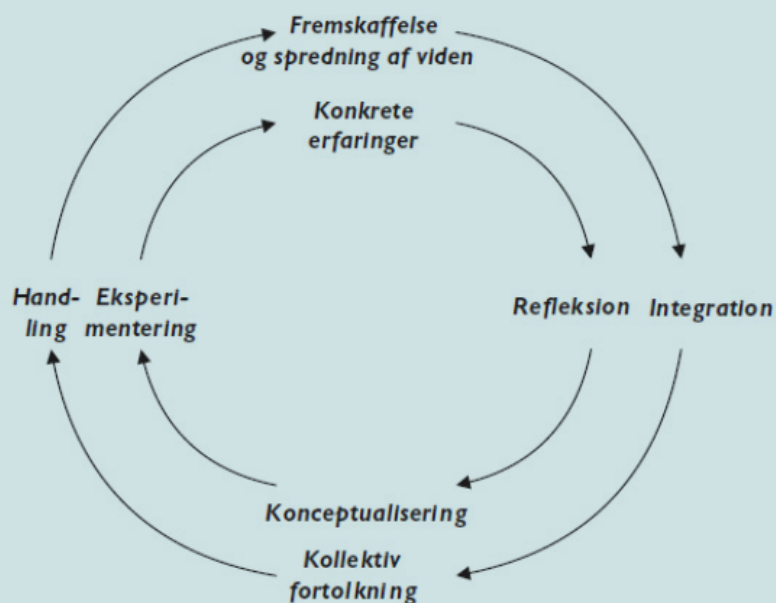


Figur 1: Kolbs læringscirkel (Beck et al, 2014: 306). "Nøgle-begrebet i læringscirklen er erkendelse, som udspændes mellem en begribelse, der repræsenterer forskellige måder til at få hold på erfaringer om verden, og en omdannelse, der omfatter forskellige måder at påvirke verden og sine oplevelser af verden på." (Dolin & Kaspersen, 2017: 202).

Som undervisere kan vi bruge Kolbs model ved planlægning af forløb, så vi kommer hele "vejen rundt i læringscirklen" og dermed sikrer læringen. I teknologifaget er der en struktur omkring læringsforløb i form af de gentagne projekter, der bygger på erfaringer fra forrige projekter og rækker frem mod planlægning i det næste projekt. Læringsprocessen i faget foregår derfor i en række "loops", hvor cirklerne gentages. Ved planlægning af forløb må vi tage strukturernes i betragtning, og alt efter læringsmål overveje hvordan og hvornår, vi afsætter tid til for eksempel refleksion eller præsentation af ny viden.

Organisatorisk læring

En forenklet udgave af Kolbs læringscirkel er placeret som den inderste cirkel i figur 2 og endnu et lag af kompleksitet er tilføjet i den organisatoriske læreproces, hvor organisationens læring foregår i den yderste cirkel. "I den organisatoriske læreproces skal de studerende fremskaffe viden, integrere denne i en gruppe, så der skabes et fælles vidensgrundlag, i fællesskab fortolke den etablerede viden, så den giver mening for gruppen, og på denne baggrund nå til beslutninger om handling" (Dixon 1999, Holgaard et al. 2015: 76). Denne handling vil medføre ny viden og dermed bidrage til den organisatoriske læreproces (se figur 2).



Figur 2: Den organisatoriske læreproces (Holgaard et al. 2015: 76).

Figur 2 kan være en hjælp til at give et overblik over gruppe-processerne, når vi overvejer, hvordan de kan faciliteres. For eksempel kan den give anledning til, at vi ser på, hvad vi kan gøre i forhold til, at hvert enkelt gruppemedlem ofte "befinder sig" på forskellige trin i sin egen (inderste) læringscirkel med sin egen version af viden, refleksion og fortolkninger. Heraf følger de store udfordringer for gruppen med at



dele deres viden og opnå former for fælles erkendelser, så gruppen i fællesskab kan "bevæge sig videre" i cirklen.

Organisationer befinder sig ikke i et tomrum, men med alle mulige "cirkelstrukturer udenom deres læringscirkel" (figur 2). Her hvor vi taler om elevgrupper i teknologi, er det selvfølgelig os lærere, der en del af tiden befinder os som vejledere på "sidelinjen", med mange opgaver, som at hjælpe med at fremskaffe viden og facilitere gruppeprocessen. Her er igen tale om komplekse processer og problemstillinger om vidensdeling og kommunikation mellem gruppe og vejleder, hvor vi som undervisere må være opmærksomme på vores rolle og handlemuligheder.

To teknologiforløb om projektstyring

Med udgangspunkt i de omtalte teorier har jeg sammensat to "parallelle" projektforløb for henholdsvis et første- og andet års teknologihold. I forløbene skulle eleverne udbygge deres tidligere erfaring med gruppearbejdet, idet jeg samtidig lagde vægt på facilitering af dette samt stilladsering af indlæring af værktøjer til projektstyring. For at tydeliggøre samarbejds-processerne som kernestof og læringsmål havde jeg indlagt aktiviteterne som et disciplinforløb mellem to produkt-udviklingsforløb, hvor disciplinforløbet desuden blev integreret i det efterfølgende projektforløb.

Forløbenes formål var, at eleverne skulle få oplevelser af succes i løbet af processen, samt at de oplevede færre konflikter, både ydre og indre, og optimalt begyndte at se konflikter som udfordringer. Ideelt set kunne dette være en åbning, som på sigt vil hjælpe eleverne med at opnå større forståelse for faget, særligt i den del af kernestoffet, som er vægtet mere mod proces end produkt. Med andre ord forventede jeg, at elevernes motivation kunne fastholdes og gerne styrkes på grund af forløbets fokus på motivationsfaktorerne: Håndterings-forventning, relationer og oplevet opgaveværdi (C, R og T i CARTAGO-modellen).

Belbin og MARS

Hovedtanken for begge forløb (forløbene er differentieret, således, at alt indhold og materiale indgår i forløbet for 2. år, men kun en mindre del anvendes på 1. år) var, at belbin-roller samt fælles mål for gruppearbejdet skulle indarbejdes i gruppe-kontrakterne og at eleverne forud for arbejdet både reflekterede individuelt over samarbejdet i forrige forløb samt diskuterede det i grupperne.

Formålet var at understøtte refleksion, herunder refleksion over grupperoller, før og efter forløb samt understøtte elevernes individuelle læringsforløb og vidensdeling i grupperne.

Belbins 9 teamroller, som er udviklet af psykologen Meredith Belbin, er en meget anvendt model til forbedring af samarbejdet i teams gennem at give den enkelte indblik i sine egne og andres foretrukne roller i samarbejdet. Grundtanken er, at ialt "9 teamroller bør være til stede i teams for at sikre effektivitet og kvalitet i gruppens samarbejde." (Jep-



pesen et al, Projektarbejdet (systeme.dk).

”MARS-modellen” (Juul, 2018) er en model til arbejde med målsætninger i projektet. Jeg indarbejdede modellen i en enkel udgave i elevmateriale, hvor eleverne skulle udfylde følgende punkter i deres gruppekontrakt:

- **Mål:** Hvad er jeres mål?
- **Aktivitet:** Hvad vil I gøre for at nå målet?
- **Resultat:** Hvilket resultat forventer I?
- **Succeskriterium:** Hvor meget skal det lykkes for at I er tilfredse?

MBTI-test

For at give eleverne på 2.års-holdet yderligere baggrund for refleksion over egne og andres roller i projektet lagde jeg en MBTI-test ind i deres forløb. MBTI (Myers-Briggs Type indicator) som psykologerne Isabel Myers og Katharine Briggs har skabt på baggrund af Jungs teorier om personlighedstyper, er et redskab, som giver indblik i vigtige aspekter af sammensætningen af nogle af ens egne og andre menneskers væsentlige karaktertræk. De karaktertræk, som indgår, består af fire par: Ekstrovert-Introvert, Sansning-Intuition, Tænkning-Følen og Vurderende-Opfattende. Ud fra kombinationen af dem, kan man derfor kategoriseres i 16 forskellige personlighedstyper, alt efter hvilke karaktertræk man i testen har mest tendens mod at vælge (www.16personalities.com).

Teorien bag testen er omfattende og kompleks, men af en karakter, som kan udmøntes i tests, der er forholdsvis enkle at udføre og forstå. Testen er derfor ret anvendt, blandt andet på Ålborg Universitet, hvor man har gode erfaringer med at tilbyde den til både studerende og medarbejdere (Kolmos et al, 2008) [Kolmos et al. 2008: pdf \(vbn.aau.dk\)](#)

Planlagt vejledning

For begge hold indlagde jeg et planlagt vejledningsmøde i forløbet. ”Professionalisering” af vejledningen i form af planlagte vejledningsmøder kan være hensigtsmæssigt af flere grunde. I denne forbindelse var mit fokus først og fremmest relations-motivationen, hvor min tanke var, at relationerne kan forbedres, når roller og rammer tydeliggøres. Samtidig var det dog også min tanke, at møderne ville kunne have en positiv indflydelse på elevernes håndteringsforventning og deres oplevelse af opgavens værdi, altså de to andre motivationsfaktorer, som jeg særligt arbejdede med.

Forløbsplanlægning, andetårs-hold

Disciplinforløbet blev afviklet indenfor en uges undervisning. Desuden har jeg nedenfor beskrevet udvalgte uger i projektføreløbet, som disciplinforløbet ”rækker ind i” og integreres med.



Disciplin-forløb, 4 sammenhængende timer

Rammerne om dagen var en tidsplan for min mundtlige formative feedback til grupperne om deres rapport fra forrige projekt. Mens eleverne ventede på mødet, skulle de reflektere individuelt over spørgsmål i en skabelon om deres vurdering af projektets resultater og årsagerne til disse. Desuden skulle eleven se på gruppens samarbejde og sit eget bidrag til dette samt hvilke belbin-roller, han/hun havde haft. Når der var tid i løbet af dagen, skulle eleven desuden tage belbin-testen.

Efter grupperne havde fået feedback skulle de med udgangspunkt i skabelonen diskutere de væsentligste pointer og om de kunne se sammenhænge mellem deres arbejdsproces og tilbagemeldingen. De skulle desuden diskutere deres gruppekontrakt, og hvordan den eventuelt kunne forbedres. Endelig skulle de diskutere grupperollerne og om gruppens resultater kunne forklares ud fra medlemmernes belbin-roller.

Første projektuge (4 timer i træk)

Dagens indhold er projektstart og gruppedannelse, hvor eleverne ved brug af skabeloner arbejder med individuelle og kollektive mål for gruppearbejdet, samt på baggrund af forrige uges arbejde indarbejder overvejelser om belbinroller i gruppekontrakten. Forud for undervisningen har eleverne desuden taget MBTI-testen.

Tredje projektuge

I den tredje projektuge havde jeg planlagt vejledning, hvor projektbeskrivelserne var på dagsordenen. Eleverne havde to dage inden fået skriftlig formativ feedback på deres aflevering, og vejledermødet foregik derfor som en dialog om dette skriftlige materiale.

Øvrige uger

De øvrige ugers undervisning var defineret af projektoplægget, som var et fuldt tidligere eksamensprojekt, dvs. elevernes projekt skulle indeholde alle elementer, som kræves til eksamen. Eleverne arbejdede løbende med refleksioner over individuelle mål og gruppens mål.

Forløb, førsteårs-hold

Førsteårs-holdets forløb bestod også af et disciplinforløb indenfor samme uge, som herefter blev integreret i et efterfølgende projektforløb, hvor der kun var en uge med særligt indhold i forhold til min undersøgelse.

Disciplinforløb (4 sammenhængende timer)

Program for denne dag var præget af, at det var klassens første teknologitime, og der skulle startes nyt projekt op. Aktiviteter med fokus på samarbejde var derfor integreret i programmet og udgjorde en mindre del af det materiale og de metoder, som jeg anvendte til 2. års holdet, selvom formålet var det samme.



Dagen startede med introduktion til projektet og herefter til teknologi som fag; Jeg lagde særlig vægt på forklaring af teknologi som proces-fag, herunder, at en jeg del af tiden ville være mere vejleder end lærer. Herefter arbejdede eleverne med individuel refleksions-skrivning om deres oplevelser med gruppearbejde i PU. Den fælles refleksion foregik som "walk and talk", to og to fra samme grupper, hvorefter gruppen mødtes og delte refleksionerne. Endelig tog eleverne Belbin-testen og med udgangspunkt heri udarbejdede de gruppekontrakt, hvor de brugte MARS-modellen til at sætte mål for gruppens arbejde.

Planlagt vejledning, 1. år

I midten af projektforløbet lagde jeg et planlagt vejlednings-møde. Eleverne skulle forberede mødet ved brug af en skabelon til et status-papir. Det var et krav, at gruppen skulle have mindst ét spørgsmål med til mødet. Derudover tog mødet udgangspunkt i en dialog om gruppernes tidsplan. Eleverne havde for første gang prøvet at udarbejde egen tidsplan i teknologi og med udgangspunkt i den, handlede mødet om, hvordan det gik med at nå tingene samt med rapportskrivning og gruppens samarbejde.

Forløbenes evaluering

Jeg indsamlede empiri fra forløbene ved hjælp af to spørgeskemaundersøgelser samt noter med observationer fra vejledningsmøderne. For alle resultaterne må det gælde, at elevernes motivation naturligvis er påvirket af mange forskellige faktorer gennem de lange projektforløb. For eksempel kan det have betydning, at 2. års holdet snart skulle i gang med eksamensprojektet, hvilket kunne være både positivt udfordrende, men også kunne føles som et pres. På samme måde er det selvfølgelig også svært at vurdere, hvilke af de enkelte elementer, der har haft mest effekt. Jeg antager, at der er tale om en form for synergieffekt, når jeg faktisk ser den tendens til en positiv effekt, som jeg kommer ind på senere. En del af effekten kan også være påvirket af selve spørgeskemaerne i sig selv, hvor eleverne oplever en særlig interesse for deres holdninger.

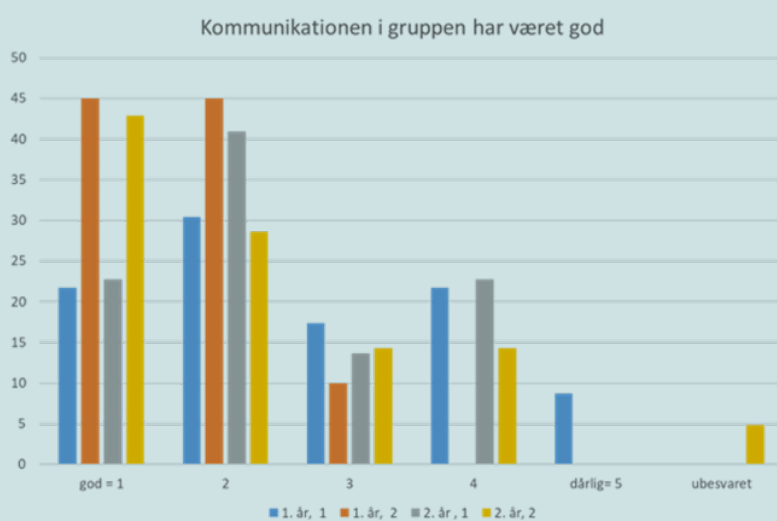
Spørgeskemaundersøgelse

Effekten af motivationsarbejdet i forløbene, er vurderet ved brug af to identiske spørgeundersøgelser for de to hold. Eleverne besvarede de elektroniske spørgeskemaer på Lectio i starten af forløbene og ca. halvanden til to måneder efter projektstart. Der var i alt 15 spørgsmål, som handlede dels om elevernes holdninger til projektarbejde og til arbejdsformer generelt, dels om deres oplevelser med gruppens samarbejde i det netop afsluttede projekt, henholdsvis det igangværende projekt (for den sidste undersøgelse).

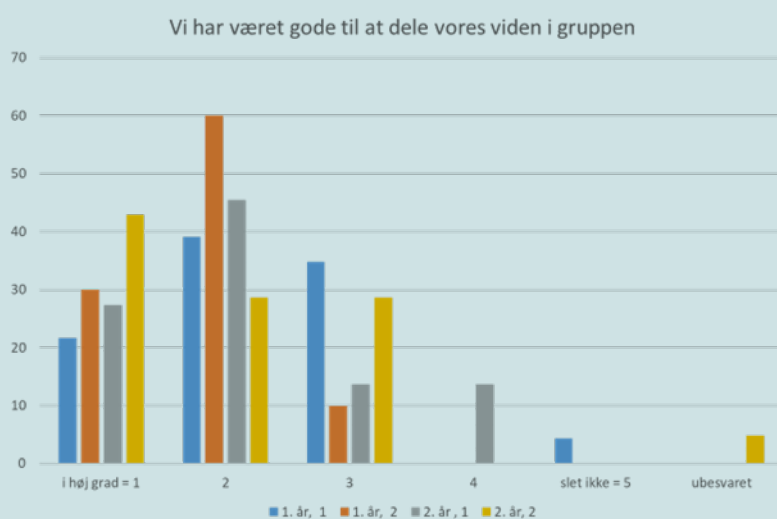
Der ses af resultaterne for en større del af spørgsmålene en tendens til, at processerne i gruppearbejdet vurderes at være forbedret. Jeg antager, at forbedring af de enkelte delelementer af samarbejdspro-

cesserne kan fremme motivationen og derfor indirekte kan ses som en indikation for dette. Jeg har her udvalgt tre spørgsmål om projektarbejdet, hvor tendensen tydeligt ses. Desuden har jeg valgt at vise et svar på elevernes generelle opfattelse af arbejdsformer.

Figur 3 viser elevernes vurdering af kommunikationen i grupperne. For 1. års holdet ses en tydelig tendens til forbedring fra det første til det næste projekt. Det er værd at bemærke, at det projekt eleverne har erfaring med (første projekt) er projektet i PU. Det ses særligt, at en høj andel svarer, at kommunikationen var dårlig i forrige projekt, og omvendt at den er god i 2. projekt, hvor ingen til gengæld vælger svaret "4" eller "5" (i den dårlige ende). På 2. år ses lignende tendenser til en forbedring af elevernes vurdering.



Figur 3: Resultater i procent for spørgsmålet: "Kommunikationen i gruppen har været god. Svarmulighed: god = 1, ..., 5 = dårlig. Besvaret af hhv. et 1. års (25 elever) og et 2. års teknologihold (22 elever), hhv. før starten af et projekt (1) og i slutningen af projektet (2), efter ca. 2 måneder. Svar% 1. år, 1 (blå)= 92, 1. år, 2 (orange)=80, 2. år, 1 (grå)=100, 2. år, 2 (gul)=95,5.

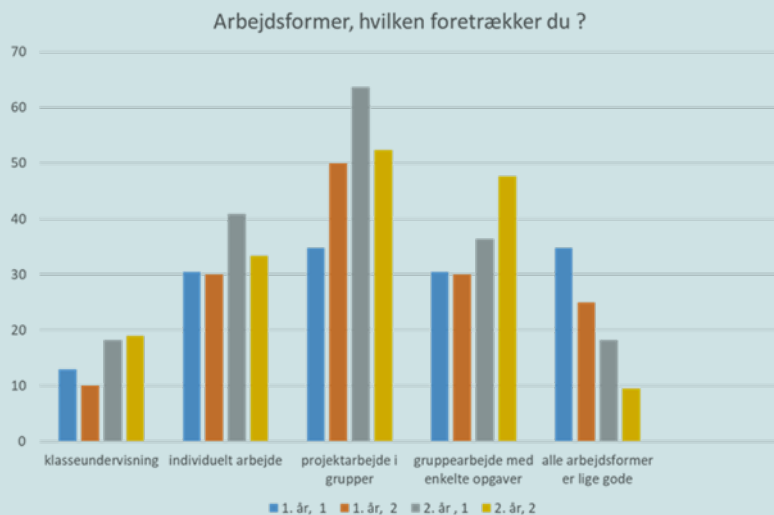


Figur 4 : Resultater i procent fra spørgeundersøgelse om projektarbejde i grupper, besvaret af hhv. et 1. års (25 elever) og et 2. års teknologihold (22 elever), hhv. før starten af et projekt (1) og i slutningen af projektet (2), efter ca. 2 måneder. Svar% 1. år, 1 (blå)= 92, 1. år, 2 (orange)=80, 2. år, 1 (grå)=100, 2. år, 2 (gul)=95,5. Svar god=1, ..., 5=dårlig.



Hvad angår elevernes vurdering af vidensdeling i grupperne (figur 4), ses en tydelig vurdering af en forbedret vidensdeling fra det første til det andet projekt på første år. Samtidig vurderes vidensdelingen ikke at være dårlig på hverken 1. eller 2. år i projekt nr. 2. Lignende resultater ses ved vurdering af gruppens samarbejde, hvor elevernes egen vurdering af samarbejdet som helhed er forbedret for begge år. Disse resultater minder om resultaterne i figur 4, og er derfor ikke medtaget her.

I forlængelse af disse resultater kan man i figur 5 se en tendens til, at førsteårs eleverne forøger deres interesse for projektarbejde fra det 1. til det 2. projekt, hvilket blandt andet kan antages at skyldes forøget viden om arbejdsformen. Samme tendens ses ikke på 2. år, hvor arbejdsformen er mere kendt. Det ses også, at alle arbejdsformer i mindre grad vurderes som lige gode fra det første til det andet projekt, hvilket kan ses som øget refleksion over arbejdsformer.



Figur 5 : Resultater i procent fra spørgeundersøgelse om projektarbejde i grupper, besvaret af hhv. et 1. års (25 elever) og et 2. års teknologihold (22 elever), hhv. før starten af et projekt (1) og i slutningen af projektet (2), efter ca. 2 måneder. Svar% 1. år, 1 (blå)=92, 1. år, 2 (orange)=80, 2. år, 1 (grå)=100, 2. år, 2 (gul)=95,5. Svar god=1,...,5=dårlig.

Observationer fra vejledningmøder

Der er i mine observationer fra vejledningmøderne med begge hold ret tydelige tegn på, at eleverne generelt er motiverede, og at grupperne fungerer tilfredsstillende. For eksempel er alle elever til stede, alle møder til vejledningmøderne præcis til tiden, og alle er velforberedte til møderne. Desuden er mindst halvdelen af grupperne fokuserede på gruppens samarbejde og proces, og mindst halvdelen af grupperne har godt styr på deres planlægning af tiden.

Jeg har valgt at vise 2 eksempler, som viser, at eleverne reflekterer over samarbejdet i gruppen og udviser en faglig interesse, som måske i nogen grad kan siges at være orienteret mod dybdelæring.



Eksempel 1, vejledningsmøde 1. års hold

L. fører ordet og spørger mig om, hvad jeg mener, når jeg skriftligt har kommenteret på "Overgang mellem afsnit i rapporten"?

Jeg spørger, hvad de tænker, det betyder?

L. siger: "Det handler om: Den gyldne tråd."

Vi har herefter en samtale om den røde tråd, at det er svært at definere denne, men at den er vigtig. Gruppen forklarer desuden, at de har bestemt, at de to nye i gruppen (nye i klassen) er undtaget fra at skrive, fordi de ikke har været med fra starten. Vi taler om, at de med fordel kan læse korrektur.

Eksempel 2, vejledningsmøde 1. års hold

Gruppen taler spontant om belbin-rollerne: "Vi fik ikke høje point på organisator-rollen. Men vi arbejder godt sammen".

Vi har herefter en samtale om personlighedstyper og trivsel, hvad skal der til for at bestemte personlighedstyper trives i en gruppe? Gruppen giver udtryk for, at de fremover gerne vil danne grupper med udgangspunkt i Belbin-rollerne.

Vejledningsmøde 2. års hold

For 2. år har jeg noteret følgende, som tyder på en generel god motivation hos eleverne, vurderet ud fra faktorerne håndteringsforventning, relationsmotivation og oplevet opgaveværdi, henholdsvis C, R og T i CARTAGO-modellen. Blandt andet udviser eleverne initiativ og selvstændighed (C) og de engagerer sig i samtalerne (R), hvilket i begge tilfælde må udspringe af en positivt syn på opgavens værdi (T).

- at alle grupper på eget initiativ har rettet deres projektvejledninger til efter mine skriftlige kommentarer (det var ikke et krav, og jeg havde sagt til eleverne, at de ville få mere forklaring ved mødet).
- at vejledningen derfor i høj grad tager udgangspunkt i elevernes egne ideer til ændringer.
- at vejledningen derfor forløber som meget engagerede samtaler fra alle elevers side i alle grupper.
- at eleverne i høj grad kan forklare baggrunden for og deres tanker om, at deres første projektbeskrivelse blev, som den er.
- at flere grupper vælger at genaflevere deres projektbeskrivelser, også selvom det ikke er nødvendigt.
- at de få grupper, som nødvendigvis måtte genaflevere deres projektbeskrivelse, har en høj forståelse for svaghederne i deres projekt, og tager nogle fagligt kvalificerede beslutninger om ændringer.
- at alle grupper er i gang med fornuftige projekter, da vejledningen slutter.

Perspektivering

Jeg har i min undervisning i de to forløb været særligt bevidst om mine relationer til eleverne, specielt i forhold til vejlederrollen. Af hensyn til artiklens omfang, har jeg ikke medtaget mine overvejelser herom eller vejledningsteori. Jeg vil dog kort nævne, at i forhold til de fire vejlederroller, man ofte arbejder med, mener jeg, at procesvejlederrollen har fordele set i motivationsperspektivet. For eksempel foregik vejledningsmødet med førsteårs-holdet lige inden de skulle aflevere rapport, og her kan det nogle gange være nødvendigt (for at få eleverne i mål), at vejlede ud fra "kontrol-vejlederrollen", hvilket jeg bevidst prøvede at undgå.

Peerfeedback er også en metode, som er værd at tænke ind i forløbene. Jeg har blandt andet gode erfaringer med, at grupperne læser uddrag af andre gruppers rapporter, og får mulighed for at sammenligne og diskutere. Dette styrker ikke kun deres faglighed i forhold til rapportskrivning, men kan også have motiverende effekter, blandt andet ved at styrke relationerne.

Konklusion

Teknologifaget har potentiale til at forsyne eleverne med vigtige studiekompetencer, ikke mindst inden for projektarbejde og samarbejde. Arbejdsformen i faget er imidlertid på mange måder udfordrende, og der er risiko for, at eleverne mister motivationen. De får måske nok afleveret deres produkter, men får ikke blik for processen, der er et læringsmål i sig selv.

Jeg har i mit arbejde her observeret en tendens til, at elevernes motivation, hvad angår faktorerne håndteringsforventning, relationsmotivation og oplevet opgaveværdi (C, R og T i CARTAGO-modellen) blev styrket i to forløb, hvor der var særligt fokus på samarbejdsprocesser i projektarbejdet, og hvor undervisningen blev stilladseret med særligt henblik på motivation.

Ifølge resultater fra to spørgeskemaundersøgelser er elevernes vurdering af en række delelementer i projektsamarbejdet synligt forbedret. Jeg antager, at forbedring af de enkelte delelementer af samarbejdsprocesserne kan fremme motivationen og derfor indirekte kan ses som en indikation for øget motivation. Ved observation af eleverne i forbindelse med to planlagte vejledningsmøder, fandt jeg, at eleverne i forbindelse med "den mere professionaliserede vejledningsform" var meget aktive deltagere og viste et stort engagement.

På baggrund af mit arbejde, som omfattede undervisningen i teknologi af henholdsvis en 1. års- og 2. års-klasse, vil jeg konkludere, at det med henblik på at sikre elevernes studiekompetencer er vigtigt at tænke motivationsfaktorer ind i undervisningsplanlægningen.

* * *



Katrine Verder underviser i teknik, teknologi og biologi på htx, stx og hf, Frederikssund Gymnasium og har en baggrund som Cand. brom med beskæftigelse indenfor laboratorie-, produktions- og miljøkontrol.

Referencer

- Bandura, Albert (2012): 'Self efficacy'. *Kognition & pædagogik*, 2012:83, s. 16-35.
- Beck, Kaspersen og Paulsen (2014): 'John Dewey – Læring gennem erfaring' i *Klassisk og moderne læringsteori*. Hans Reitzels Forlag, s. 397-398, 402-409, 412-419.
- Beck, Steen (2019): *Didaktisk tænkning på arbejde – en brugsbog til almenlæring på det gymnasiale pædagogikum*. Forlaget Frydenlund.
- Dolin, Jens og Peter Kaspersen 2017: 'Erfaringsbaseret læring'. Dolin et al. (red.): *Gymnasiepædagogik – en grundbog*. 3. udgave. København: Hans Reitzels Forlag, s. 201-204
- Holgaard, Jette Egelund et al. 2015: "Opstart på samarbejdet" i *PBL – problembaseret læring og projektarbejde ved de videregående uddannelser*. (2.udg.) KBH: Samfundslitteratur, s. 79-88.
- Krogh, Lars Brian og Hanne Møller Andersen 2017: 'Elevens motivation i undervisningen' i Dolin et al. (red.): *Gymnasiepædagogik – en grundbog*. 3. udgave. København: Hans Reitzels Forlag. Kap. 4.2, s. 251-267.
- Lauesen, Lotte Juul 2018: "Den gode elevsamtale". 2. udgave. Akademisk forlag.

Internetkilder

- [Beck, S og Gotlieb, B](#). Besøgt maj 2020.
- [Danmarks Statistik: Gymnasiale uddannelser](#). Besøgt den 24. maj 2020.
- Jeppesen, Mette Møller, Lars Bo Henriksen, Henrik Worm Routhé, Rikke Slot Kristensen, [Projektarbejdet](#), Systimeibog. Besøgt maj 2020.
- Kolmos, Anette et.al. (2008): [Facilitation in a PBL environment](#), Aalborg Universitet. Besøgt den 15. maj 2020
- Undervisningsministeriet: [Htx-læreplaner 2017, bilag 81, Teknologi B](#). Besøgt den 21. maj 2020
- [16 Personalities.com](#). Besøgt maj 2020.

Vejledning i teknologi på htx

Af Rasmus Hvass-Raun



Indledning

Denne artikel beskæftiger sig med emnet projektvejledning i det virtuelle og fysiske rum inden for fagene Teknologi og Teknikfag.

Artiklen gennemgår, hvordan jeg har eksperimenteret med egen praksis mhp. at skabe metodisk funderet vejledning. Artiklen er et uddrag af den afsluttende skriftlige prøve som led i Pædagogikum uddannelsen under skoleåret 2020/2021 med valgetemaet Virtuel Undervisning.

Dog skal denne artikel ikke læses som et forløb, hvor virtuel undervisning var udgangspunktet for de pågældende aktioner, men hvor virtuel undervisning var led i *nødundervisning*, grundet de pågældende nedlukninger af uddannelsesinstitutionerne som resultat af Corona pandemien. Mine aktioner er derfor ikke udført med didaktiske overvejelser om, hvordan min undervisning praktiseres som led i et virtuelt undervisningsforløb, men forholder sig til projektvejledning under normale forhold.

Ift. hvordan jeg betragter *vejledning* som fænomen, henviser jeg til Gitte Ingerslev og Hanne Sparholt Jørgensens definition af *vejledning i gruppe- og projektarbejde* fra *Gymnasiepædagogik – En grundbog* (2020):

“Vejlederollen kræver bevidst dialogdeltagelse og samarbejde med eleverne, hvis det skal lykkes læreren at placere eleverne i givende oplevelsese- og erfaringssituationer, der kan munde ud i en dybere faglig forståelse og øget læring.”

Gymnasiepædagogik – En Grundbog (Jens Dolin, Gitte Ingerslev og Hanne Sparholt Jørgensen, 2020)

Vejledning må i denne henseende ikke forveksles med *formativ-* og/eller *summativ evaluering*, *feedback* og/eller *karaktersamtaler* (Dolin, Ingerslev og Jørgensen, 2020), da vejledning i denne opgave har fokus på elevernes udbytte af den daglige projektvejledning, som eleverne modtager undervejs i et længerevarende projektforløb.

For at konkretisere udtrykket *daglig projektvejledning*, henviser jeg til artiklen *Erfaringer og udfordringer i projektvejledning* (Ulriksen og Holmgaard, 2008), der konkluderer på vigtigheden af, hvordan vejledning skal bestå af hhv. *Ad-hoc vejledning* og *Aftalte vejledningsmøder*:

”Ad hoc-vejledning skal suppleres med aftalte vejledningsmøder, hvor grupperne på forhånd ved, hvad de skal præsentere (problemformulering, skitse til produkt, udkast til rapport eller lignende), og hvor gruppen ved hvert møde skal fortælle, hvordan de har organiseret sig, og hvordan arbejdet i gruppen går.”

Erfaringer og udfordringer i projektvejledning (Ulriksen og Holmgaard, 2008)

Jeg tolker herunder Ad hoc-vejledning som en vejledningsform af uformel karakter, der foregår spontant, når eleverne har spørgsmål til deres projekt, eller når underviseren tilgår eleverne, og spørger ind til aspekter af elevernes projekt. Ad hoc-vejledning er derudover karakteriseret ved ikke at indebære forberedelse fra hverken underviseren eller eleverne. Jeg argumenterer derfor for, at planlagt vejledning skal anvendes som undervisningsform, til at hjælpe eleverne med at opnå dybere faglig forståelse og øget læring. Derfor valgte jeg, at forholde mig til ’aftalte vejledningsmøder’ som et fænomen, jeg ønskede at eksperimentere med.

Mit udgangspunkt, for at arbejde med projektvejledning, har været at distancere mig fra at praktisere Ad hoc-vejledning, med henblik på i stedet at begynde at praktisere Aftalte vejledningsmøder med ønsket om et højere læringsmæssigt udbytte for eleverne. Jeg har i denne artikel ikke beskæftiget mig med at måle elevernes læringsudbytte af min vejledning, men med at eksperimentere med formen på Aftalte vejledningsmøder, og eksperimentere med inddragelsen af virtuel undervisning, herunder at skabe en metodisk fremgangsmåde for forberedelsesprocessen ved afholdelsen af Aftalte vejledningsmøder.

Projektvejledning

Før jeg begyndte at eksperimentere med virtuel undervisning som et understøttende element til afvikling af projektvejledning, arbejdede jeg på at skabe en konkret metode til planlægning af Aftalt vejledning. Metoden er grundlæggende for min erfaringsbaserede læringsproces, da metoden er mit udgangspunkt for, hvordan jeg grundlæggende forstår rollen som projektvejleder.

Før jeg startede på mit pædagogikum, havde jeg ikke betragtet vejledning som et fænomen, der havde behov for planlægning, struktur eller metoder. Men i takt med at jeg blev bevidstgjort om vigtigheden af rollen som projektvejleder, vil jeg argumentere for, at projektvejledning er den essentielle undervisningsform i projektfag, som eks. Teknologi

og Teknikfag. Derudover blev jeg ramt af tvivl om, hvorvidt min vejledningsstrategi levede op til den standard, som jeg forventer af andre aspekter af min undervisning. I dette kapitel vil jeg præsentere mine didaktiske overvejelser, der ligger forud for min fremtidige projektvejledning, og gør op med min daglige vejledningsform, der udelukkende kunne kategoriseres som Ad hoc-vejledning.

Midtvejsevaluering – én metode til projektvejledning

Ved mit første tilsyn bliver jeg spurgt direkte til, hvorfor jeg vejleder, som jeg gør, og hvilke didaktiske overvejelser, der ligger til grunde for min vejledningsstrategi. I dette øjeblik opstår min første *forvirring* og *tvivl* om egen praksis, da jeg ikke havde et velovervejet svar på spørgsmålet. Jeg beslutter mig efterfølgende for at eksperimentere med rollen som projektvejleder, og kommer på et koncept, som jeg kalder *Midtvejsevaluering*.

En Midtvejsevaluering er et udtryk for en formålsbevidst og planlagt Aftalt vejledning, hvor underviser og elever tilgår vejledningen, ved at diskutere en række forhåndsdefinerede emner. Formålet med at afholde en Midtvejsevaluering var, at eleverne skulle modtage Aftalt vejledning minimum én gang i løbet af et projektforsløb. En Midtvejsevaluering skal i denne henseende tolkes som værende planlagt og velforberedt projektvejledning med en konkret dagsorden i modsætning til uformel og spontan Ad hoc-vejledning.

Midtvejsevalueringen har fået sit navn efter tidspunktet, hvor vejledningen gerne skal finde sted, dog med det forbehold, at midtvejsevalueringen kan tilrettelægges således, at det passer med underviserens ønske om indhold for selve vejledningen.

Metoden involverer overvejelser om følgende:

Valg af vejledningsstrategi, herunder

- Planlægning
- Tilgang
- Involvering & differentiering

Valg af vejledningsstrategi

I teksten *Situationsbaseret projektvejledning* (Kolmos, Anette og Jette E. Holdgaard, 2007) beskrives der fire vejledningsstrategier, hvor underviseren skal tage højde for, hvilken vejledningsstrategi der ønskes, herunder hvilken tilgang, involvering og planlægning der anbefales, for at praktisere den valgte vejledningsstrategi (se figur 1).

	Tilgang	Involvering	Planlægning og refleksion
Proces	Forløbsorienteret	Opsøgende	Før- og eftervejledning
Produkt	Resultatorienteret	Gruppemedlem	Intens førvejledning
Laissez-faire	Konfliktsky eller uengageret	Konsulent	Eventuel førvejledning
Kontrol	Eksamensrettet og kapacitetsundersøgende	Opsøgende eller konsulent	Førvejledning

Figur 1: Strategier for vejledning, baseret på Tofteskov (1996), Bitsch & Olsen (1999), Holten-Andersen et al. (1983) og Lauvås, Lycke og Handal (1996).

De fire vejledningsstrategier kan opsummeres som følgende:

“**Procesvejledning** er udtryk for, at vejlederen faciliterer de studerendes aktuelle læreproces og ideer. Målet er at understøtte progressionen i de studerendes erkendelse, hvilket ikke nødvendigvis indebærer, at de opnår et optimalt projektresultat målt ud fra den akkumulerede faglige viden.”

“**Produktvejledning** er karakteriseret ved, at vejlederen føler ejerskab i forhold til den færdige projektrapport. Vejlederen driver de studerende ud fra egne ambitioner, og er først tilfreds, når gruppen har indfriet dette mål.”

“**Laissez-faire-vejledning** er den mere ligegyldige og overfladiske vejledning. Vejlederen kan have en opfattelse af, at projektets gennemførelse må hvile på de studerendes lyst – at man ikke skal blande sig for meget, og at man i øvrigt kun skal rose.”

“**Kontrolvejledning** er karakteriseret ved, at de studerende mere eller mindre er til eksamen i hele projektførløbet. De bliver tjekket med hensyn til, om der er dybde bag de skrevne ord, om hver enkelt bidrager til processen, om der er niveauforskelle mellem gruppemedlemmerne m.v.”

(Situationsbaseret projektvejledning, 2007)

Ud fra beskrivelsen af de fire vejledningsstrategier måtte jeg, efter mit første tilsyn, indse, at min vejledningsstrategi primært kunne tolkes som *Laissez-faire*. Dette var grundet min særdeles rosende tilgang over for mine elever, og et eksklusivt fokus på at yde Ad hoc-vejledning, hvor der aldrig herskede en tydelig agenda for selve vejledningen. Derudover blev jeg gjort opmærksom på, at mine ressourcer ikke blev fordelt ligeværdigt mellem mine elever. At agere ud fra vejledningsstrategien *Laissez-faire*, var ikke min intension, og jeg tolker min

daværende vejledningsstrategi som præget af manglende didaktiske overvejelser.

Jeg beslutter mig, på baggrund af min daværende vejledningsstrategi, for at eksperimentere med egen praksis, og eksperimentere med både den Proces- samt den Produktorienterede vejledningsstrategi. Jeg undlod at eksperimentere med Kontrolvejledning, da beskrivelsen af vejledningsstrategien ikke passer overens med min fortolkning af fagets identitet. Jeg argumenterer yderligere for, at Kontrolvejledning ikke kan forliges med min definition af projektvejledning, der skal praktiseres i form af *dialogdeltagelse* og *samarbejde*, og ikke som kontrol af eksempelvis fagets faglige mål.

Dog argumenteres der for i *Situationsbaseret projektvejledning* (Kolmos, Anette og Jette E. Holdgaard, 2007), at man i realiteten ikke kan forholde sig udelukkende til én vejledningsstrategi, men at strategierne overlapper, og at underviseren dermed vil agere ud fra flere strategier under enhver given vejledningssession. Man kan derfor godt praktisere aspekter af kontrolvejledning uden at følge strategien for Kontrolvejledning. Dette sker f.eks., når jeg italesætter, hvis eleverne ikke har anvendt alle de påkrævede metoder, som er specificeret i deres projektoplæg.

Efter at have eksperimenteret med både Proces- og Produktvejledningsstrategierne i hhv. Teknologi og Teknikfag, er det min konklusion, at disse strategier fungerer bedre end *Laissez-faire*. Mine Midtvejsevalueringer har en tydelig målsætning og metodisk fremgangsmåde, som jeg argumenterer for, skaber værdi for eleverne, da indholdet ikke er tilfældigt, men derimod planlagt og tilrettelagt. Det er min vurdering, at Teknikfag har en sammenlignelig arbejdsform med Teknologi, og jeg inddrager derfor også mine aktioner fra Teknikfag som understøttende argumentation for udviklingen af og delkonklusioner på mine Midtvejsevalueringer.

Problemorienteret versus fagorienteret tilgang til vejledning

Med udgangspunkt i Proces- og Produktvejledning anbefales det, at man supplerende vælger en bestemt tilgang til enten at skabe Problem- eller Fagorienteret vejledning (Kolmos, Anette og Jette E. Holdgaard, 2007) (se figur 2).

Når man agerer ud fra en bestemt vejledningsstrategi, er det usandsynligt, at man udelukkende holder sig til Problem- eller Fagorienteret vejledning, da man i praksis kommer til at vejlede ud fra begge tilgange, medmindre at eleverne har adgang til flere undervisere med hver deres vejledningsorienterede tilgang. For mine Midtvejsevalueringer har der kun været én underviser tilknyttet eleverne, som skulle varetage både Problem- og Fagorienteret vejledning, men jeg har forsøgt udelukkende at agere ud fra en bestemt tilgang under mine Midtvejsevalueringer, for at eksperimentere med teorien om valg af tilgang.

For at opsummere mine aktioner, har jeg opstillet et skema med de forskellige vejledningsstrategier, herunder hvilken tilgang der er valgt

	Problemorienteret vejledning	Fagorienteret vejledning
Produktvejledning Resultatorienteret	Stimulerer analyser og konklusioner. Giver forslag til problemformulering, analyse og konklusion m.v. Ser efter den røde tråd.	Vil lede projektet i retning af bestemte faglige spørgsmål som vejlederen selv er optaget af. Det vil sige »forskningsbaseret vejledning« hvor fokus ikke er på gruppens, men på vejlederens forskning.
Procesvejledning Forløbsorienteret	Stimulerer selvstændighed og analysevalg. Stiller spørgsmål til problemstilling og problemfelt.	Vil stimulere kritisk selvvalgt brug af teori og metode i gruppens forskning.
Laissez-faire-vejledning Konfliktsky eller uengageret	Alt tillades, blot gruppen arbejder med projektet. Den konfliktsky vejleder accepterer alle papirer, mens den uengagerede måske blot udebliver fra møder eller vender tommelfingeren nedad.	Alt tillades, blot gruppen gør som vejlederen plejer at gøre. Vejlederen fortæller historier om sin egen forskning. Dårlig kvalitet slipper igennem.
Kontrolvejledning Eksamensrettet og kapacitetsundersøgende	Sætter deadlines og kontrollerer jævnligt at arbejdet med problemstillingen skrider frem. Meget aktiv i slutningen af projekt-arbejdet.	Disciplin/studieordningsbaseret rådgivning. Sikrer sig at gruppen forstår teorien til bunds. Meget aktiv i slutningen af projektarbejdet.

Figur 2: Problemorienteret og fagorienteret vejledning, Bitsch Olsen og Pedersen (1999:126).

til den givende Midtvejsevaluering:

Fag	Tilgang	Strategi	Hvornår
Teknologi	Problemorienteret	Produkt / Resultat	2/3 gennem forløbet
Teknikfag	Problemorienteret	Proces/ Forløb	Halvvejs
Teknikfag	Fagorienteret	Produkt / Resultat	2/3 gennem forløbet

Figur 3: Vejledningsstrategier for Midtvejsevalueringer.

Baseret på en af mine aktioner i Teknologi konkluderede jeg, at en Produktorienteret vejledningsstrategi ikke fungerede efter hensigten. Mit mål med Midtvejsevalueringen for Teknologi var at yde vejledning med fokus på koblingen mellem elevernes produkt og de anvendte metoder. Dog endte Midtvejsevalueringerne primært med at omhandle elevernes metoder og proces i stedet for deres produkt. Eleverne manglende primært at koble deres metoder til produktet, og havde svært ved at argumentere for, hvordan metoderne var essentielle for udviklingen af deres produkt. Jeg argumenterer for, at dette skyldes elevernes endnu manglende erfaring med Teknologifagets arbejdsform, der kommer til udtryk gennem systematisk produktudvikling:

”Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber. Produktudvikling som en systematisk og iterativ proces danner rammen om hovedparten af kernestoffet i fagets projektforsløb”

Teknologi-B-htx-august-2017

I bekendtgørelsen for Teknologi bliver Produktudvikling beskrevet som en vigtig faktor, men Produktudvikling skal komme til udtryk som en systematisk og iterativ proces, og ikke Produktudvikling med det formål at mestre specifikke håndværksmæssige færdigheder til konstruktion af produkter. Jeg vil derfor fremadrettet fokusere på at afholde Midtvejsevalueringer i Teknologi med udgangspunkt i en Procesorienteret vejledningsstrategi. Dette betyder dog ikke, at jeg vil stoppe med at yde Produktvejledning, men det vil i stedet overgå til at være en del af min daglige Ad hoc-vejledning.

Den Problemløsende Tilgang som supplement til min vejledningsstrategi fungerede til gengæld optimalt. Dette understøtter også bekendtgørelsen om Teknologi som problembaseret læring gennem projektføreløb.

“Undervisningsformen i faget er hovedsageligt problembaseret læring i længere projektføreløb, hvor eleverne samarbejder i projektgrupper.”

Teknologi-B-htx-august-2017

Min konklusion for at vælge tilgang for Teknologi for mine fremtidige midtvejsevalueringer kan dermed opsummeres som følgende:

Fag	Tilgang	Strategi	Hvornår
Teknologi	Problemløsende	Proces/ Forløb	Altid
Teknikfag	Problemløsende	Proces/ Forløb	Halvvejs eller tidligere
Teknikfag	Fagorienteret	Produkt / Resultat	2/3 gennem forløbet eller senere

Figur 4: Forholdet mellem Vejledningsstrategier & Vejledningsorienteret Tilgang.

Jeg har i skemaet (figur 4) også inddraget min konklusion for Teknikfaget, blot for at tydeliggøre, at der er forskel på fagene, på trods af deres sammenlignelige undervisningsform. Det er min konklusion, at Teknikfag får mere ud af at praktisere en Produktorienteret vejledningsstrategi med en Fagorienteret Tilgang grundet det øgede fokus på de håndværksmæssige færdigheder. Dog bliver tidspunktet for, hvornår midtvejsevalueringen er placeret en faktor for valg af vejledningsstrategi for Teknikfag, hvor jeg, med udgangspunkt i en af mine aktioner, ikke vurderer Teknologi som et fag, der har behov for andre Vejledningsstrategier for mine Midtvejsevalueringer end Procesorienteret Vejledning med en Problemløsende Tilgang.

Planlægning

Jeg argumenterer for, at vejledningssessioner, der skal leve op til Vejledningsstrategierne Proces- og Produktvejledning, ikke kan prak-

tiseres på daglig basis som led i Ad hoc-vejledning. Dette skyldes omfanget af ressourcer, som det kræver at praktisere *før og/eller eftervejledning*.

Førvejledning

“Førvejledning handler om, at vejlederen forud for et vejledermøde overvejer, hvad der kunne være de studerendes næste mål, for hermed at understøtte progressionen i projektarbejdet.”

(Situationsbaseret projektvejledning, 2007)

For at opnå Førvejledning, tolker jeg Planlægning således, at underviseren skal opnå indgående forståelse for elevernes daværende læringsproces forud for selve vejledningssessionen.

Førvejledning kræver dermed, at underviseren er forberedt, og eksempelvis har læst elevernes opgave, med det formål at gøre sig tanker om, hvordan eleverne skal hjælpes videre med deres projekt. For Teknologi bad jeg specifikt mine elever udarbejde en skriftlig aflevering og sende den forinden Midtvejsevalueringen. Underviseren sætter dermed rammerne for undervisningen, ved at tydeliggøre hvilke emner og/eller fokuspunkter, det forventes, at eleverne har bearbejdet og inddraget i deres skriftlige aflevering.

Denne form på Førvejledningen har jeg eksekveret for alle mine Midtvejsevalueringer med et tilfredsstillende resultat, og det er min oplevelse, at Førvejledning er påkrævet for at afvikle Aftalte vejledningssessioner.

Eftervejledning

“Eftervejledning omfatter, at vejlederen, såvel som de studerende, efter mødet opsummerer udbyttet af vejledningen.”

(Situationsbaseret projektvejledning, 2007)

For at opnå Eftervejledning, skal underviseren i samarbejde med eleverne reflektere over læringsudbyttet af den pågældende vejledningssession. Da jeg ikke oplevede en tydelig form, hvormed jeg kunne eksekvere Eftervejledning, har jeg eksperimenteret med to fremgangsmåder.

Den første fremgangsmåde indebærer udarbejdelsen af et struktureret interview, som underviseren kan anvende som udgangspunkt for en opfølgende samtale om de emner og/eller fokuspunkter, der var formålet med den overståede vejledningssession. Denne metode afprøvede jeg i Teknikfag mhp. både at yde Eftervejledning, men samti-

dig forsøge at konkludere på elevernes læringsudbytte af min samlede Midtvejsevaluering.

Det har tidligere været svært at vurdere udbyttet af mine vejlednings-sessioner, men nu hvor jeg har kvalitativ data til at understøtte, tolker jeg ud fra min aktion og opfølgende interview af eleverne, at Midtvejsevalueringerne resulterede i, at eleverne både modtog ny teori, fik sparring på deres analysearbejde, og reflekterede over elementer af deres projekt, som de efterfølgende ønskede at forbedre.

Baseret på elevernes svar på undersøgelsen analyserede jeg mig frem til en række optimeringspunkter for min samlede metode/Midtvejsevalueringen. Som resultat af denne undersøgelse vil jeg derfor fremadrettet tilføje følgende procedure, for at imødekomme elevernes ønsker om forbedringer til Midtvejsevalueringen.

1. Eleverne skal have mine skriftlige noter efter Midtvejsevalueringen. Dette stiller dog flere krav til formidlingen af mine noter, så eleverne kan anvende dem konstruktivt efterfølgende.
2. Det skal være mere tydeligt, hvad jeg forventer af eleverne forinden Midtvejsevalueringen samt kvaliteten af det materiale, som eleverne skal aflevere. Eleverne skal forstå, at der ligger et stort arbejde for deres underviser i at planlægge en Midtvejsevaluering, herunder er Førvejledningen særdeles krævende, og den samlede Planlægning afhænger af kvaliteten af elevernes aflevering. Det var eksempelvis ikke alle elever, der havde afleveret de emner, som det var meningen skulle drøftes under Midtvejsevalueringen, men det var samtidig heller ikke tydeliggjort, at alle punkter var obligatoriske.
3. Jeg tolker empirien således, at diskussionen om teori og metoder, der tager udgangspunkt i elevernes egne projekter, er med til at give teorien og metoderne kontekst, som eleverne kan relatere til. Midtvejsevalueringen er derfor med til at give fagets indhold mening i højere grad, end hvis jeg afholdt et oplæg om den samme teori og/eller metoder.

Der er to potentielle fejlkilder i min data, som skal tages højde for. Der var ikke timer til at eksekvere Eftervejledningen før ugen efter Midtvejsevalueringen fandt sted, og det var en kollega, der stod for at eksekvere Eftervejledningen og indsamle empiri.

Begge faktorer kan have indflydelse på den indsamlede empiri, men jeg argumenterer for, at min kollega havde den fornødne forståelse for Eftervejlednings formål, og at eleverne ikke har oplevet Eftervejledningen som fragmenteret fra Midtvejsevalueringen, da der ikke var andre lektioner mellem Midtvejsevalueringen og Eftervejledningen.

Den anden metode for eksekvering af Eftervejledningen indebærer, at vejlederen ved afslutningen af Midtvejsevalueringen beder eleverne genfortælle, hvilke pointer de tager med fra vejledningssessionen. Denne Metode afprøvede jeg til en Midtvejsevaluering i Teknikfag. Metoden giver eleverne muligheden for at reflektere over udbyttet af

Midtvejsevalueringen, og underviseren kan gentage én til flere vigtige pointer, hvis eleverne har overhørt noget essentielt. Denne metode er mindre ressourcekrævende ift. at udarbejde strukturerede interviews, og kan praktiseres uden, at det kræver yderligere undervisningsforberedelse, da underviseren blot skal gentage de vigtigste pointer fra Førvejledningen.

Det er min konklusion, at den første metode fungerede bedst. Jeg argumenterer for, at indsigten, man som underviser får i elevernes læringsudbytte, opvejer metodens behov for yderligere undervisningsforberedelse ift. den anden metode.

Involvering & differentiering

Det anbefales, at underviseren vælger sin involvering i projektet ud fra hvilken vejledningsstrategi, der er valgt for den givne vejledningssession (*Kolmos, Anette og Jette E. Holdgaard, 2007*). Dog er teorien om involvering henvendt til studerende på de videregående ingeniøruddannelser, hvor forholdet mellem studerende og vejleder er væsentligt anderledes end forholdet mellem elev og gymnasielærer. Som underviser på et gymnasium har man mere tid med eleverne ift. universitetsuddannelserne, hvilket giver mulighed for indgående kendskab til elevernes faglige niveau, læringsstrategi og vejledningsmæssige behov.

Som led i forberedelsen til Midtvejsevalueringerne i Teknologi inddragede jeg teorien om elevstrategier (*Gori, Marinos, Meisner, 2020*) og lederstilarter (*Inglar, 1999*), hvor jeg med udgangspunkt i elevernes individuelle elevstrategi kunne vurdere, hvilken lederstil de havde brug for til Midtvejsevalueringen.

Det er min konklusion, at aktionens målsætning med at kategorisere eleverne ud fra deres elevstrategier var overflødig og ikke bidrog yderligere til at skabe differentieret vejledning. Jeg argumenterer for, at arbejdet med elevernes læringsstrategier i højere grad kunne anvendes til at understøtte den daglige Ad hoc-vejledning, idet den gav mig et nyt syn på eleverne og deres tilgang til egen læring. Resultatet af mine observationer kan ses i nedenstående skema:

Projektgrupper	Elevstrategi	Mit udgangspunkt for vejledning-/lederstil
Gruppe 1	Forståelse/præsentations orienteret	Deltagende, svagt støttende og styrende
Gruppe 2	Boheme	Overtalende, stærkt styrende og svagt støttende
Gruppe 3	Forståelse	Deltagende, stærkt støttende og svagt styrende
Gruppe 4	Forståelse/præsentations orienteret	Deltagende, svagt støttende og styrende
Gruppe 5	Boheme / forståelse	Overtalende, stærkt styrende og svagt støttende
Gruppe 6	Boheme / modkultur	Instruerende, stærkstyrende og stærkt støttende
Gruppe 7	Præsentation	Deltagende, svagt støttende og styrende

Gruppe 8	Boheme	Overtalende, stærkt styrende og svagt støttende
Gruppe 9	Modkultur	Instruerende, stærkt styrende og stærkt støttende
Gruppe 10	Forståelse	Deltagende, svagt støttende og styrende
Gruppe 11	Boheme / forståelse	Overtalende, stærkt styrende og svagt støttende
Gruppe 12	Præsentation	Deltagende, svagt støttende og styrende

Figur 5 – Forholdet mellem Vejledningsstrategier & Vejledningsorienteret Tilgang.

I Teknologi anvendte jeg lederstilarterne frem for den anbefalede involvering beskrevet i *Situationsbaseret vejledning* (Kolmos, Anette og Jette E. Holdgaard, 2007). Dette gjorde jeg med det formål at eksperimentere med forskellige teorier, der metodisk kunne understøtte mine Midtvejsevalueringer, og skabe nye didaktiske overvejelser som led i min planlægningsproces af Midtvejsevalueringer. Det er min konklusion, at lederstilarterne fungerede til at tydeliggøre det taksonomiske niveau med udgangspunkt i elevernes afleverede skriftlige materiale.

Instruerende lederstil Stærkt styrende og stærkt støttende	Tilpasset usikre elever med lavt kompetenceniveau. Læreren giver eleven klare instruktioner og følger vedkommendes gennemførelse af arbejdet op. Det giver tryghed
Overtalende lederstil Stærkt styrende og svagt støttende	Tilpasset elever, som er interesserede og har tro på sig selv, men har lavt kompetenceniveau. Læreren må forklare og styre arbejdet for eleven, men behøver ikke at følge ret meget op i og med, at eleven er motiveret for arbejdet
Deltagende lederstil Stærkt støttende og svagt styrende	Tilpasset elever, som kan meget, men som mangler selvtillid i gennemførelsen af arbejdsopgaverne. Læreren lægger mere vægt på at støtte eleven i arbejdsprocessen og er mindre instruerende
Delegerende lederstil Svagt støttende og svagt styrende	Tilpasset elever med høj faglig kompetence og stærk motivation for opgaven. Læreren gør sig selv usynlig over for den slags elever

Figur 6: Tron Inglar's Arter af Lederstil.

Som resultat af eksperimentet med lederstilarterne i Teknologi afprøvede jeg den anbefalede involvering i Teknikfag. Jeg har afgrænset mine eksperimenter til udelukkende at omhandle den opsøgende- og resultatorienterede vejleder, da jeg kun arbejder ud fra strategierne proces- og resultatvejledning (figur 1).

Det er min konklusion, at jeg skal anvende den anbefalede *involvering* som udgangspunkt for Midtvejsevalueringerne. Jeg ønsker ikke at

undlade teorien om lederstilarter, da denne teori kan anvendes til at skabe tydelig vejledningsdifferentiering.

Dog kan teorien om lederstilarter (Inglar, 1999) være modsigende, når den kombineres med specifikke vejledningsstrategier fra *Situationsbaseret Vejledning* (Kolmos, Anette og Jette E. Holdgaard, 2007). Den *Opsøgende, Forløbsorienterede Vejleder* skal agere ud fra formålet om at skabe trygge rammer for læring, hvor eleverne kan eksperimentere og fejle, uden at det har negative konsekvenser for eleverne, og hvor vejlederen har afstand, så eleverne kan udfolde egne ideer. Teorierne er dermed modstridende ift. at praktisere lederstilen *Stærk Styrende*, da formålet med vejledningsstrategien er at understøtte selvstændighed. På samme måde er den *Gruppemedlem- og Resultatorienterede Vejleder* udfordret ved at skulle agere ud fra en *Svagt Styrende* Lederstil, når formålet med vejledningsstrategien er give konkrete instrukser og/eller forslag til inddragelse af teori og metoder, herunder sikre projektets tydelige progression mellem hver vejledningssession.

Delkonklusion for Projektvejledning

Under min eksperimentelle arbejdsproces er det lykkedes mig at skabe en balance mellem Ad-hoc vejledning og Aftalte vejledningssessioner, ved at implementere en metodisk planlægningsproces for vejledningssessioner, som jeg kalder Midtvejsevaluering. Midtvejsevalueringen har til formål at sikre, at der undervejs i alle mine projekter vil være minimum ét Aftalt vejledningssession, hvormed den resterende dagligdagsvejledning skal foregå som Ad hoc-vejledning.

Det er min konklusion, at jeg endnu har behov for at udvikle min Midtvejsevaluering. Men ud fra mine aktioner og undersøgelser er det lykkedes mig at skabe Aftalte vejledningssessioner med en metodisk tilgang, inspireret af *Situationsbaseret Vejledning* (Kolmos, Anette og Jette E. Holdgaard, 2007) i form af strukturerede planlægningsprocesser, der indeholder de fornødne didaktiske overvejelser, som det kræver at afvikle vejledningssessioner med fokus på elevernes læringsudbytte.

Det var derudover mit mål at distancere mig fra Ad hoc-vejledning, men dette kunne ikke lade sig gøre grundet mængden af ressourcer, det kræver at forberede Midtvejsevalueringer. Jeg må derfor acceptere, at Ad hoc-vejledning forbliver en del af min praksis, men at Ad hoc-vejledning er en vejledningsform, som jeg har brug for at eksperimentere med i fremtiden, for at finde en metodisk fremgangsmåde med udgangspunkt i elevernes læringsudbytte.

Virtuel projektvejledning

Som resultat af den virtuelle nødundervisning oplevede jeg til min overraskelse flere positive aspekter ved at afvikle Midtvejsevalueringer som led i virtuel undervisning.

Jeg oplevede bl.a., at det var nemmere for mig at overholde tidsplaner, det var nemmere at komme i kontakt med eleverne, selve vejledningssessionerne foregik mere effektivt grundet brugen af Microsoft

Teams, der understøtter skærmdeling af dokumenter, der var ingen støj fra de fysiske omgivelser, og der var et øget engagement fra eleverne for at modtage vejledning, som jeg ikke i samme grad oplevede til hverdag.

Både Teknologi og Teknikfag havde på daværende tidspunktet, hvor hjemsendelsen og Midtvejsevalueringen fandt sted, haft over halvdelen af deres projekt i skolens fysiske rammer. Jeg besluttede derfor at undersøge, hvilke fordele og ulemper der var ved at eksekvere mine Midtvejsevalueringer virtuelt, med ideen om at virtuel undervisning kunne anvendes til understøttelse af vejledningssessioner til fordel for både elever og undervisere.

Undersøgelse

I dette afsnit vil jeg gennemgå min undersøgelse om virtuel vejledning, præsentere mine resultater, og afslutningsvist diskutere udfaldet. Empirien er indsamlet ved hjælp af et spørgeskema, der er besvaret af min Teknologi-klasse, som blev bedt om at beskrive deres oplevelser med vejledning som led i virtuel undervisning over for vejledning i skolens fysiske rammer. Empirien har både form af kvalitativ- og kvantitative data, da eleverne både bliver bedt om at vurdere aspekter af vejledningen ud fra numeriske værdier, og komme med konkrete eksempler fra vejledningssituationer ved at skrive uddybende tekst.

Resultater

Hvert resultat repræsenterer en sammenligning af elevernes gennemsnitlige oplevelse af at modtage vejledning over Teams overfor at modtage vejledning i skolens fysiske rammer.

Kontakt til vejlederen

Klassen i Teknologi mener ikke, at det er nemmere at komme i kontakt med underviseren over Teams ift. at komme i kontakt med underviseren i skolens fysiske rammer.

Grundet mine personlige oplevelser med både at være mere tilgængelig og effektiv, er det et overraskende resultat, at eleverne ikke oplever hurtigere respons, når de har brug for vejledning over Teams frem for skolens fysiske rammer.

Elevernes engagement

Klassen i Teknologi giver udtryk for at være mere engageret for at modtage vejledning i de fysiske rammer på skolen, frem for at modtage vejledning over teams.

Forstyrrelser

Klassen i Teknologi giver ikke udtryk for at være forstyrret hverken over Teams eller i de fysiske rammer på skolen baseret på de kvantitative data. Dog er det bemærkelsesværdigt, at eleverne oplever Teams som værende mere forstyrrende end skolens fysiske rammer.

Det er min oplevelse, at Teams fungerer godt til vejledning af den årsag, at man ikke bliver forstyrret af skolens fysiske rammer. Men sko-

lens fysiske rammer er tilsyneladende ikke et forstyrrende element for eleverne.

Resultatet af, hvorvidt eleverne bliver forstyrret, skaber dog et anderledes indtryk, når man analyserer den kvalitative data.

Der er ikke én kategori, som skiller sig ud, og som kan identificeres som værende et gennemgående forstyrrelsesmoment over Teams, men der er visse tendenser, som er værd at bemærke.

- Digitale medier, herunder mobiltelefoner og spil, gør det svært for nogle elever at holde fokus på vejledningen, når den foregår over Teams.
- Nogle elever oplever tekniske vanskeligheder ved brugen af Teams, som fx. dårligt netværk i hjemmet.
- Nogle elever nævner familiemedlemmer som en forstyrrende faktor. Her er det fx., når søskende i hjemmet også har nødundervisning.

Skal man derimod se på eksemplerne på forstyrrelserne i skolens fysiske rammer, minder resultatet i højere grad om den oplevelse, jeg har med at vejlede i skolens fysiske rammer.

- Halvdelen af eleverne oplever, at deres vejledning bliver forstyrret af larm fra deres klassekammerater, når de modtager vejledning i klasseværelset.
- Nogle elever giver udtryk for, at deres klassekammerater afbryder den igangværende vejledning.

Undervisningens rammer

Klassen i Teknologi giver udtryk for, at vejledningen i de fysiske rammer på skolen gør indholdet af vejledningen nemmere at forstå, grundet muligheden for aflæsning af b.la. kropssprog og toneleje.

På trods af min oplevelse med Teams som et givende værktøj til at sætte rammerne for undervisningen, er Teams ikke en platform, der opleves som givende for eleverne, når man sammenligner vejledningen over Teams med vejledning i skolens fysiske rammer.

Effektivitet

Med ordet *effektivitet* henvises der til den tekniske funktionalitet, der understøtter vejledningen.

Klassen i Teknologi oplevede, at vejledningen over Teams gjorde aspekter af vejledningen mere effektiv. Underviseren er eksempelvis nemmere at komme i kontakt med over Teams, da eleverne ikke først er nødsaget til at finde vejlederen et sted på skolen, men de kan ringe eller sende beskeder, hvorefter vejlederen dukker op, så snart det er muligt. Teams understøtter derudover skærmdeling, hvilket gør det nemmere at få vejledning ift. det skriftlige arbejde.

Diskussion af resultater

Baseret på mine resultater vil jeg argumentere for, at eleverne ikke

trives med at modtage vejledning over Teams. På trods af Teams og programmets understøttende effektivitet, foretrækker eleverne at blive vejledt i skolens fysiske rammer. Dette er modsat min forventning, da jeg oplever, at Midtvejsevalueringerne over Teams er både fokuserede, effektive, og uden unødvendige forstyrrelser fra de fysiske omgivelser.

Et bud på, hvorfor mine resultater peger i modsatte retning af min forventning til undersøgelsens resultater, kan være grundet, at jeg har undervurderet vigtigheden af Vygotsky's sociokulturelle læringsteori (Sten Beck 2019).

”Individer lærer ikke alene, men i et sociokulturelt miljø, hvor de andre er vigtige forudsætninger for den enkeltes læring.”

Didaktisk tænkning på arbejde, side 292 (Sten Beck 2019)

Jeg argumenterer for, at eleverne ikke er vant til at modtage vejledning over Teams, herunder i et virtuelt læringsmiljø, hvor hverken deres klassekammerater eller underviseren er fysisk- og/eller auditivt tilstede. Eleverne giver udtryk for, at den fysiske tilstedeværelse af underviseren er afgørende for deres forståelse af vejledningens indhold.

Jeg må derfor konkludere, at eleverne værdsætter andre aspekter ved vejledningen end jeg som underviser, og at jeg potentielt har underkendt elevernes behov for fysisk tilstedeværelse som en vigtigere faktor, når de skal modtage vejledning. Underviserens fysiske nærvær har dermed en større indvirkning på elevernes læringsudbytte, end jeg havde forventet. Jeg argumenterer derfor ud fra, at der hersker en relation mellem den sociokulturelle læringsteori og elevernes manglende engagement for at modtage vejledning over Teams.

Eleverne har siden deres start på folkeskolen modtaget undervisning i et klasselokale med en fysisk tilstedeværende underviser, hvormed eleverne har været i stand til at aflæse både toneleje og kropssprog uhindret. At afvikle alle former for undervisning, herunder vejledning, må nødvendigvis have konsekvenser for elevernes evne til at lære, når det sociokulturelle miljø, som de er vant til, erstattes af et virtuelt miljø.

Mit udgangspunkt for videre undersøgelser, hvis mit arbejde skulle fortsætte herfra, ville jeg basere på, at Teams ikke egner sig til vejledning grundet den nuværende sociokulturelle konstellation af undervisningssystemets fokus på fysisk tilstedeværelse. Teams leverer kun et digitalt auditivt output, som processeres af både afsender og modtager, hvilket ikke kan sammenlignes med underviserens normale toneleje og stemmeføring, der opstår i klasseværelser. Yderligere er billedkvaliteten, som eleverne oplever over Teams, på ingen måde

sammenlignelig med oplevelsen af en underviser i de fysiske rammer. Eleverne er herunder vant til at inddrage underviserens kropssprog som led i kommunikationen mellem underviser og elev, hvilket ud fra mine resultater kan argumenteres for at være en del af sproget.

“Sproget, som binder individets ekspressive kompetence og kulturens allerede eksisterende meninger og betydninger sammen, spiller ifølge Vygottsky en helt afgørende rolle for det enkelte menneskes kognitive udvikling”

Didaktisk tænkning på arbejde, side 291 (sten Beck 2019)

Hvor jeg forinden min undersøgelse ønskede at arbejde videre med virtuelle Midtvejsevalueringer, konkluderer jeg ud fra mine resultater, at Teams ikke egner sig som platform til at eksekvere Midtvejsevalueringer.

På trods af elevernes ønske om vejledning i de fysiske rammer er det fortsat min oplevelse, at vejledning skal foregå i et mindre kaotisk læringsrum og afsides fra den fysiske lokation, hvori selve projektarbejdet foregår, for at slippe for alle forstyrrelserne fra de fysiske omgivelser. Dette afprøvede jeg i Teknikfag, hvor jeg afholdt Midtvejsevalueringerne fysisk, men i et afsides lokale, hvor der er ro til at afholde Midtvejsevalueringen uden forstyrrelser. Under aktionen går jeg på kompromis med effektiviteten, som Teams tilbyder, og at jeg som underviser ikke er tilgængelig i samme grad for de elever, der ikke bliver vejledt, som hvis jeg afholdt midtvejsevalueringen over Teams.

Konklusion

I denne opgave har jeg arbejdet på at udvikle en metodisk planlægningsproces til afviklingen af Aftale vejledermøder, der har fokus på elevernes læringsmæssige udbytte. Det var mit mål at gøre op med min praksis, der var præget af Ad hoc-vejledning uden didaktiske overvejelser samt en vejledningsstrategi, der kun kunne tolkes som *Laissez-faire*.

Mit arbejde med at udvikle en konkret metodisk fremgangsmåde, resulterede i et koncept, som jeg kalder Midtvejsevaluering, som i min praksis skal sikre, at eleverne modtager vejledning med fokus på elevernes læringsmæssige udbytte. En Midtvejsevaluering er et udtryk for en metodisk proces, hvor underviseren tager udgangspunkt i en relevant vejledningsstrategi, herunder planlægger vejledning både før og efter, og beslutter sin tilgang som enten fagorienteret eller problemorienteret, differentierer projektgrupperne, analyserer hvilken involvering, der er behov for, og beslutter hvilket tidspunkt i projektforløbet Midtvejsevalueringen bør finde sted.

Som led i min eksperimentelle udviklingsproces af Midtvejsevaluering-

gen blev jeg tvunget ud i at praktisere virtuel nødundervisning med det resultat, at jeg oplevede positive aspekter ved at praktisere Midtvejsevalueringerne som led i min virtuelle undervisning.

Jeg undersøgte derfor, hvilke fordele og ulemper der er ved at praktisere virtuelle Midtvejsevalueringer.

Fordele

- Teams understøtter bl.a. skærm- og fildeling, hvilket eleverne anså som værende en fordel over for den besværlige proces ved deling af digitale dokumenter under vejledning i skolens fysiske rammer.
- Eleverne har tendens til at forstyrre hinanden, imens der er vejledning i skolens fysiske rammer.

Ulemper

- Afvikling af vejledning som led i virtuel undervisning mangler underviserens fysiske tilstedeværelse, som gør det muligt for eleverne at aflæse kropssprog og toneleje. Eleverne har svært ved at forstå indholdet af vejledningen, når den foregår virtuelt.
- Eleverne har et højere engagement for at modtage vejledning i de fysiske rammer.

Jeg vil argumentere for, at eleverne ikke er dannede inden for virtuel undervisning, herunder er vant til at indgå i et sociokulturelt læringsmiljø, der foregår på en virtuel læringsplatform. Det er yderligere min vurdering, at kvaliteten af audio og video over Teams ikke opnår et kvalitetsmæssigt niveau, som kan erstatte underviserens fysiske tilstedeværelse, uden at det har negative konsekvens for elevernes læringsudbytte.

På trods af at eleverne giver udtryk for at forstyrre hinanden, når vejledningen afvikles i skolens fysiske rammer, er dette ikke med til at reducere elevernes engagement ift. at modtage vejledning i samme grad som ved at anvende virtuel undervisning. Jeg vil derfor ikke anbefale, at man anvender virtuel undervisning til at understøtte vejledningssessioner.

* * *

Rasmus Hvass-Raun underviser i teknologi og i teknikfaget Digital design og udvikling på htx i Aalborg.

Litteraturliste

- Beck, 2019: Didaktisk tænkning på Arbejde (Steen Beck, Frydenlund, 2019)
- Gori, Marinos, Meisner, 2020: PædPixi – Punktvis præsentation af pædagogiske temaer i pixiform (Allan Vendelbo Gori, Morten Meisner og Nicolas Marios, 2020)

5

- Holmgaard og Ulriksen, 2008: Erfaringer og udfordringer i projektvejledning (Lars Ulriksen og Henriette Holmgaard, Erhvervsskolernes Forlag, 2008)
- Inglar, 1999: Lærer og Vejleder (Tron Inglar, dansk udgave - forlaget Klim, 1999)
- Jens -dolin, Gitte Ingerslev og Hanne Sparholt Jørnensen, 2020: Gymnasiepædagogik - En Grundbog 4. Udgave (Jens -dolin, Gitte Ingerslev og Hanne Sparholt Jørnensen, Hans Reitzels Forlag, 2020)
- (olmos, Anette og Jette E. Holdgaard, 2007: Situationsbaseret projektvejledning (Anette Kolmos og Jette E. Holgaard, Dansk Universitetspædagogisk Tidsskrift nr. 3, 2007)

Onkel Emils livshistorie som karrierelæring

Af Martin Hellung-Larsen



Med 2017-reformen blev der indført krav om karrierelæring i gymnasiet. Karrierelæring kan fx bestå i karrieredage, hvor virksomheder og uddannelsesinstitutioner kommer på besøg, men det er ikke det, nærværende artikel handler om.

I stedet beskrives et undervisningsforløb, hvor eleverne interviewer familie og venner om deres uddannelse og arbejdsliv og reflekterer over de livshistorier, de hører. Efterfølgende drøftes nogen af arbejdslivets (og dermed livets) store spørgsmål og dilemmaer i grupper og siden i hele klassen.

Hvad er karrierelæring?

I gymnasireformen fra 2017 indgår karrierelæring som et nyt indsatsområde.

I §29 stk. 2 i lov nr. 1716 af 27. december 2016 om de gymnasiale uddannelser hedder det, at:

"Undervisningen skal, hvor det er relevant, indeholde forløb og faglige aktiviteter, der styrker elevernes evne til at håndtere valg og overgange i uddannelsessystemet. Eleverne skal gennem undervisningen opnå viden om og erfaringer med fagenes anvendelse, der modner deres evne til at reflektere over egne muligheder og at træffe valg om egen fremtid i et studie-/karriereperspektiv og et personligt perspektiv."

I læreplanen for teknologi B på HTX står der under 3.1 om didaktiske principper, at:

"Virkelighedsnære cases, virksomhedsbesøg og ekskursioner er en del af undervisningen, hvor elevernes karrierekompetencer naturligt kommer i spil."

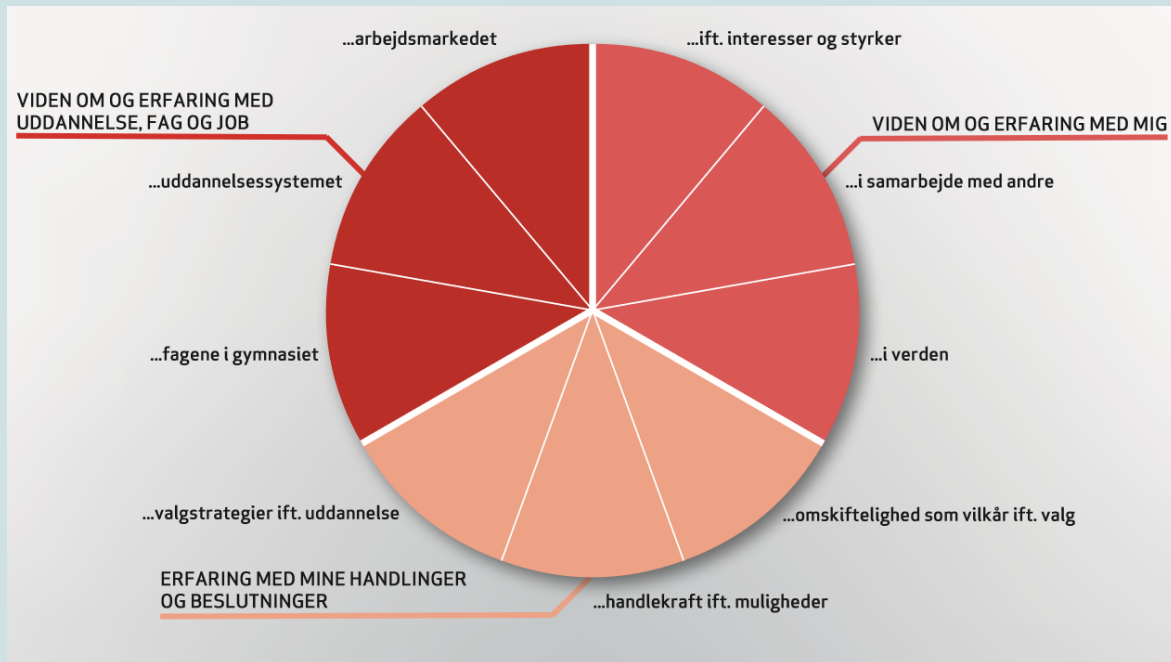
Karrierelæring er et begreb, der udspænder feltet mellem dannelse og kompetencer eller mellem den tyske (Bildung) og den angelsaksiske (curriculum) uddannelsestradition.

Karrierelæring kan omfatte mange typer af aktiviteter. Center for Uddannelsesforskning opdeler skolernes erfaringer i 5 forskellige aktivitetstyper:

1) Virksomhedssamarbejde, 2) Karriere som tema i undervisningen, 3) Karrieredage, 4) Refleksion og 5) Uddannelsessamarbejde

Undervisningsforløbet, som denne opgave omhandler, er hovedsageligt af type 4), da det rummer et stort element af refleksion.

I en model ses karrierelæring som sammenhængen mellem liv, læring og arbejde (Katznelson, Lundby, Hansen 2016: 19):



Fagdidaktisk problemstilling

Teknologi er et profilfag på HTX. I faget teknologi er metoden problem-baseret læring. I de fleste andre fag lærer eleverne noget, andre ved i forvejen. Disse andre er i reglen lærere, der fylder viden på eleverne jævnfør den såkaldte "tankpassermodel". Sådan er det ikke i teknologi. Teknologi går på tværs af fakulteterne, eleverne skal selv producere ny viden, og faget handler primært om processer og metoder til problemløsning og produktudvikling. Fokus er ikke på videnskabelighed men derimod på om de problemer, men sætter sig for at løse, bliver løst (Jørgensen 2009).

Vidensproduktion kan opdeles i modus 1 og modus 2-vidensproduktion som vist i tabellen nedenfor (Gibbons 1994, tabel fra Wikipedia).

I teknologi og blandt ingeniører i arbejdslivet er modus 2-vidensproduktion fremherskende. Som deltager i modus 2-vidensproduktion skal man være i stand til at samarbejde med personer med andre uddannelsesbaggrunde end man selv har og man skal kunne anvende sin

	Mode 1 vidensproduktion	Mode 2 vidensproduktion
"Problemer"	Defineres, vælges og løses i en primært akademisk styret kontekst.	Udspringer ofte af "praksis" og vurderes i relation til applikationsområder.
Angrebsmåde	Styret af discipliner (fagområder).	Transdisciplinær (omfatter også andre videnscentre).
Færdigheder	fokuserer på Homogenitet (faglig fokus).	Heterogene (kunne tænke på tværs og i samarbejder).
Organisering	Etablerede institutioner som tænker i hierarkiske strukturer (kontrol).	Ad-hoc projekter, med forskellige former for samarbejde, fx mellem virksomheder, konsulenter og læreanstalter.
Videnskabelse	Foregår primært i etablerede institutioner.	Mange steder, i temporære grupper, netværk, og med forskellige aktører.
Kvalitetskontrol	Baseret på et fags teorier og metode.	Socialt orienteret og omfatter vurderinger fra interessenterne.

egen faglighed på mange forskellige typer af opgaver.

Fra et lærerperspektiv er det tydeligt at de metoder og strategier, eleverne lærer i teknologi, kan bruges i et senere arbejdsliv. For eleverne er det nok ikke lige så tydeligt, for de har ikke samme erfaringsgrundlag.

Derfor er det interessant at undersøge om eleverne ved at interviewe venner og bekendte kan bibringes en forståelse af, at de metoder og strategier, de anvender i faget teknologi, også vil kunne hjælpe dem i deres senere arbejdsliv.

Teoretisk grundlag

De almindelige grundspørgsmål

På et overordnet plan er undervisningsforløbet om karrierelæring med til at besvare gymnasiets såkaldte *begrundelsesspørgsmål*, altså hvorfor gymnasiet eksisterer. Det gør gymnasiet, fordi man kan lære noget – det har i sig selv en værdi – men også fordi det, man lærer, kan bruges til noget uden for skolen.

Så er der det didaktiske grundspørgsmål om *undervisningens deltagere*. Som lærer opererer man bevidst eller ubevidst med en "implicit elev" som model for, hvilken viden og hvilke erfaringer, det forventes, at eleverne har (Ulriksen 2004). Den implicite elevs viden, erfaringer og forforståelse er bestemmende for, hvor man starter på en forklaring af et nyt emne, hvilke eksempler man vælger til at eksemplificere et problem eller en løsning med og de måder, man som lærer giver feedback på. Men hvis der sidder elever i klassen, der ikke har den implicite elevs forudsætninger, så går det galt, og det er ikke sikkert, at man som lærer opdager det.

Set fra et lærersynspunkt er undervisningsforløbet et godt redskab til

at lære sine elever og deres baggrund bedre at kende. Sukkertoppen er et broget gymnasium med mange elever med minoritetsbaggrund. Der er også mange elever, der kommer fra gymnasiefremmede hjem. Det får man som lærer et godt indtryk af, når man læser elevernes interview og deres tilhørende refleksioner.

Hvad angår det didaktiske grundspørgsmål om *metode* er det beskrevne forløb tilrettelagt, så eleverne gennem fortrolige samtaler med deres interviewpersoner får overført livserfaring med stor autenticitet. I det efterfølgende gruppearbejde får eleverne lejlighed til at drøfte en række store spørgsmål først i mindre grupper og derefter i plenum i en klassesdiskussion. Herved får eleverne i første omgang mulighed for at spejle sig i interviewpersonernes livshistorier og siden i de andre elevers udsagn og vurderinger af de spørgsmål, der drøftes.

Motivation

Motivation kan anskues på flere forskellige måder. Dels psykologisk, hvor motivation er en forudsætning for læring, men også sociologisk som noget kontekstuel og som et resultat af læring.

Center for Ungdomsforskning opererer med 5 forskellige former for motivationsorientering blandt unge (Pless 2015). Disse er anført i tabellen nedenfor:

Motivationsorientering	Hvad motiverer eleverne?	Hvad skal lærerne gøre for at fange eleverne?
Vidensmotivation	Begær efter at forstå deres omverden	Skabe et læringsmiljø, hvor det er godt at være "nørd" eller fagligt interesseret
Mestringsmotivation	Ønsket om at mestre opgaver	Give alle elever succesoplevelser
Involveringsmotivation	At være medskabere af undervisningen	Inddrage og involvere eleverne i undervisningen
Præstationsmotivation	At klare sig godt og få gode karakterer	Lade konkurrenceelementer indgå i undervisningen
Relationsmotivation	At have gode relationer til lærere og kammerater	Vise interesse for sine elever både fagligt og personligt

Undervisningsforløbet om karrierelæring retter sig navnlig mod elevernes relationsmotivation. Når man som lærer læser elevernes interview, lærer man sine elever at kende og får bedre forudsætninger for at komme dem ind på livet. I den afsluttende klasserumsdiskussion får eleverne lejlighed til at dele deres tanker og drømme om livet og arbejdslivet med hinanden og med læreren som tilhører. Herved styrkes de indbyrdes relationer imellem eleverne.

Elevernes involveringsmotivation er også i spil i den afsluttende klassedialog, hvor alle deltager i drøftelserne af arbejdsspørgsmålene.

På et mere overordnet plan er undervisningsforløbet også med til at hjælpe eleverne med hver især at blive mere afklarede med, hvad der i grunden motiverer ham eller hende til at yde en indsats under uddannelsen eller – når den tid kommer – til at stå op om morgenen og gå på arbejde. Det er lysten, der driver værket, så på den måde udgør overvejelserne om motivation en helt central del af karrierelæringsforløbet.

Karakterer

Mange af de unge føler sig stressede og pressede af karakterræs. Samtidig er der mange elever, der har en følelse af, at alting er under forandring, og at lige netop deres generation er særligt hårdt disruption-ramt.

Forskerne Arnt Louw og Noemi Katznelson stiller i "Karakterbogen" fra 2018 skarpt på betydningen af præstationskultur og karakterer for bl.a. elevernes motivation, læringsstrategier og ikke mindst for deres trivsel. Karakterer kan virke demotiverende og føre til overfladelæring og presse eleverne. Forløbet om karrierelæring beskrevet i det følgende åbner elevernes øjne for, at livet er langt, og at karakterer kun er en blandt mange faktorer, der i sidste ende har betydning for, hvorvidt man får et godt arbejdsliv og et godt liv i det hele taget.

I bogen "God uddannelse i målingens tidsalder: etik, politik, demokrati" af den hollandske uddannelsesforsker Gert Biesta er hovedbudskabet, at uddannelse er en praksis, der til enhver tid er nødt til at forholde sig til, hvorfor man skal uddanne sig ("the question of purpose") (Biesta: 2011). Et fokus på hvad der fungerer ("what works") i læringssammenhæng bliver meningsløst, hvis ikke man samtidig gør sig klart, hvad selve formålet med at lære det pågældende egentlig er. Forløbet om karrierelæring som beskrevet i det følgende, hvor diskussioner om formålet med uddannelse og arbejdsliv står i centrum, kan være med til at gøre det mere klart for både lærere og elever, hvad det alt sammen skal nytte.

De unges identitetsdannelse

Nu til Thomas Ziehe. Thomas Ziehe har baggrund i psykoanalysen og er optaget af, hvordan unge mennesker i det senmoderne samfund arbejder med identitetsdannelse og hvilken betydning det har for læring og forventninger til læreren.

I gamle dage skulle unge mennesker ikke træffe så mange valg, som de skal i dag. Var din far smed, så skulle du også selv være smed. I dag i det senmoderne samfund har vi at gøre med, hvad Ziehe kalder *kulturelt frisatte* unge, der selv skal finde ud af, hvilken identitet de skal have. Det giver en kolossal frihed. Til gengæld er arbejdet med at finde ud af, hvem man er – dette kalder Ziehe for *subjektivering* – tilsvarende kolossalt. Desuden er ansvaret den unges. Når der er frit valg på alle hylder, kan man ikke frasige sig ansvaret for de valg og beslutninger, man træffer. I sidste ende er det individets eget ansvar at sørge for, at han/hun bliver lykkelig.



På denne baggrund er det efter Ziehes opfattelse logisk, at kulturelt frisatte unge benytter flere forskellige søgeprocesser i deres identitetsarbejde, nemlig *subjektivering*, *potensering* og *ontologisering*. De tre søgeprocesser er beskrevet i tabellen nedenfor (Beck: 2016).

	Subjektivering	Potensering	Ontologisering
Grundspørgsmål	Hvem er jeg?	Sker der noget?	Hvad er meningen?
Positive værdier	Varme	Tempo	Helhedsforståelse
Negative værdier	Kulde	Kedsomhed	Meningsløshed
Forventninger til læreren	Den omsorgsfulde lærer	Den interessante lærer	Den meningsgivende lærer
Konflikt i forhold til skolen	Identifikation vs. distance	Zapperholdning vs. fordybelse	Værdi vs. analyse

I et senere afsnit vil jeg analysere elevernes refleksioner over karriere-læringsaktiviteterne i Ziehes perspektiv for at undersøge, om karriere-læringsforløbet kan hjælpe de unge i deres identitetsafklaringsarbejde.

Forløb

Hen over jul og nytår fik eleverne i en 2. HTX til opgave at interviewe et familiemedlem eller en bekendt om dennes uddannelse og arbejdsliv. Opgaven var stilladseret ved, at jeg havde lavet et eksemplarisk interview med et 29-årigt familiemedlem, der arbejder både teknisk og kreativt med udvikling af computerspil, og eleverne skulle så stille deres interviewpersoner de samme spørgsmål, som jeg havde stillet til mit familiemedlem, og som er gengivet i opgavebeskrivelsen nedenfor.

Lige nu er du omtrent midtvejs i gymnasiet. Om ikke så længe bliver du HTX-student. Så skal man finde ud af, hvad der så skal ske. Der er oceaner af muligheder her i landet – og heldigvis for det – men nogle mennesker har en følelse af, at det gælder om at ramme rigtigt første gang, og at fremtiden i øvrigt er temmelig afhængig af, hvilket karaktergennemsnit man får ved studentereksamen.

Karaktergennemsnittet er skam vigtigt – det gælder om at lære noget og suge til sig af de tilbud, gymnasiet kommer med – men der er også mange andre ting, der får betydning for, om man får et godt arbejdsliv og bliver glad og tilfreds. Hvad kunne det fx være for nogen ting?

- *Om man er kreativ og har blik for nye måder at løse problemer på*
- *Om man havner et sted hvor de værdier, man selv har, passer til jobbet*
- *Om man er god til at netværke og samarbejde med andre*
- *Om man passer på sig selv og har et godt helbred*



- Om man er i stand til at opsøge heldet og gribe de muligheder, der dukker op
- Om man har næse for forretninger
- Om man kan rejse sig igen efter en nedtur ("hvor mange tæsk man kan tage")
- Om man er fræk og tør gå til kanten

Det handler denne opgave om at belyse. Men opgaven handler også om at sætte gang i nogle tanker om, hvad der egentlig karakteriserer et godt arbejdsliv for forskellige mennesker.

Opgavebeskrivelse:

Du skal lave et interview med en person, du kender. Det skal helst ikke være mor eller far. Deres historier kender du formentlig ret godt allerede. Hellere en ældre fætter eller kusine eller måske en onkel eller tante eller bedsteforælder. Det kan også være en nabo eller en anden person, du kender. Måske kan det lade sig gøre i forbindelse med et julearrangement.

Som skabelon for dit interview kan du evt. benytte Martins interview. Du må gerne lave dit interview over telefonen. Det er en god idé at optage interviewet: så glider samtalen mere frit og du slipper for at skrive ned undervejs.

1. Få interviewpersonen til at tale lidt om sit arbejdsliv. Hvilke jobs har han/hun haft og i hvilken grad har arbejdslivet været planlagt fra starten? Fik han/hun lov til at bestemme uddannelse og job selv?
2. Synes personen, der måske manglede noget i uddannelsen? Var der noget, de ikke lærte, som de burde have lært under uddannelsen, og som de har måttet lære selv bagefter?
3. Hvad synes din interviewperson er (eller var: hvis nu du interviewer en person, der ikke arbejder længere) det bedste, ved sit job? Og hvorfor? Og hvad er eller var det værste?
4. Hvad er det for nogle personlige egenskaber, din interviewperson har, der har bragt ham/hende derhen, hvor vedkommende er i dag. Er han/hun fx målrettet eller stædig eller kreativ eller god til at lytte eller netværke? Og omvendt: hvilke personlige egenskaber volder jeres interviewperson mest besvær? Det kan være, at onkel Emil fx har problemer med at modtage kritik (her er det vigtigt, at man interviewer en person, man kender godt, og som vil svare ærligt).
5. Stil din interviewperson spørgsmålet: "Hvis nu du skulle give dig selv som 17-årig et godt råd mht. uddannelse og job i dag, hvilket råd skulle det så være?".

Jeg kaldte opgaven "Hvorfor blev onkel Emil egentlig fysioterapeut" og i opgavebeskrivelsen anvendte jeg ikke ordet karrierelæring en eneste gang. Jeg synes ikke, ordet er så hensigtsmæssigt. Det giver associationer til det "at gøre karriere" som måske forbindes med chefjobs, og hvordan man stiger i graderne. At der anvendes en mand – onkel Emil – med en mellemlang uddannelse som fysioterapeut er ikke tilfældigt men noget, der er gjort for at ramme en uddannelsesbaggrund, som de fleste vil kunne relatere til.

Efter at eleverne havde gennemført deres interview, skulle de skrive et refleksionsafsnit, hvor de forholdt sig til, om der var noget ved interviewpersonens historie, der overraskede dem, og om der var noget ved interviewpersonens historie, som de ville tænke på, når de selv skulle træffe beslutninger om uddannelse og valg af job.

Efter nytår brugte klassen en dobbeltlektion på at bearbejde elevernes interview og dele den klogskab og livserfaring, de havde fået overleveret af deres interviewpersoner med resten af klassen. Eleverne blev i første omgang inddelt i grupper af 3 personer, der skulle drøfte et af nedenstående 9 spørgsmål i relation til liv og arbejdsliv, og herefter præsenterede grupperne en efter en deres overvejelser for hele klassen med efterfølgende klassedialog.

Spørgsmål til del 2 (gruppedrøftelse) og del 3 (klassedialog)		
Kommer verden til at ændre sig hurtigere i jeres levetid end den gjorde i jeres bedsteforældres levetid eller er forandring et grundvilkår? Hvis ja, hvordan håndterer man så det?	Skal man være stolt over sit arbejde eller er det nok at passe det? Kan stolthed over det man gør (fx fordi man er selvstændig), kompensere for at der skal knokles?	Nogle arbejdsliv er meget "lineære" (fx uddannelse som elektriker og elektriker hele livet), andre er mere zigzag med afstikkere hist og pist. Hvad er mon bedst for den enkelte (og for samfundet, for den sags skyld)?
Kreativitet er ikke noget, der er forbeholdt kunstnere og "den kreative klasse". Man har brug for kreativitet og evne til at løse nye problemer alle vegne. Er det bare noget, "man har", eller kan det læres/trænes? Hvordan?	"Hvem intet vover, intet vinder". Tal om det sikre kontra det usikre og hvordan det påvirker vores uddannelser og arbejdsliv.	Den frie sjæl kan få det svært, hvis arbejdslivet er stramt reguleret. Tal om, hvordan sjælen har det på forskellige arbejdspladser.
"Selv den mest minutiøse planlægning kan ikke overgå det rene skære svineheld", siger man. Tal om, hvordan man "opsøger heldet".	Det at gøre noget for andre betyder noget for de fleste. Diskutér hvor vigtigt det er for jer, og hvad det egentlig vil sige at "gøre noget for andre" i forskellige typer af jobs. Er det pengene (som man ikke får så mange af) værd at "få lov" til at hjælpe andre i et lavtlønsjob eller skal man bare gå efter guldet og tage en af ALI-uddannelserne (Advokat, Læge eller Ingeniør)?	Nogle arbejdsliv er mere fulde af eventyr og vilde ting end andre. Hvor vigtigt er "eventyret" for jer? Er det noget, man kan eller skal opsøge, når man vælger uddannelse og job?

Sammenfattende kan forløbet, der består af 3 dele, beskrives som vist nedenfor:

Del 1



5 spørgsmål udleveres til eleverne.



Fortrolig samtale mellem eleven og interviewpersonen.



Aflevering med refleksion.

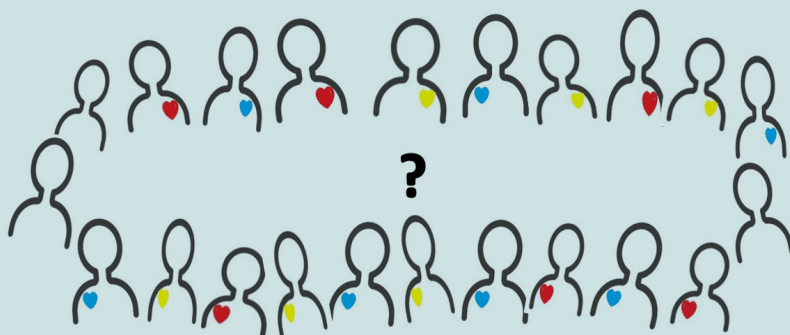
Del 2

Eleverne inddrages i grupper på 2 til 3 elever. 9 nye spørgsmål udleveres. Hver gruppe diskuterer kun 1 spørgsmål.



Del 3

Rundkredsdiskussion i plenum om de 9 spørgsmål.



Resultater og perspektivering

Ved læsningen af elevernes interview med familie og venner stod det klart for mig, at der havde været tale om samtaler med ældre familiedemedlemmer og venner, der generøst havde delt ud af deres livserfaring og forsøgt at hjælpe den unge så godt som muligt. At de fleste mennesker godt kan lide at tale om deres eget arbejde og egne meritter er

6

velkendt, men alligevel skinnede det igennem mange af interviewene, at både interviewer og interviewperson har følt, at der var noget næsten eksistentielt på spil. Alene det at være udvalgt blandt formentlig flere mulige interviewpersoner har antagelig gjort, at interviewpersonerne har gjort sig umage og har tænkt sig godt om. Samtalerne har været fortrolige og præget af gensidig tillid og timingen omkring jul og nytår, hvor folk måske har lidt god tid, var velvalgt.

Også de efterfølgende gruppediskussioner og rundkreds-diskussionen til sidst fungerede godt med stort engagement fra eleverne. Der blev lyttet opmærksomt.

Eleverne blev overraskede over hvor mange jobs, deres interviewpersoner havde haft, og af hvor store ændringer deres interviewpersoner havde oplevet. Forløbet kan derfor øge de unges forståelse af, at det er en grundvilkår i ethvert menneskes liv, at samfundet og arbejdsmarkedet forandrer sig, og at deres generation næppe er værre stillet end fx bedsteforældregenerationen.

Mange interviewpersoner nævner evnen til at løse problemer efterhånden som de opstår som en helt afgørende egenskab. Det kobles ofte til kreativitet, som er noget man træner meget i teknologi. Forløbet kan derfor bidrage til en forståelse af, at der er kompetencer, som til enhver tid vil være vigtige og nyttige, fx evner til at samarbejde og opsøge ny viden, og det kan øge motivationen for at lære noget i et fag som teknologi.

De flestes interviewpersoners uddannelse var ikke planlagt fra starten og flere har oplevet markante skift og arbejder med noget helt, end de er uddannet til. Det overraskede de unge. Karrierelæring kan derfor bibringe eleverne en forståelse af, at arbejdslivet ikke altid er lineært og planlagt fra starten men også hyppigt præget af tilfældigheder. Det kan give de unge mennesker mod på at opsøge heldet og vælge uddannelse efter interesse.



Det gælder om at finde balancen på sin vej igennem livet. Fornuften (hjernen), følelserne (hjertet) og tilfældet (symboliseret ved stjernetegnene) spiller alle sammen ind.

Karrierelæringsforløbet set i Thomas Ziehes perspektiv

Det er oplagt, at forløbet rummer elementer, der kan hjælpe den unge til at besvare spørgsmålet "Hvem er jeg?", altså grundspørgsmålet i den unges subjektiveringsproces. Allerede ved mødet med interviewpersonen vil den unge naturligt spejle sig i den ældre og bevidst eller ubevidst komme til at forholde sig til, i hvilken grad denne ældres vurderinger og prioriteringer svarer til den unges egne. Er jeg ligesom interviewpersonen eller er jeg måske stik modsat? Det kan hjælpe den unge til at finde ud af, hvad han/hun selv føler og mener. Subjektiveringsprocessen understøttes også sidenhen, når eleven reflekterer over interviewet og deltager i gruppediskussionerne og klassedialogen, hvor den enkelte unge kommer til at forholde sig personligt til de spørgsmål og dilemmaer, der sættes til debat.

Med hensyn til potenseringsprocessen, altså svaret på spørgsmålet "Sker der noget?", så er der et par af arbejdsspørgsmålene, der specifikt handler om stærke oplevelser og kraftige indtryk. Eleverne skal tage stilling til spørgsmålet "Hvor vigtigt er eventyret for dig?" og de skal også diskutere "Hvordan man kan opsøge heldet?". Disse er spørgsmål, der relaterer sig til de unges potenseringsproces.

Endelig er der ontologiseringsprocessen, hvor de unge søger svar på spørgsmålet "Hvad er meningen?". Her rammer spørgsmålet om vigtigheden af at gøre noget for andre (og hvad det i det hele taget vil sige at gøre noget for andre) plet. Det handler om individet kontra kollektivet og vel egentlig om, hvad det vil sige at være et godt menneske. Spørgsmålet om, hvordan sjælen har det på forskellige typer af arbejdspladser, er af næsten eksistentiel karakter og vedrører også den dybere mening med tilværelsen og kan derfor bruges af den unge i ontologiseringsprocessen.

Idéer til videreudvikling af forløbet

For at slå nogle af de væsentligste pointer med karrierelæringsforløbet fast med syvtommersøm kan dobbeltlektionen startes med, at eleverne på nogle opsatte plancher karakteriserer deres interviewpersoner.

Et spørgsmål kunne fx lyde "Hvor planlagt har din interviewpersons arbejdsliv været. Sæt et kryds på linjen mellem 1 og 10 hvor 1 betyder "slet ikke planlagt" og 10 betyder "planlagt indtil mindste detalje". Så skulle alle elever sætte et kryds på den samme linje for at få et samlet billede over alle interviewpersoners arbejdsliv. Tilsvarende kunne man lade eleverne opskrive nogle af interviewpersonernes gode og mindre gode personlige egenskaber osv. for at få overblik over, hvad det er for nogle egenskaber, interviewpersonerne selv synes volder dem besvær. Man kunne også lade eleverne skrive noget om, hvad deres interviewpersoner anser for positive og negative ting ved et job på nogle plancher eller tavler.

Forløbet kan også udvides med et for- og et efterforløb, hvor klassen i for-forløbet drøfter, hvilke kompetencer, man under alle omstændigheder får brug for på arbejdsmarkedet, og hvilke man i særlig grad

får brug for i de jobs, den enkelte elev stiler efter, hvis ellers eleverne har en idé om, hvad de kunne tænke sig. Så kunne man evt. lade det være et individuelt projekt for den enkelte at arbejde på at styrke de kompetencer, der er vigtige for ham eller hende, og følge op på dette i forbindelse med trivselssamtalerne.

Forløbet kan også udvides for at gøre det tydeligt for de unge, at forestillingen om at den tid, vi lever i, er mere præget af voldsomme forandringer og lurende farer end fx bedsteforældregenerationens generation var det, næppe er rigtig.

Man kan tale om overgangen fra landbrugs- til industrisamfund til informationssamfund, eksempler på store erhverv, der forsvinder i løbet af kort tid (skibsværftsarbejdere, sekretærer, bankfolk), kold krig og atomsprængninger i Østeuropa, ozonlaget (som ikke mange taler om i dag) osv. Det normale er, at der er noget, der er farligt, og at verden forandrer sig i hastigt tempo. Men sådan har det altid været. Og folk finder ud af det alligevel. Vi har bare fundet på at kalde det disruption, og så hersker der en forestilling om, at hastigheden alting ændrer sig med er større nu end nogensinde før. Men det er formentlig noget sludder. Det vil måske give de unge noget ro i maven at indse dette. Pensum i matematik er fx stort set det samme i dag, som det var i 1985.

Konklusion

Karriereforløbet var med til at gøre det tydeligt for eleverne, at teknologifagets faglighed med fokus på problemløsning svarer godt til virkeligheden i mange arbejdsliv. Samtidig var forløbet med til at vise eleverne, at de udfordringer, de oplever i projektarbejde i teknologi, fx når det handler om samarbejde i grupper, går igennem i mange af de livshistorier, de hører interviewpersonerne fortælle.

Martin Hellung-Larsen underviser i teknologi og matematik på NEXT Sukkertoppen, htx i Valby.

Referencer

- Beck, Steen (2016): *Pædagogikum mellem teori og praksis*. Frydenlund
- Biesta, Gert J. J. (2011): *God uddannelse i målingens tidsalder: etik, politik, demokrati*. Klim
- Gibbons, Michael et. al. (1994): *The New Production of Knowledge*. Sage
- Jørgensen, Ulrik (red) (2009): *I teknologiens laboratorium – ingeniørfagets videnskabsteori*. Polyteknisk Forlag
- Katznelson, N., Lundby, A. A., & Hansen, N-H. M. (2016): *Karriere-læring i gymnasiet: "De vidste ikke, hvad de ville"*. Aalborg Universi-



tetsforlag

- Katznelson, N., & Louw, A. V. (2018): *Karakterbogen: Om karakterer, læring og elevstrategier i en præstationskultur*. (1 udg.) Aalborg Universitetsforlag. Ungdomsliv
- Pless, Mette (2015): *Unge motivation i udskolingen. Et bidrag til teori og praksis om unges lyst til læring i og uden for skolen*, Aalborg Universitetsforlag
- Ulriksen, L.M (2004): "Den implicite studerende". *Dansk Pædagogisk Tidsskrift*

Understøtning af det virtuelle gruppearbejde gennem agile softwareudviklingsprincipper



Af Thomas Birk Abildgaard

Problemstilling

I faget teknologi arbejdes der med problem baseret læring (PBL). Arbejdet foregår i en proces, hvor individet, kollektivt og demokratisk, skal lære at navigere i det uvisse hen mod en løsning af en samfundsrelevant problemstilling. Grundet COVID-19 pandemien, er udfordringen, at denne "navigation" og det kollektive arbejde i projektgrupperne nu primært skal foregå virtuelt. Denne udfordring er en unik mulighed for, at vi i gymnasiet for alvor kan blive virkelighedsnære i et tiltagende digitalt samfund.

For at kunne løse komplekse problemer i industrien er det en absolut nødvendighed, at kunne sammensætte virtuelle teams af personer med forskellige kompetencer, som er distribueret geografisk. Det at kunne indgå i, og arbejde effektivt i et virtuelt team, er her en meget relevant kompetence på absolut øverste hylde.

I mine observationer af eleverne oplever jeg udfordringer for eleverne i at arbejde effektivt som en gruppe. Udnyttelse af gruppens ressourcer, planlægning, opgavefordeling, vidensdeling og generelt overblik over elevernes eget projekt er blandt de udfordringer, jeg konstaterer. Det er min holdning, at gymnasie eleverne på HTX modtager for lidt undervisning i, hvad der udgør det gode og effektive gruppearbejde, og ikke mindst hvorfor. Jeg observerer, at eleverne, med minimal støtte af f.eks. en samarbejdskontrakt, bliver smidt ud i den dybe ende af poolen for at lære at "svømme".

Med målsætning om at facilitere og styrke gruppesamarbejdet i den virtuelle undervisning, vil jeg afprøve nogle aspekter af det agile software udviklings framework SCRUM, som et projektstyringsværktøj for gruppearbejdet i faget teknologi. De aspekter af SCRUM som jeg har valgt at introducere for eleverne, vil jeg fremover referere til som SCRUMlite

Det effektive gruppearbejde

Når man generelt benævner et system som værende effektivt, menes der ofte den nytteværdi der er imellem input og systemets ønskede output.

Med benævnelsen effektiv er fokus ikke på mængden af det output gruppen kan producere, men nærmere på evnen til at kunne arbejde

selvstændigt og udnytte de ressourcer der er til rådighed i gruppen bedst muligt.

Teknologifaget arbejder med PBL, og med en proces der tilskynder en kreativ og innovation løsning af samfundsrelevante problemstillinger som til sidst udmønter sig i et produkt. Det gode og innovative produkt kan ikke forceres eller garanteres, vi kan blot facilitere produktudviklingen, gennem metoder, værktøjer, samt et effektivt gruppesamarbejde.

Det effektive gruppearbejde hviler i stort omfang på, hvad der betragtes som studiekompetencer, samt et dannelsesperspektiv der tilstræber det selvstændige, demokratiske og sociale menneske. (Beck and Paulsen, 2014)

Studiekompetence i ordets mest banale forstand beskriver de kundskaber et menneske bør have for selvstændigt at være i stand til at studere, f.eks. på en videregående uddannelse.

At definere studiekompetencen i sine nuancer er dog ikke trivielt, da dette er historisk og kulturelt afhængigt. (Beck, 2002)

Jeg har valgt at definere studiekompetencer som de kompetencer der supporterer elevens transformation fra elev til en selvstændig student i det naturvidenskabelige domæne af HTX, samt indenfor STEM. (Science, Technology, Engineering and Math)

SCRUMlite introduceres i gymnasiet med det ultimative formål at støtte de egenskaber, der tillader en gruppe at arbejde selvstændigt, og være selvstyrende, dvs. at gruppen er sin egen beslutningstager, og i stand til at udnytte gruppens ressourcer. Gruppen har ressourcer i form af *tid*, *kompetencer* og *arbejdskraft*. Gruppen skal kunne planlægge og prioritere sin tid og opgaver samt udnytte den arbejdskraft og de kompetencer som findes i gruppen.

En forudsætning for det effektive gruppearbejde er en åben og demokratisk kommunikation. For at gruppen kan arbejde løsningsorienteret, er det vigtigt at gruppens medlemmer åbent kan udtrykke deres kreative input, såvel som de udfordringer de selv sidder med eller har fået øje på i gruppen. Uden åben og demokratisk kommunikation risikerer gruppen at gå glip af vigtige input, fra gruppemedlemmer, og risikerer derfor, ikke at udnytte diversiteten i gruppen.

Elementer der bidrager til det effektive gruppearbejde er listet nedenstående, og er grundlæggende en sammensætning af studiekompetencer (Beck, 2002), samt de definerede kvaliteter i virtuelle teams anvendt i industrien. (Ivanov, 2020)

- Gruppeautonomi (selvstændigt arbejdende)
- Planlægning / overblik (udnytter ressourcer)
- Håndtering af uforudsete hændelser (tilpasse sig forandring, at være agil)
- Kommunikation (løsningsorienteret, åben og demokratisk)

- Vidensdeling (deler viden mellem gruppens medlemmer)

Motivation og selvbestemmelse

Motivation er en indre proces som kan få os til at påbegynde og vedligeholde en aktivitet mod en given målsætning.

Der er mange motivationsfaktorer som driver gymnasieeleven til at agere, mange af disse motivationsfaktorer ligger udenfor gymnasiet og i ungdomslivet (Dolin, 2020, s. 250–251). Dette vilkår betyder at vi som undervisere bør være bevidste omkring disse motivationsfaktorer, og strategisk forsøge at indlejre disse faktorer i vores undervisning.

Der er grundlæggende to typer af motivation; den *indre*- og den *ydre* motivation. Den *ydre* (*extrinsic*) er en udefrakommende motivation, hvor individet handler ud fra enten at opnå en belønning, eller for at undgå en konsekvens. En *ydre* motivation kan stamme fra det omkringliggende miljøes normer og implicitte forventninger til, hvordan individet bør opføre sig eller præstere (Dolin, 2020, s. 251–253).

I en kontekst af studiet kunne en *ydre* motivation være at opnå en bestemt karakter, undgå fravær eller ønsket om at fremstå kompetent ift. medstuderende. Ved den *ydre* motivation kan individet være drevet mod at udføre en handling, selv om denne handling ikke er lystbetonet fx.:

”Jeg bryder mig ikke om faget Engelsk, men jeg skal bruge det for at blive optaget på mit videre studie.”

Den *indre* motivation (*intrinsic*), er som navnet antyder en motivation, der udspringer af de indre forhold, så som lyst eller hvis noget er sjovt, tilfredsstillende, interessant eller generelt, når individet agerer i tråd med egne værdier fx.:

”Jeg kan godt lide at arbejde i grupper, det gør mig glad og det giver mig energi at være sammen med mine medstuderende i et fællesskab.”

En anerkendt teori om motivation der tager udgangspunkt i menneskets basale behov er selvbestemmelsesteorien på engelsk *self-determination theory* (SDT) udviklet af Edward Deci og Richard Ryan (Ryan and Deci (2002)). Selvbestemmelse har stor indflydelse på motivation. Mennesker føler sig mere motiveret til at agere/handle når det føler at det har selvbestemmelse (autonomi).

SDT består af flere enkeltstående teorier vedrørende motivation, herunder: *Basic Psychological Needs Theory* (BPNT) og *Organismic Integration Theory* (OIT)

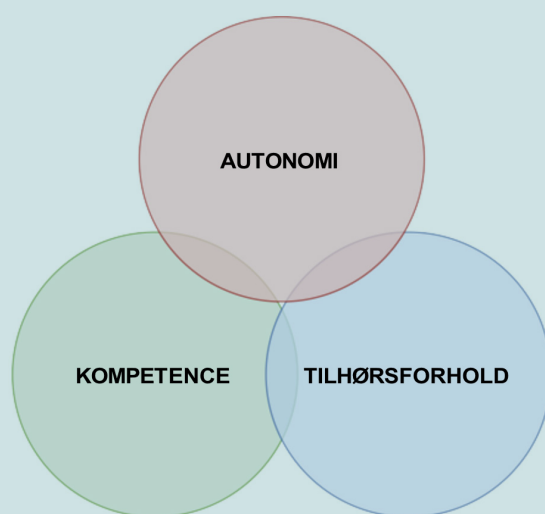
BPNT beskriver, at mennesket grundlæggende har en lyst til at være aktiv og udfolde sig i tråd med en indre drivkraft, såfremt basale behov om *autonomi*, *kompetence* og *tilhørsforhold* er opfyldt.

Autonomi (autonomy) er en oplevelse af, at incitamentet for de handlinger individet foretager sig, stammer fra individet selv.

Kompetence er en følelse af, at man er selvsikker og effektiv i sine handlinger. En mestringsforventning der hviler på tankerne om og troen på egne evner, benævnt *self-efficacy* af Bandura (Bandura and Ramachaudran, 1994)

Tilhørsforhold (*relatedness*) er en følelse af at være en del af et fællesskab, herunder både at kunne bidrage til fællesskabet og støtte sig til fællesskabet.

Disse behov er indbyrdes afhængige, e.i. det er ikke nok at føle sig kompetent, og føle man har et tilhørsforhold, hvis man ikke kan være selvbestemmende (autonomi) og agere ud fra egen initiativer og værdier (se figur 1).



Figur 1: BPNT: autonomi, kompetence og tilhørsforhold. Frit efter (Ryan and Deci, 2002)

SDT beskriver også at en ydre-motivation i nogle tilfælde kan hindre følelsen af selvbestemmelse (autonomi). Hvis en person bliver ydre motiveret, med en belønning hen mod en handling som personen i forvejen er indre motiveret for, kan dette opfattes som et forsøg på ydre kontrol af personen. Dette vil medføre et fald i den indre motivation, og et mindre incitament for handling.

OIT beskriver et motivations kontinuum som spænder fra ikke-motiveret, gennem ydre-motiveret til indre-motiveret (Ryan and Deci, 2002). I en erkendelse af, at mennesket er komplekst, og at omverdenen (det ydre) præger vores handlinger sammen med vores indre motivation, er den ydre motivation i OIT nuanceret i fire niveauer med varierende grad af ekstern og intern kontrol/regulering, se figur 2. De fire niveauer af det ydre-motiverende er beskrevet nedenstående.

Ydre ekstern regulering: Kilde til motivation udelukkende drevet af ekstern regulering. Motivation drives af at skulle leve op til krav for at opnå en belønning eller undgå en konsekvens (straf). Den eksterne re-



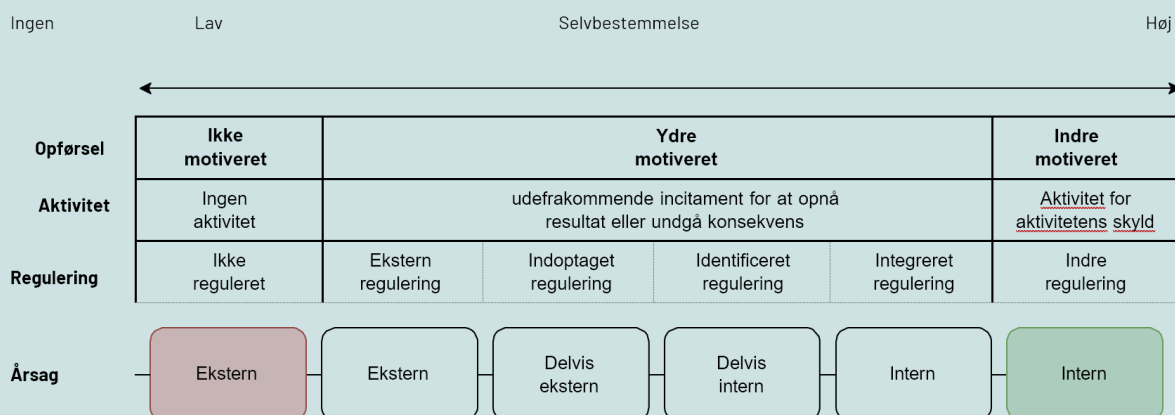
guling giver den mindste følelse af selvbestemmelse hos personen, under den ydre motivation.

Ydre indoptaget regulering: Kilde til motivation er delvis ekstern drevet. Motivation er drevet af selvkontrol, beskyttelse af sit ego og intern belønning og straf.

Ydre identificeret regulering: Kilde til motivation er delvis intern. Personen er bevidst om at den ydre motivation er i tråd med egne værdier, eller på anden måde har stor betydning for personen.

Ydre integreret regulering: Kilde til motivation er intern. De ydre motivationsfaktorer er fuldt ud integreret i personens eget billede af egne værdier og behov. Den integrerede regulering giver den største følelse af selvbestemmelse hos personen, under den ydre motivation.

Som vi bevæger os fra venstre mod højre i de ydre motivations niveauer, se figur 2, vil der opleves en stigende grad af selvbestemmelse, og individet vil i tiltagende grad være tilbøjelig til at udføre en given handling.



Figur 2: OIT: motivation, aktivitet, regulering og årsag. Frit efter (Ryan and Deci, 2002).

SCRUMlite

SCRUMlite udgør aspekter af et større framework ved navn SCRUM. SCRUM er en agil udviklingsmetode eller et framework, der traditionelt er anvendt indenfor domænet af professionel software udvikling. At være agil handler om at kunne tilpasse sig forandring, og acceptere at ikke alt kan planlægges ned i mindste detalje. Dette betyder dog ikke, at vi ikke skal planlægge. Vi skal blot gøre det ofte, og med regelmæssige intervaller, således at det tillader os at reagere på forandring (Larman, 2004).

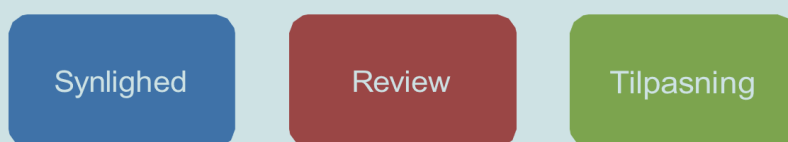
I industrien er SCRUM frameworket med stor succes implementeret

som en virtuel aktivitet gennem diverse digitale værktøjer (Larman, 2004, s. 25-33). SCRUM er effektivt for både store og små virksomheder, og anvendes i teams og projekter i mange forskellige anvendelsesdomæner. Af de store virksomheder som benytter SCRUM kan nævnes Google, Apple, Facebook, Amazon m.fl. (Larman, 2004).

"Agile is about inspect and adapt with a focus on experimentation."

Bob Carpenter, CSM, ICP-ACC, CSP

I SCRUMlite introduceres tre principper, der på engelsk er benævnt ved *transparency*, *inspection* og *adaptation*. Jeg har, med en smule kunstnerisk frihed, oversat de tre principper til *synlighed*, *review* og *tilpasning*:



Figur 3: SCRUMlite principper

Disse tre principper kommer i spil for eleverne gennem et SCRUMlite møde. SCRUMlite mødet er et kort planlægningsmøde, som indeholder nogle få fastlagte aktiviteter der støttes af nogle udvalgte digitale værktøjer, som tillader eleverne at arbejde med SCRUMlite virtuelt.

De tre principper

Synlighed bidrager til, at alle gruppens medlemmer ved, hvad der foregår og skal foregå i gruppen. Gruppen er synkroniseret mht. opgaver, ansvar og eventuelle udfordringer samt hvor i udviklings processen gruppen befinder sig.

Review er et princip, hvor en systematisk og kontinuerligt vurdering af gruppens arbejde er en integreret del af udviklingsprocessen. Tanken er hermed i software udviklings regi, at det vil fange evt. fejl og mangler på et tidligt tidspunkt i processen og hermed højne kvaliteten af det endelige produkt. I en lærings kontekst og et didaktisk perspektiv har dette princip yderligere positive implikationer, som jeg vil komme ind på senere.

Tilpasning er en erkendelse af, at projekter af en vis størrelse og kompleksitet er uforudsigelige og dermed ikke kan planlægges fra start til slut. I stedet skal vi kontinuerligt være i stand til at vurdere og tilpas-

se projektforløbet, i tilfælde af uforudsete hændelser. Udfordringen ligger her i at splitte opgaverne ned i mindre delopgaver og prioritere disse opgaver fra dag til dag.

SCRUMlite principper i praksis

Mødet

SCRUMlite mødet er en fælles planlægnings aktivitet som gruppen afholder minimum hver 'teknologi-dag', og ellers efter behov.

Mødes afholdes med fast tidspunkt, sted og interval, hvor det er muligt. Stedet er i den virtuelle kontekst i et *MS-Teams* møde, med video og audio. Mødet er underlagt en timebox, på maksimalt 15 minutter, herefter skal eleverne i gang med arbejdet. Mødelederen holder styr på tiden.

Udover MS-teams, anvender eleverne online værktøjet 'Trello', samt et kollaborativt dokument efter eget ønske.



Figur 4: Det virtuelle gruppearbejde.

I SCRUMlite mødet er der en rolle som mødeleder. Mødelederen har til ansvar at mødet bliver afholdt, og som minimum at den fastlagte agenda gennemføres. Rollen som mødeleder går på skift mellem eleverne i gruppen.

På ethvert SCRUMlite møde er der følgende agenda:

Én efter én besvarer alle gruppens medlemmer nedenstående spørgsmål:

- Hvad lavede du sidst ?
- Hvad skal du lave i dag ?
- Er der forhindringer ? (som du ikke selv kan klare)

Herefter diskuteres opgaverne i backlog.

- Opgaverne prioriteres og brydes evt. ned i mere overkommelige delopgaver.
- Gruppen vurderer i fællesskab hvilke opgaver de kan nå i dag (tidsestimat).
- Gruppens medlemmer bliver enige om hvem der laver hvilke opgaver (en opgave vælges til).
- Trello opdateres.

Mødeleder skriver et *kort* beslutningsreferat i det kollaborative dokument. (nye beslutninger, samt hvorfor)

En kort beskrivelse af mødets agenda samt mødelederens ansvar, har eleverne modtaget som et udprint af to slides.

Trello boardet

Princippet om *synlighed* udmøntes i at gøre projektets opgaver, den enkelte opgave samt den ansvarlige herfor, synlig for alle i gruppen.

En opgave kan antage fem forskellige statusser, og kan bevæge sig mellem disse statusser fra venstre mod højre (typisk). Se figur 5.



Figur 5: Status på opgaver.

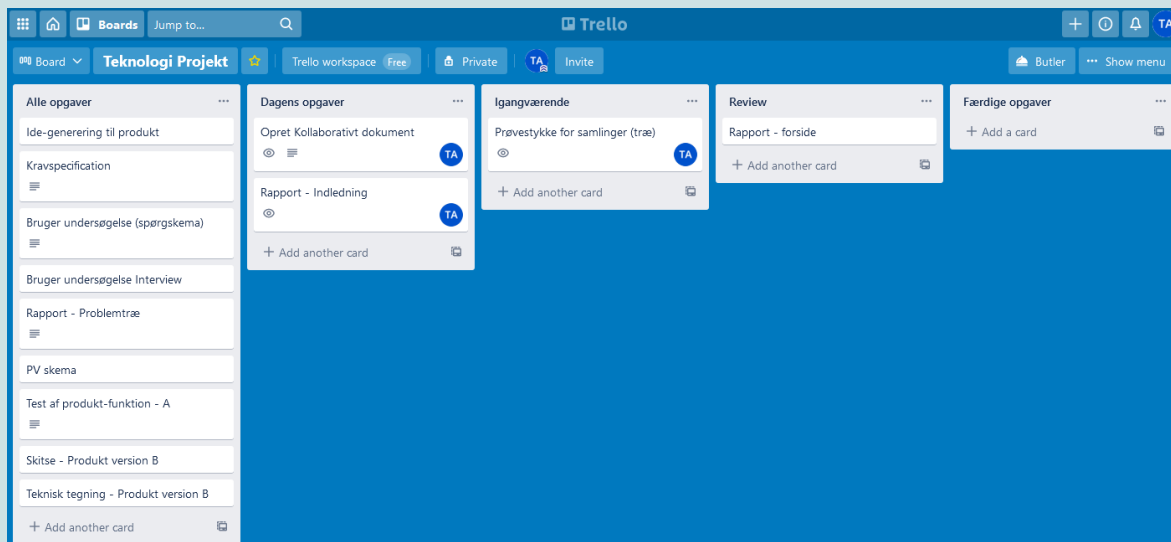
Eleverne holder styr på opgaverne ved hjælp af et digitalt online værktøj kaldet Trello. Trello kan tilgås på: <http://www.trello.com>. Eleverne skal oprette en Trello konto for at benytte dette online værktøj. Eleverne kan nu dele et board imellem sig, hvor de har lige rettigheder til at se og redigere boardet.

I det delte Trello board oprettes fem lister, fra venstre mod højre, der afspejler de fem statusser en opgave kan have. Eleverne kan oprette opgaver, og flytte opgaver mellem listerne. Se figur 6.

Backlog

Ved opstart af projekt opretter gruppen alle de opgaver de kan komme i tanke om de skal lave ifm. projektet i listen *backlog*. I løbet af projektet tilføjer gruppen nye opgaver som de opstår. Rækkefølgen af opgaverne på listen skal afspejle hvilken prioritet opgaven har, samt den rækkefølge gruppen vil udføre opgaverne i. Gruppen skal tage stilling til denne prioritering ved hvert SCRUMlite møde. Hvad der var vigtigst

i går, er ikke nødvendigvis vigtigst i dag. Omstændighederne kan have skiftet.



Figur 6: Et eksempel på anvendelse af Trello board

Dagens opgaver

Ved SCRUMlite mødet udvælges opgaverne med højest prioritet, som eleverne mener de kan færdiggøre i dag. Disse opgaver flyttes til listen *dagens opgaver*. Eleverne har nu foretaget et estimat, og planlagt deres dag derefter. Alle i gruppen kan se, hvad gruppen skal nå i dag.

Gruppen skal nu beslutte, hvem der skal lave hvad. Fordeling af opgaverne skal ske gennem dialog og på demokratisk vis. Det er *vigtigt*, at opgaverne bliver valgt til, og ikke diktatorisk fordelt. Den nuværende mødeleder skal sikre, at gruppen når til enighed, eller et kompromis opnås. Gruppens medlemmer markerer deres opgave med deres initialer, se figur 6, flytter opgave til listen *igangværende opgaver* og starter på sin opgave.

Ved at gruppen selv prioriterer og definerer dagens mission ift. de opgaver, som de mener, de kan nå at løse, kan der opstå en motivation ifm. gruppe autonomien (Dolin, 2020, s. 250-265) (Bandura and Ramachaudran, 1994). Samme type af motivation kan opstå, når eleven vælger en opgave til, frem for at få en opgave pålagt. Eleven har her en selvbestemmelse i form af indflydelse på, hvilke opgaver de skal påtage sig. Dette støtter elevens følelse af autonomi.

Igangværende opgaver

Alle opgaver som er i gang med at blive udført findes i denne liste. Når en opgave står her, ved alle i gruppen hvilke opgaver der er i gang, og hvem der har ansvaret.

Synligheden omkring igangværende opgaver skaber en ydre motivation med *indoptaget regulering* ved at eleven, qua sit valg, påtager sig et ansvar, og sætter sin professionalisme og troværdighed på spil og til skue. Hvis en opgave befinder sig i denne tilstand i længere tid, har gruppen mulighed for at identificere et potentielt problem. Eksempelvis kan dette indikere, at den ansvarlige for opgaven har brug for støtte, eller måske skal opgaven brydes ned til mindre delopgaver.

Review

Når den ansvarlige for en opgave mener, at opgaven er klar til at blive gennemlæst, placeres opgaven i listen *Review*. Det er nu op til den resterende del af gruppen at læse review på opgaven. En opgave må kun flyttes fra *Review* til *Færdig* af et andet gruppemedlem, som herved godkender kvaliteten af opgaven. Er der aktuelle udfordringer/forbedringer ifm. opgaven skrives der en kommentar på opgaven, og opgaven flyttes tilbage til dagens opgaver.

Når en elev gennemlæser en andens elev opgave, sker der en vidensdeling i gruppen. Der er lagt op til en peer-feedback på opgaven med den fordel, at den ikke er underlagt den magtbalance, der eksisterer i lærerens dobbeltrolle som både vejleder og bedømmer. Motivationen ligger i, at eleven vil tage bedre imod kritik, dvs. være mere lyttende, end i rollen overfor læreren, hvor der kan være tilbøjelig til en instinktivt forsvarsmæssig reaktion. Der sker herved et skift i fokus fra at præstere hen mod en karakter til at forstå og at lære. (Beck, 2019, s. 182-185).

Færdig

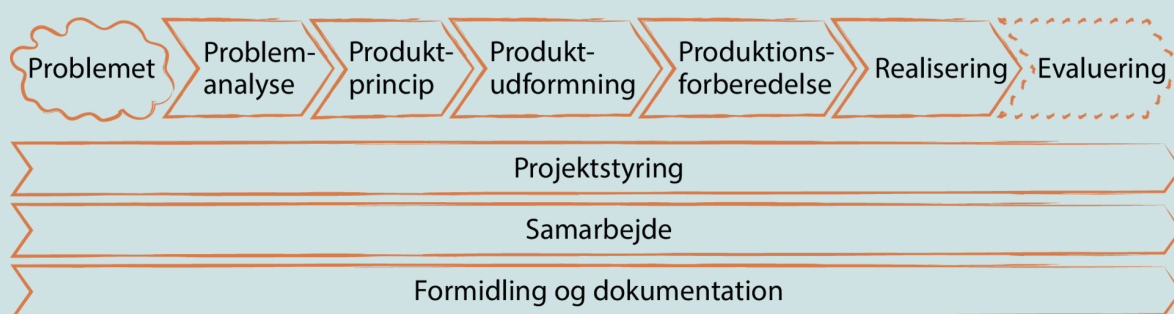
Først når en opgave er godkendt efter et peer-review, kan opgaven forekomme i listen *Færdig*.

Foruden et overblik over gruppens projekt kan den visuelle repræsentation af de færdige opgaver illustrere den progression, gruppen har opnået ift. deres fælles mål. Dvs. her kan der skabes en motivation ved, at sammenhæng mellem gruppens indsats og output er tydeliggjort. Med en antagelse af gruppe autonomi i løsningen af projektets problemer og opgaver, kan denne visualisering understøtte Banduras begreb om motivation ift. *self-efficacy*, dvs. følelsen af mestring, af at have udrettet noget. (Beck, 2019, s. 219-224)

Aktionsforløbet

Aktionsforløbet er i princippet som et hvilket som helst andet teknologi projektførløb. Eleverne arbejder i grupper ud fra et tema. Inden for temaet finder gruppen en samfundsrelevant problemstilling, som de efterfølgende analyserer, og udvikler deres bud på en innovativ løsning, som elevgrupper efterfølgende realiserer i et produkt, fysisk eller digitalt.

I teknologi anvender vi en projektmodel udviklet ved Institut for Produktudvikling ved DTU (IPU), denne model er bla. beskrevet i bogen 'Teknologi - HTX en grundbog' (Madsen, 2002)(se figur 7).



Figur 7: Institut for Produktudviklings projektmodel (Madsen, 2002)

Det som adskiller dette forløb fra tidligere forløb er at eleverne nu skal benytte SCRUMlite ifm. projektstyring og samarbejde i deres virtuelle gruppearbejde.

Jeg er tilknyttet et 2.G Teknologi-B hold i en varighed af 8 uger. Klassen består af 20 drenge.

Der er ikke ingen specielle hensyn.

Undervisningen foregår, grundet den globale COVID-19 pandemi, i et uforudsigeligt skift mellem fysisk og virtuel undervisning.

Opstart af forløb

Forløbet startes op på en dag, hvor klassen er fysisk tilstede på skolen. Jeg giver her en præsentation af SCRUMlite. Jeg beskriver historien bag, og udvikling af SCRUM i en software udviklingsmæssig kontekst, samt dens udbredte anvendelse i industrien

Jeg beskriver SCRUMlite som en støtte for dem i deres projektarbejde mht. planlægning, kommunikation, gruppeautonomi og vidensdeling.

Eleverne får udleveret et download link til mine slides anvendt i præsentationen, samt et udprint af de to slides, som udførligt beskriver SCRUMlite mødet som eleverne nu selv skal udføre for første gang i

grupperne.

For at støtte eleverne i den nye arbejdsgang vælger jeg at facilitere et enkelt SCRUMlite møde hos grupperne.

Indsamling af data

Indsamlingen af data ifm. aktionsforløbet sker ved en metodetriangleringer udført gennem *observation*, online *spørgeskema* og *interviews*. Jeg har kvalitative data gennem egne observationer af eleverne. I spørgeskemaet opsamles kvantitative data ved lukkede svar kategorier om elevernes oplevede indflydelse af SCRUMlite på deres arbejde. Afsluttende hentes kvalitative data gennem interview med tre elever, som giver mig mulighed for at gå i dybden med bestemte emner.

Observation

Jeg har foretaget observation ifm. virtuel vejledning & statusbesøg samt monitorering af gruppernes virtuelle værktøjer (trello, ms-teams, google-docs).

Når jeg som vejleder bliver kontaktet af en gruppe, vil jeg foruden førnævnte fokuspunkter, være bevidst om hvorvidt henvendelsen kan tilskrives en eller flere af nedenstående årsager:

1. Mangel på videnssøgning
2. Gruppe udnytter ikke sine ressourcer
3. Dårlig kommunikation / misforståelse
4. Manglende vidensdeling
5. Dårlig planlægning eller prioritering
6. Skæv opgavefordeling
7. Nedbrydning af opgaver (mangel af)

Spørgeskema

Jeg stiller eleverne nedenstående spørgsmål:

Hvilken indflydelse har SCRUMlite haft på jeres gruppearbejde ifm. gruppearbejdet på følgende områder:

- Planlægning af projektet, skabe overblik
- Kommunikationsform i gruppen
- Deling af viden mellem gruppens medlemmer
- At løse problemer internt i gruppen, uden vejleder
- Håndtering af uforudsete hændelser

Svarmuligheder: Meget negativ, negativ, ingen, positiv og meget positiv.

Interview

Jeg foretager tre kvalitative ustrukturerede interviews i et forsøg på at forstå, hvordan eleverne har oplevet at anvende SCRUMlite. Interviewet giver mig mulighed for at følge op på data fra spørgeskema og observationer. Jeg vil primært anvende åbne spørgsmål for at åbne op for, at eleven kan beskrive egne erfaringer.

Analyse af observationer

I det følgende analyseres elevernes møde med SCRUMlite, for her at afklare om SCRUMlite har gjort gruppearbejdet mere effektivt, samt hvorvidt SCRUMlite's mekanismer kan være motivationsskabende mod det effektive gruppearbejde.

'En vanskelig opstart'

I starten af aktionsforløbet kaster eleverne sig ivrigt ud i at installere de nødvendige digitale værktøjer. De får hurtigt oprettet relevante online konti, og eleverne virker til at være motiverede for at komme i gang, og er lidt nysgerrige på, hvad dette nye SCRUMlite nu er for noget.

Begejstringen for mit tiltag ophører dog hurtigt. Da eleverne selv skal til at afholde deres SCRUMlitemøde, opstår der en del udfordringer med at anvende SCRUMlite. Når jeg tolker på den negative omtale af SCRUMlite mellem eleverne, omkring mit nye tiltag, samt deres umiddelbare kropssprog, som jeg kan betragte gennem vores video-chat, virker eleverne ikke-motiveret for at kaste sig ud i noget nyt. Eleverne er frustrerede, da de nu skal fravige den projektstyring (eller mangel på samme), de er vant til at benytte.

ELEV: er det meningen vi **skal** bruge det [SCRUMlite], tænker bare det tager for megen tid fra vores gruppearbejde?

UV: Ja, for dette projekt skal I anvende SCRUMlite. Jeg tror, I vil opdage at møderne er givet godt ud, og at jo mere SCRUMlite bliver en integreret del af jeres projektarbejde, at effekten bliver mere synlig, ..prøv at give det en chance :)

Ifm. med planlægning kommer følgende kommentar:

ELEV: ..vores tidligere lærer var meget bedre til at strukturere det [projektet], ..så var det altså lidt nemmere.

Jeg begynder at forstå, hvorfor eleverne har været så ængstelige og demotiverede ved mine tiltag. Eleverne har aldrig styret deres projekter før, og ved ikke hvad det indebærer at stå med ansvaret. Eleverne finder tryghed i at planlægge efter de milestones og deadlines, som deres undervisere har anført i Lectio, og ellers følge punkterne i IPU processen som beskrevet i HTX teknologi en grundbog (Madsen, 2002).

Jeg vurderer på nuværende tidspunkt at eleverne ift. til OIT oplever en ydre motivation med *ekstern regulering*: "du skal anvende SCRUMlite,

du vil opnå et bedre gruppe arbejde" lyder min påstand. For de elever der føler at jeg spilder deres tid, og at de helst vil gøre som de plejer, er min påstand om det effektive gruppearbejde uden betydning. For dem er der hverken belønning eller straf og eleverne fremstår derfor som ikke-motiveret.

Elevernes egen oplevelse af selvbestemmelse (autonomi) i introduktionen af SCRUMlite er p.t. ikke tilstede. SCRUMlite er noget udefrakommende, som eleverne bliver "påført" og som er påkrævet at anvende. Elevernes behov for selvbestemmelse er ifølge BPNT ikke opfyldt, og jeg observerer, at eleverne ikke er glade for, eller motiverede af mine tiltag. Jeg har indtryk af, at eleverne finder en ydre motivation med *ekstern regulering* - i at komme videre grundet projektets betydning ift. eksamen. På nuværende tidspunkt er der en smule fremdrift i projektet på trods af SCRUMlite og ikke på grund af SCRUMlite.

Det går godt'

Jeg har monitoreret gruppe B's Trello board og kan se at gruppen over flere teknologi-dage konsekvent har haft punktet 'Rapportskrivning' og 'Teknisk tegning' på listen over igangværende opgaver. Jeg vælger at give gruppen et 'status besøg'. Jeg har som mission at stimulere en refleksion hos eleverne i gruppen, ift. anvendelse af trello boardet samt en forståelse af SCRUM- lite principperne *review* og *tilpasning*. Jeg træder ind i gruppens virtuelle lokale. Alle gruppens medlemmer er tilstede, der er en fagrelevant dialog i gang, og fra hvad jeg kan vurdere ud fra webcam på MS-teams og via trello board, er alle i gang med en opgave. Gruppen afbryder deres dialog kort efter, jeg gør min entre'.

I mit statusbesøg bemærker jeg, at alle i gruppen er i gang med at arbejde. At alle elever arbejder i en gruppe er ikke en ære, jeg entydigt kan tilskrive SCRUMlite. Dog har denne gruppe nu, over flere teknologi-dage, været eksplicitte omkring at prioritere- og fordele opgaver samt planlægge deres dag.

Stemningen i gruppen er en anden end den, jeg oplevede ved introduktionen af SCRUMlite Ud fra elevernes kropssprog, dialog og engagement fornemmer jeg, at stemningen har løftet sig. Der er ikke den samme fokus på SCRUMlite som en irriterende forhindring. Gruppen har fokus på deres fælles mål, projektet.

Jeg vurderer, at årsagen til stemningsskiftet kan tilskrives, at opfyldelsen af de essentielle behov ifølge SDT har ændret sig. Gruppen har nu fået en del erfaring i at anvende trello boardet og at køre SCRUMlite mødet igennem, og føler sig kompetente i at anvende SCRUMlite, herunder troen på egne evner, og mestringsforventningen (Bandura and Ramachaudran, 1994) ift. anvendelsen af SCRUMlite

I takt med en større *kompetence* ift. de praktiske aspekter af SCRUMlite, vurderer jeg at elevernes følelse af at være mere kompetente har haft en positiv indflydelse på deres følelse af autonomi. Gennem et løft i kompetence, betragter denne gruppe ikke længere SCRUMlite

som en hindring for gruppens selvbestemmelse (autonomi).

Eleverne har indtryk af, at det går godt. "Det går godt", det siger eleverne altid, uanset hvordan det går, måske fordi de ikke har syn for, hvor godt eller hvor skidt det går? Eleverne i denne gruppe har ikke brudt deres opgaver ned i mindre dele, og kan derfor ikke vurdere projektets progression, da de ikke ved, hvilke delopgaver, de har lagt bag sig, ej heller kvaliteten af disse.

Dette betyder samtidigt, at SCRUMlite's princip om *tilpasning* ikke er tilgodeset, hvilket betyder, at gruppen ikke kan reagere tidligt og strategisk i deres planlægning, hvis der skulle have sneget sig fejl eller mangler ind i deres arbejde. Gruppen arbejder derfor ineffektivt uden synlighed for projektets progression og med stor risiko såfremt der indtræder uforudsete hændelser for deres projekt.

Gruppen har flyttet sig ift. at skulle arbejde med SCRUMlite, de har kommunikationen omkring prioritering af opgaver, samt fordelingen af opgaver på plads. Der mangler stadig nogle elementer af planlægningen ift. opdeling af opgaver, som vil give gruppen et større overblik (synlighed), samt tillade dem at fange fejl tidligt i forløbet gennem *review*.

'Hvilken vej skal vi gå?'

Over teams bliver jeg kontaktet af en gruppe, som er i vildrede mht., hvilken retning de skal gå i deres projekt. De har igennem deres PV-skema (Madsen, 2002, s. 33) kunne udlede, at specielt et produkt matcher deres krav rigtigt godt, og der er stor point-mæssig afstand til det næstbedste produkt. Produktet er en ny form for pose. Posen skal syes af nogle specielle formstærke og bæredygtige tekstiler. Eleverne er tøvende, og vil gerne have, at jeg "blåstempler", at de vælger at gå videre med den næstbedste løsning, da de ikke er trygge ved at skulle arbejde med tekstiler og en symaskine m.m.

Eleverne har været metodebevidste og har, gennem brug af PV-skema, frembragt et velfunderet grundlag for at vælge den bedste produktløsning. Til trods for et klart resultat er det altoverskyggende for eleverne, det utrygge ved at skulle arbejde med noget, som de ikke har prøvet før. "Det kan vi ikke finde ud af". Når de blive spurgt til, hvordan de fandt ud af, 'at de ikke kunne finde ud af det', indser gruppen det paradoksale i deres situation, men er stadig handlingslammede ift. at skulle tage en beslutning og skabe fremdrift i projektet.

De indser, det er en delopgave i sig selv, at afgøre hvad de kan og ikke kan. En opgave som de metodisk selv kan afklare gennem et eksperiment.

I min coachende tilgang til deres henvendelse forbliver ejerskabet for projektet hos gruppen. Gruppen udfører et afklarende eksperiment. Det er eleverne, som er den "førende hånd" og dem som høster en succes, en erfaring og troen på sig selv (*self-efficacy*) i det fremadrettede arbejde. Gruppen kan på denne baggrund, i følge BPNT, opleve en stør-

re følelse af selvbestemmelse (autonomi).

Den efterfølgende uge sender gruppen en enkelt person i tekstil værkstedet, personen kommer tilbage med symaskine og tekstiler under armen.

Jeg følger gruppens Trelloboard og kan efterfølgende se, at gruppen har lagt en opgave med titlen 'Øvestykke tekstil' ind som en af dagens opgaver, samtidig med gruppens øvrige opgaver bliver udført parallelt med denne. Senere finder jeg opdeltede opgaver ifm. skitser, syning m.m. i Trelloboard.

Afsluttende generelle observationer

Når jeg vurderer mine observationer i relation til definition af det effektive gruppearbejde, er den største gevinst gruppernes evne til, gennem dialog og planlægning, at udnytte gruppens ressourcer ift. arbejdskraft og kompetence. SCRUMlite har virket inkluderende for de elever som fra starten af aktionsforløbet samt i tidligere projekter har befundet sig i periferien af gruppen.

På denne baggrund vurderer jeg, ift. BPNT, at SCRUMlite har bidraget til en større oplevelse af *tilhørsforhold* i gruppen.

I takt med at jeg oplever elevernes voksende kompetence i at benytte Trello og gennemføre SCRUMlite mødet samt løse delopgaver, sker der, over hele aktionsforløbet, en styrkelse af *kompetence* begrebet i gruppen. Dette løft i *kompetence*, vurderer jeg, er stærkt knyttet til den praktiske anvendelse af SCRUMlite som framework, men oplever ikke et markant skift i *kompetence* ift. styring af projektet, som et resultat af SCRUMlite.

Jeg oplever, at eleverne endnu ikke er fuldt ud bevidste om kausaliteten mellem elementerne i SCRUMlite og den afledte effekt på deres gruppearbejde.

Betragter jeg bidragende motivationsfaktorer ift. OIT, ser jeg en ydre motivation med *identificeret regulering* ifm. elevernes frie valg af den opgave, de vil påtage sig, når der planlægges i SCRUMlite mødet. Når eleven har foretaget sit valg, og opgaven er oprettet i trello med elevens navn, træder en ny ydre motivationsmekanisme med *indoptaget regulering* i kraft. Eleven har valgt en opgave til, og opgaven er markeret med elevens navn og er synlig for alle i gruppen. Kilden til motivation er nu delvis ekstern, og består i elevens "forsvar" af sin professionalisme og troværdighed (elevens ego) i gruppen.

Jeg vurderer, at der gennem min aktion ikke er sket et signifikant skift i gruppens selvstændighed og autonomi. Jeg tilskriver dette, at eleverne gennem en "over-stilladsering", hidtil ikke har haft mulighed for at tage ansvaret for styring af eget projekt.

Analyse af spørgeskema

Resultatet af mit spørgeskema ses i Tabel 1. Eleverne har haft nedsatte valgmuligheder.

- ++ Stor positiv indflydelse
- + Positiv indflydelse
- 0 Ingen indflydelse
- Negativ indflydelse
- Stor negativ indflydelse

	--	-	0	+	++
Autonomi (selvstændig problemløsning)	0	0	16 (80%)	4 (20%)	0
Planlægning & overblik	0	0	1 (5%)	14 (70%)	5 (25%)
Håndtering af uforudsete hændelse (tilpasning)	0	0	17 (85%)	3 (15%)	0
Kommunikation	0	0	9 (45%)	10 (50%)	1 (5%)
Vidensdeling	0	0	6 (30%)	13 (65%)	1 (5%)

Tabel 1: SCRUMlite indflydelse på gruppearbejdet (resultat af spørgeskema).

Af de indsamlede data ses, at elever har oplevet et stort udbytte ift. planlægning og overblik. Dernæst viser data desuden, at ca. 2/3 dele af eleverne har oplevet at SCRUMlites princip om review har haft positiv indflydelse på deres vidensdeling.

Elever følelse af autonomi er ikke påvirket ifm. aktionen. SCRUMlite har ikke kunne stimulere elevernes basale behov ift. OIT mhb. at højne oplevelse af selvbestemmelse.

Min vurdering af den førnævnte fordeling er, at oplevelse af SCRUMlite som en positiv indflydelse på kommunikation primært er at finde hos de elever, som har befundet sig i periferien af gruppen, samt den introverte og mere forsagte elev, har oplevet den som inkluderende.

En overordnet vurdering af SCRUMlite har været:

- Ingen elever har oplevet, at SCRUMlite har haft *negativ* eller *stor negativ* indflydelse på gruppearbejde.
- 95% af eleverne har oplevet *positiv* eller *stor positiv* indflydelse ift. planlægning og overblik.
- 70% af eleverne har oplevet *positiv* eller *stor positiv* indflydelse på vidensdeling. Ca. halvdelen af eleverne har oplevet at SCRUMlite har positiv indflydelse på kommunikation, 45% har oplevet, at det ingen indflydelse har haft.
- Kun 15% (3 elever) har oplevet, at SCRUMlite har haft en *positiv* ind-

flydelse ift. håndtering af uforudsete hændelser.

Ser vi på håndtering af uforudsete hændelser, mener jeg, at en af flere årsager til dette, kan findes i elevernes omfattende stilladsering ifm. del-afleveringer, som kun i ringe grad har tilladt eleverne at befinde sig i situationer, hvor de skal tilpasse deres projekt grundet uventede hændelser.

Analyse af interviews

Jeg har foretaget interviews af tre personer i tre forskellige grupper.

Det synlige

UV: Hvordan oplevede du den positive kommunikation i gruppen?

E: Jeg tror bare at der er mere at snakke om, og generelt debat i gruppen. fx. hvis der er en der skal lave en opgave. Så er man måske blevet bedre til at kommunikere med din makker i gruppen.

UV: Ja, det synes jeg også stemmer godt overens med det jeg har observeret. Hvorfor tror du det er tilfældet?

ELEV: For mig .. er det, det visuelle.. det at vi kan se hvad der skal laves ..og hvad der er lavet. .. altså overblik.

Et gennemgående træk for alle tre interviews er et fokus på det visuelle. Bemærk at jeg her spørger ind til kommunikation, og ikke selve planlægningen. Eleven tilskriver årsagen til, at der er "mere at snakke" om, til det *synlige*, nemlig Trello boardet. Eleven nævner også, at eleven er blevet bedre til at kommunikere i sin gruppe. Til sidst fokuseres der igen på det visuelle. Eleven er bevidst om, hvad det er, som eleven kan se (progressionen), samt hvad det giver ham (overblik).

Jeg er ligeledes opmærksom på, og glad for, at eleven anvender ordet "debat". Debat er synonym med meningsudveksling, forhandling, drøftelse, samtale, diskussion etc. Debat er et karaktertræk ved den åbne og demokratiske kommunikations form, og en del af min målsætning i det effektive gruppearbejde, samt vigtigt i et almindelsesperspektiv mod individet, der kan indgå i et demokratisk fællesskab.

Det vante

Jeg spørger her ind til gruppens planlægning og hvem der gjorde hvad.

ELEV: Vi snakkede bare, og så ved vi jo godt hvordan man laver en teknologi rapport.. og så fulgte vi bare de afleveringer i havde lagt op. Ja så guidede vi bare hinanden mht hvad det næste var vi skulle i gang med.

UV: Ok, gik i på noget tidspunkt væk fra det i plejede at gøre ? eller var i trygge i processen som i kender fra tidligere?

ELEV: Nej.. det minder meget om de forrige gange synes jeg. Det minder om det samme.

I ovenstående giver eleven udtryk for, at eleven er tryk i at gøre som han plejer. Der kan sås tvivl om, hvordan det skal tolkes, at eleven godt ved, hvordan man laver en teknologi rapport. Er dette et udtryk for en metodebevidsthed ift. fagets identitet, eller er det et udtryk for, at rapporten betragtes som en fast skabelon der blot skal udfyldes ?

Da eleven efterfølgende udtrykker, at gruppen blot fulgte de delafleveringer, som var lagt i lectio, og at "det minder om de forrige gange.. etc.", forholder jeg mig skeptisk ift. den tidligere stilladsering. Jeg vurderer, at den tidligere stilladsering nu hindrer eleven i at udvikle sig yderligere. Da eleven finder trygheden i at følge en skabelon, skabes der statiske forhold omkring selvbestemmelsen. Eleven udfordres ikke ift. en teknologiproces, som i sin natur tilskynder kreativitet samt innovation, og aldrig vil være deterministisk i sin udformning (Dolin, 2020, s. 334-335).

Tilhørsforhold & motivation

Vi taler her om opgavefordeling ifm. planlægning

UV: Hvad ville der ske, hvis du var i gruppe med en som kom hen til dig, og sagde: "Denne opgave skal du lave, jeg tager den og den opgave"?

ELEV: Det kommer an på, om han selv har prøvet og lavet opgaven .. så kunne man kigge på den sammen, og evt uddele en ny opgave.

UV: Hvad nu hvis du fik opgaven diktatorisk, uden forudgående snak?

ELEV: øhhh Jamen hvis man selv har valgt sin opgave, ..så bliver der nok også lagt lidt mere ind i den, ift. hvis du får en opgave.

UV: Det tror jeg da også.. hvorfor tror du det?

ELEV: Jamen så er det ikke bare "pisken"

UV: Nej ..hvad er det så i stedet for? hvis det ikke er pisken

ELEV: Så er det guleroden..

Det bemærkes, at det, som ligger øverst i elevens bevidsthed, er, at udforske konteksten af den opgave, som eleven bliver tildelt. Eleven tolker i første omgang denne tildeling af opgave, som et udtryk for at et gruppemedlem kan have brug for hjælp, og at der måske skal ske en ny opgavefordeling. Elevens fokus er løsningsorienteret med tanke

om at starte en dialog i gruppen, jeg tolker dette som udtryk for, at der er en følelse af *tilhørsforhold* eleverne imellem.

Jeg tilspidser situationen, og spørger til hvad der vil ske hvis eleven fik opgaven diktatorisk tildelt. Eleverne beskriver nu, at en opgave vægtes højere (reformuleret), hvis den er tilvalgt, end hvis den er tildelt. Eleven bekræfter hermed mine didaktiske overvejelser ifm. planlægning i gruppen, og giver ligeledes et godt eksempel på selvbestemmelses effekt på motivationen til at handle. Afsluttende beskriver eleven de førnævnte scenarier som "pisken" og "guleroden", og hermed samtidigt den nuanceforskel der ligger i den ydre motivation jf. OIT, som et samspil mellem en indre og ydre reguleret motivation (Dolin, 2020, s. 252-253).

Konklusion

Jeg har erfaret, at eleverne i henhold til min definition af det effektive virtuelle gruppearbejde, er begyndt at arbejde mere effektivt.

Primært kan SCRUMlite støtte det virtuelle gruppearbejde ift. planlægning og overblik. Dette har bidraget til en mere effektiv udnyttelse af ressourcer i form af *tid*, *kompetence* og *arbejdskraft* der er i gruppen.

Sekundært har SCRUMlite støttet kommunikationen i gruppen. Der er opstået en mere demokratisk og løsningsorienteret måde at kommunikere og drive projektet på. Dette har i samspil med planlægnings aktiviteterne i SCRUMlite haft en inkluderende effekt på de elever, der befandt sig i periferien af den virtuelle arbejdsgruppe, og har herved bidraget til følelsen af *tilhørsforhold* i gruppen.

Tertiært har SCRUMlite bidraget til vidensdelingen i gruppen. Igennem peer-review, har eleverne i gruppearbejde udviklet sig ift. til bedre at kunne opfange evt. fejl og mangler. Dette peer-review har, efter eleverne eget udsagn, været med til at højne kvaliteten af deres arbejde.

Gennem analyse af observationer samt interviews, ift. SDT, specifikt BPNT og OIT kan der identificeres en række motivations mekanismer indlejret i anvendelsen af SCRUMlite. De identificerede motivations mekanismer, der har støttet det virtuelle gruppearbejde, er primært:

Ydre, *identificeret reguleret* motivation ifm. den demokratiske dialog omkring opgave fordelingen, fx. hvor arbejdsopgaver bliver valgt til, frem for tildelt.

Som en afledt funktion af ovenstående har dette medført en ydre *indoptaget reguleret* motivation ift. ansvar for arbejdsopgaven og ift. gruppen.

Som tidligere beskrevet har kommunikationsformen samt planlægnings strategien i SCRUMlite bidraget til en større oplevelse af *tilhørsforhold* hos eleverne. Ifølge BPNT udgør tilhørsforholdet et af tre basale behov og forudsætninger for følelsen af motivation gennem selvbestemmelse.

En anden og måske mere kritisk påvirkning af projektforløbet er den stilladsering, som eleverne stadig modtager. Min aktion har været udført som et "add-on" til et eksisterende projektforløb, hvor eleverne slavisk følger en overordnet tidsplan samt del-afleveringer af elementer fra IPU modellen, der er sat ind i Lectio.

I min optik har denne stilladsering en begrænsende virkning på vores elevers selvstændighed samt deres evne til, og mod på, at navigere i det uviste. Eleverne finder tryghed i denne stilladsering. En tryghed, jeg oplever som handlingslammende for eleverne, når de står i problemstillinger, som de ikke har mødt før.

* * *

Thomas Birk Abildgaard, Cand.scient.dat, underviser i Teknologi på HTX Frederikshavn, EUC Nord.

Litteratur

- Bandura, A. and Ramachaudran, V. S. (1994). Self efficacy, encyclopedia of human behavior. New York: Academic Press, 4:71-81.
- Beck, Steen & Gottlieb, B. (2002). Elev/student - en teoretisk og empirisk undersøgelse af begrebet studiekompetenc. *Gymnasiepædagogik*, 32.
- Beck, K. and Paulsen (2014). *Klassisk og moderne læringsteori*, chapter John Dewey - Læring gennem erfaring. Hans Reitzel, Kbh.
- Beck, S. (2019). *Didaktisk tænkning på arbejde : en brugsbog til almenidaktik på det gymnasiale pædagogikum*. Frydenlund, Frederiksberg.
- Dolin, J. (2020). *Gymnasiepædagogik - en grundbog*. Hans Reitzel, Kbh.
- Ivanov, P. (2020). *Power Teams Beyond Borders How to Work Remotely and Build Powerful Virtual Teams*. John Wiley & Sons, Incorporated, Newark.
- Larman, C. (2004). *Agile and iterative development : a manager's guide*. Addison-Wesley, Boston. Madsen, P. (2002). *Teknologi - htx-grundbog*. Erhvervsskolernes Forlag, Odense.
- Ryan, R. M. and Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. *Handbook of self-determination research*, 2:3-33.

Teknologifaget på HTX – En bro mellem to kulturer?



Af Lars Bo Henriksen

Prolog

I en typisk teknologitime sidder eleverne i grupper og diskuterer højløyd med hinanden. De besøger andre grupper for at spørge til deres løsninger eller de sidder meget koncentreret og skriver eller regner på deres pc'er. Alt virker meget koncentreret om selve projektet. Selv da to elever kommer tilbage fra bestået teoriprøve, er der kun tillykke og highfive i ca. 5 minutter, hvorefter gruppearbejdet bliver genoptaget. Underviseren er i høj grad beskæftiget med at diskutere projekterne og vejlede eleverne, når de har konkrete spørgsmål til deres arbejde.

To piger og to drenge arbejder med et projekt om handikaphjælpemidler. De har lavet en forsøgsopstilling med en aktuator. Desværre virker aktuatoren ikke og de henvender sig til læreren med problemet. Læreren henter en ny aktuator i værkstedet, og eleverne kan fortsætte med at undersøge aktuatoren.

To piger og en dreng arbejder med et projekt, hvor de vil finde løsninger på det problem, at mange cyklister kommer til skade i højresvingsulykker. Gennem en analyse af antallet af højresvingsulykker, når de frem til, at der stadig er et problem, til trods for at der er sket en nedbringelse af antallet de seneste år. Løsningen bliver at udvikle en sensor, der kan anbringes på cyklen og en modtager, som lastbilchaufføren har i sit førerhus. I forbindelse med udarbejdelsen af projektet har gruppen arbejdet sammen med et lokalt Carlsberg depot, hvor gruppen har talt med depotets chauffører om problemet og om deres foreslåede løsning (Henriksen, 2014 & 2022).

Introduktion

Eksemplerne ovenfor er alle hentet fra besøg, jeg har foretaget i teknologitimer rundt om i landet. Eksemplerne viser teknologifagets særlige pædagogiske model – den projekt- og problemorienterede tilgang som allerede fra starten har været en del af HTX' dna. Teknologifaget på HTX er gymnasieskolens bredeste fag. Her skal elever – og lærere – være i stand til fagligt at række over et meget bredt felt af kompetencer – fra arbejde i værksteder til skrivning af rapporter om de samfundsmæssige konsekvenser af den teknologi, der arbejdes med. I det følgende vil jeg forsøge at forklare, hvorfor teknologifaget er vigtigt og i disse år måske er vigtigere end nogensinde. Jeg vil gerne nå frem til, at teknologifaget er vigtigt, fordi det er studieforberedende og alment

dannende – hvilket det skal være ifølge diverse bekendtgørelser. Men faget kan mere end det, det peger nemlig fremad mod en meget mere tidssvarende undervisning, der ud over at studieforberede og alment danne, kan være med til at forberede eleverne til nogle af fremtidens store udfordringer – ikke mindst klima, grøn omstilling, osv. Det er selvfølgelig meget at bede et enkelt gymnasiefag om, altså at være det fag der peger på fremtidens løsninger på meget store udfordringer. Her vil jeg lige bede læseren bære over med mig, da jeg for at nå frem til den konklusion bliver nødt til at fortage noget af en omvej – nogen vil sikkert sige en alt for lang omvej – men, alligevel.

Teknologifaget - mellem natur og kultur

Det har gennem flere år været kendt at naturvidenskabelige og tekniske kandidater i teoretisk pædagogikum, altså den pædagogiske uddannelse for nye gymnasielærere, mange gange har haft svært ved at sætte sig ind i den alment didaktiske del af pædagogikumuddannelsen. Den alment didaktiske del er i udpræget grad en humanistisk uddannelse og dens teorier og metoder ligger meget fjernt fra de teorier og metoder som de tekniske og naturvidenskabelige kandidater kender fra deres egne fag. Heldigvis viser bidragene i denne publikation at dette ikke nødvendigvis altid er tilfældet – altså at der skulle være problemer med at forstå almindidaktikken.

I 2022 blev der gennemført et projekt der tog sigte på at kortlægge de problemer som opstår når tekniske og naturvidenskabelige kandidater møder den alment didaktiske del af pædagogik-uddannelsen – NOA-projektet. Projektet bekræftede at mødet med helt anderledes teorier og metoder kan virke for mærkeligt når man møder så anderledes måder at tale om viden på. (Kamp Frellesen, 2023)



På forsiden af NOA-rapporten anbragte vi en karikatur af den engelske forfatter og naturvidenskabsmand C. P. Snow. I 1959 holdt Snow

en række forelæsninger hvor han problematiserede skellet mellem humaniora og naturvidenskab. Snow, der var hjemme i begge verdner, var ked af den uvidenhed de to verdner havde (har) om hinanden og ville gerne bygge bro mellem dem (Hultberg, 1991). Dermed pegede han netop på det problem, der opstår når kandidater fra henholdsvis humaniora og naturvidenskab ikke ved ret meget om hinanden og om hinandens fag. Derfor burde det egentlig heller ikke komme som en overraskelse at de naturvidenskabelige og tekniske kandidater i teoretisk pædagogikum kan finde mødet med almindidaktikken udfordrende. I academia generelt er det velkendt at der er store forskelle på den måde viden produceres i forskellige fag og her er forskellen på teknik og naturvidenskab og humaniora en klassiker. Studiet af natur og teknik er væsens forskellig fra studiet af kultur og sprog. Debatter om videns-produktionens status er bestemt ikke nye, allerede filosofen Descartes var klar over at studiet af den ydre verden var væsensforskellig fra studiet af menneskets indre liv (Sage, 2013).

Nogle gange udspiller uenigheden sig som debatter, endda nogle gange kaldt 'science wars'. Et godt eksempel er den tyske debat om samfundsvidenskabens status. Skal samfundsvidenskaben anvende naturvidenskabens metoder og efterligne dennes teorier og søge at finde samfundets 'naturlove'. Eller skal samfundsvidenskaben anvende humanistiske teorier og metoder, nu da samfundsvidenskaben studerer mennesker og kulturer. Den såkaldte Erklären-Verstehen debat er en klassiker i samfundsvidenskaben og pågår den dag i dag (Apel, 1984).

I 1996 fik fysikeren Alan Sokal publiceret en vrøvlartikel i tidsskriftet Social Text. Formålet var fra Sokals side at afsløre at humanistiske filosoffer ikke overholdt videnskabelige principper, men i stedet alene producerede det rene vrøvl (Sokal, 1996). I artiklen skrev han blandt andet:

"... There are many natural scientists ... Rather, they cling to the dogma imposed by the long post-Enlightenment hegemony over the Western intellectual outlook, which can be summarized briefly as follows: that there exists an external world, whose properties are independent of any individual human being and indeed of humanity as a whole; that these properties are encoded in "eternal" physical laws; and that human beings can obtain reliable, albeit imperfect and tentative, knowledge of these laws by hewing to the "objective" procedures and epistemological strictures prescribed by the (so-called) scientific method. ..."

Den senere debat viste bl.a. at forskere som Sokal frygtede at det de kaldte postmoderne filosoffer – især franske – ville introducere en form for relativisme og at deres snak om at videnskabelige facts var socialt konstruerede ville betyde en udvanding og en nivellering af forskningens resultater, hvilket igen ville betyde at forskningen ville miste status og dermed ville åbne for alskens vrøvl, benægtelse og tilbagefald til tidligere tiders overtro (Weinberg, 1996; Aronowitz, 1997).

Citatet ovenfor viser hvordan de to verdner misforstår hinanden. For Sokal er det klart at der findes tyngdekraft og dertilhørende naturlove. Forskerens opgave er at opdage disse naturlove og formulere dem gennem videnskabeligt arbejde, der følger bestemte regler, der sikrer forskningens gyldighed og troværdighed. Derved kan det sikres at videnskaben forbliver objektiv og på ingen måde forstyrres af subjektive indfald. Derved kan videnskaben forblive værdifri og finde frem til noget der gælder til alle tider. Sokal er derved i gang med at forsvare en klassisk opfattelse af videnskaben som en institution der i videst muligt omfang skal friholdes for enhver form for påvirkning, det være sig fra personlige, politiske, religiøse eller andre forhold, der kan påvirke de resultater som videnskaben opdager.

I citatet her gør Sokal sig lystig over den idé at videnskabens opdagelser slet ikke er opdagelser, men er konstrueret af forskerne - socialt konstruerede. Et synspunkt der er fremsat af blandt andre den franske filosof og antropolog Bruno Latour (Latour, 1987). Argumentet er at videnskaben kun kan forstås gennem sine aktiviteter. Gennem en analyse af arbejdet i laboratorier, arbejdet med videnskabelige artikler, der skal sikre at resultaterne kan godkendes (peer-review) osv. Altså hele det netværk der er nødvendigt for at videnskaben kan fungere. Hvor Sokal synes at mene at naturlovene allerede eksisterer og skal opdares er Latours udgangspunkt at selvfølgelig findes tyngdekraften som fænomen, men naturlovene er konstrueret af forskerne til beskrivelse af de naturlige fænomener. De er derfor socialt konstruerede - i et samarbejde mellem det netværk som forskeren er en del af. Det vil sige instrumenter, laboratorier, videnskabelige institutioner, kolleger, og så de fænomener der undersøges. Det er bl.a. her uenighederne opstår, altså om forskeren opdager eller konstruerer. Vi ser altså to fundamentalt forskellige epistemologier - en naturvidenskabelig og en humanistisk, som på sin vis er uforenelige, da de ser fundamentalt forskellig på vidensproduktionen. De har forskellige mål, metoder, forskellige sandhedsbegreber, forskellige kriterier for hvad der er god forskning.

Efter Sokals lille spøg i Social Tex afslørede han at der var tale om et fupnummer, der havde til formål at vise at et tidsskrift som Social Text ville publicere hvad som helst bare det lød rigtigt, smart og postmoderne, og derved angreb han det meste af nyere humanistiske videnskaber for at være netop uvidenskabelige. Sokal har senere fulgt op på sin spøg med to bøger (Sokal, 1997a & 1997b). I den første bog leverer han et skarpt angreb på især franske filosoffer og sociologer. Ifølge Sokal var de bedragere der giver sig ud for at være videnskabelige, men i virkeligheden bare er forfattere der slynger om sig med smarte begreber og ikke er i stand til at overholde de simpleste videnskabelige principper. I en senere bog (Sokal, 1997b) er det især filosofernes brug af eksempler fra naturvidenskaben der står for skud. Ifølge Sokal har de ikke fattet noget af det de skriver om eller de har i bedste fald blot misforstået hvad naturvidenskaben går ud på.

Debatten der fulgte Sokals angreb var interessant, men desværre ikke særlig frugtbar – fronterne var trukket skarpt op, men nogen brugbar erkendelse kom der desværre ikke ud af debatten. For det første ser det ud til at Sokal har misforstået ideen om dekonstruktion og konstruktivisme. Der er vist ikke nogen der har påstået at fænomenet 'tyngdekraft' er socialt konstrueret. Men der er en del der har spurgt til hvordan vores teorier om tyngdekraftens påvirkning af objekter er konstrueret. Det er imidlertid en helt anden sag.

Som nævnt ovenfor stod blandt andre Latour for skud. Latour har i mange bøger og artikler beskæftiget sig med forholdet mellem teknologi og samfund. Især med hvordan teknologi og naturvidenskab skabes af ingeniører og forskere og hvordan forskningsresultater og teknologier modtages og påvirker mennesker og samfund (Latour & Woolgar, 1986). Endnu mere mærkeligt forekommer Sokals angreb på Latour når man ser på Latours bog fra 1991, 'Vi har aldrig været moderne', hvor Latour netop kritiserer opdelingen i kultur og natur og dermed også i adskilte fag der tager sig af hvert sit område og slet ikke taler sammen. For, ifølge Latour, er vi nødt til at opgive adskillelsen og lade de forskellige videnskaber arbejde sammen om at løse de store samfundsmæssige problemer vi står over for. Hvis vi ønsker at gøre noget ved klima, grøn omstilling, hullet i ozonlaget – Latours eget eksempel – så er vi nødt til at engagere alle fakulteter. Problemerne med klima, grøn omstilling, osv. er af en sådan karakter at de er samtidigt diskursive, sociale og reelle. Det vil sige at humaniora, samfundsfag og naturvidenskab alle må på banen og arbejde sammen. Corona epidemien var et godt eksempel. Der skulle udvikles vacciner, men før de var klar, var vi nødt til at ændre adfærd og nye sprog måtte etableres for at klare os igennem krisen (Se også Nielsen, 2023).

I et interview med New York Times i 2018 gentager Latour sine konklusioner og kalder samtidig Sokal for en flink fyr, der tappert forsvarede det gamle paradigme. Det gamle paradigme er bare ikke længere nok til at løse problemerne. Ifølge Latour vil det gamle (naturvidenskabelige) paradigme gerne bevare sin autoritet, og forsyne verden med sikker viden. Tanken er så, at når denne autoritative nye viden rammer verden vil folk helt af sig selv indse at noget må gøres. Men det er ikke længere tilstrækkeligt. For det første har videnskaben mistet autoritet. Alskens fake news, internet-trolle, og konspirationsteorier larmer så meget at det kan være svært for videnskaben at få ørenlyd. Dernæst har bl.a. Corona-epidemien vist at viden alene ikke kan gøre det. Nye sprogspil og nye adfærdsformer er lige så vigtige.

Hvordan genetablerer vi videnskabens autoritet i tider hvor klima-nægttere, anti-vaxxere og lignende kan sprede deres fake-news og konstant sætte spørgsmålstejn ved videnskabens resultater og konstant forsøge at undergrave videnskabens troværdighed? Ifølge Latour vil det gamle paradigme (Sokal) forsøge at overbevise tvivlerne ved at bombardere dem med endnu flere videnskabelige facts. I stedet må man, ifølge Latour, vise hvordan videnskaben er nået til sine resultater:

“Facts remain robust only when they are supported by a common culture, by institutions that can be trusted, by a more or less decent public life, by more or less reliable media.”

Altså behøver videnskaben åbenhed om hvem, hvordan og hvor videnskabens resultater er blevet til. Kun derved kan videnskaben genvinde sin troværdighed og sin autoritet. Hvis problemer som klima, grøn omstilling, osv. skal løses, er det ikke nok blot at producere endnu flere facts om problemerne og så forvente at verden uden for laboratorierne overbevises og løser problemerne. I stedet må alle fakulteter på banen og arbejde sammen om holdbare løsninger.

Teknologifaget

Hvad i alverden har alt det med Latour, Sokal, ‘science-wars’ osv. med teknologifaget på HTX at gøre? Ja, hvis man spørger mig, så er svaret: en hel del, faktisk. Teknologifaget er det eneste fag i det danske skolesystem hvor der er mulighed for at være med til at bygge den bro som C. P. Snow så gerne så etableret mellem naturvidenskab og teknologi på den ene side og humaniora og samfundsvidenskab på den anden side. At være det fag som samtidig kombinerer viden og metoder fra både naturvidenskab, samfundsvidenskab og humaniora til et samlet hele – akkurat som Latour efterspørger. Om teknologifagets identitet hedder det i bekendtgørelsen:

“Faget teknologi omhandler sammenhængene mellem teknologiske løsninger og samfundsmæssige problemstillinger i et nationalt og globalt perspektiv.

Faget beskæftiger sig med teknologisk innovation, det vil sige udvikling af produkter med udgangspunkt i analyser af samfundsmæssige problemstillinger. I samspillet mellem teknik, viden, organisation og produkt kombineres samfundsfaglig, teknisk og naturvidenskabelig viden og kundskaber med praktisk arbejde i værksteder og laboratorier.”

Her står der altså direkte, at broen skal bygges, og at alle Latours fakulteter skal i spil. Videre hedder det:

“Faget giver eleven elementer af en teknologisk dannelse gennem en forståelse for samspillet mellem teknologi og samfund, en kritisk sans samt evne til løsning af praktisk/teoretiske problemstillinger. Fagets problemorientering udvikler en forståelse af, hvordan teknologisk viden produceres gennem analyse og syntese i en samlet proces.” (Teknologi A – HTX, august 2017)

Fagets fokus på proces – ‘hvordan teknologisk viden produceres gennem analyse og syntese i en samlet proces’ er netop Latours insisteren på at vidensproduktionen er en proces, som må forstås i sin helhed for at kunne genvinde sin troværdighed og sin autoritet. Her har eleverne i teknologifaget altså muligheden for, allerede på gymnasieniveau, at stifte bekendtskab med nogle af de processer der skaber

viden og skaber teknologier. Altså tilegnelsen af en vis teknologisk dannelse. Når de så samtidig har det obligatoriske fag idéhistorie, så er der mulighed for at elever på HTX bliver præsenteret for fag, opgaver og projekter, der ud over at kunne opfylde bekendtgørelsens krav om studiekompetencer og almen dannelse, også kan give eleverne en idé om at verden er mangfoldig, og at teknologi også kræver nye sprog og er placeret i et samfund. Det ville selvfølgelig være for meget for langt, at et enkelt gymnasiefag skal være det fag, der redder kloden, men teknologifagets identitet er at bygge bro mellem samfund og teknologi. Derved adskiller det sig også fra mere traditionelle gymnasiefag (se også Møller Jeppesen, 2021).

Pernille Kaltoft skriver i sin indledning til denne publikation at undervisere i teknologifaget nogle gange føler sig perifere i forhold til andre gymnasielærere. Det er der måske en meget god grund til. Hvor de andre gymnasiefag typisk er placeret solidt i et af de tre fakulteter, så skal teknologilærerne kunne række over og rumme alle fakulteter i deres undervisning, og det stiller meget høje krav til lærerne i teknologifaget. Fra arbejde i laboratorier og værksteder, til vejledning i projektstyring og opgaveskrivning. Fra tekniske og naturvidenskabelige problemstillinger, til de samfundsmæssige konsekvenser af de samme teknologier. Bidragene i denne publikation viser at det kan lade sig gøre. Fælles for de seks bidrag er viljen til at opfylde bekendtgørelsens krav om studiekompetencer og dannelse – selvfølgelig. Men samtidig gøre det i en verden hvor der findes mobiltelefoner og computere med alle de muligheder og fristelser, som de kan tilbyde. Men i stedet for forbud og begrænsninger satses der på dannelse og på at udnytte de muligheder, som teknologierne tilbyder. Og samtidig gøre dette ved hjælp af indsigter fra almindidaktikken. Her sættes Vygotsky, Dewey med flere på arbejde, lige som teorier om dannelse og motivation inddrages. Forfatterne viser altså at opgaven med at forene fakulteterne, for en underviser i teknologifaget, er dobbelt. Dels skal underviserne være hjemme i teknologi og naturvidenskab og samtidig inddrage relevante teorier hentet fra almindidaktikken. Dels er selve undervisningen tværfaglig, problem- og projektorienteret og derved bliver teknologifaget et fag, der er med til at vise eleverne vejen ind i fremtiden, hvor problemløsning er omfattende og kompleks og derfor også nødvendigvis må være tværfaglig, problem- og projektorienteret. Dermed kan teknologifaget opfylde sin opgave og give et væsentligt bidrag til at eleverne på HTX er godt rustet til fremtiden.

* * *

Lars Bo Henriksen er lektor, PhD, ved Institut for Planlægning, Aalborg Universitet og leder af den teknologiske faggruppe i Teoretisk Pædagogikum.



Litteratur

- Apel, Karl-Otto (1984) *Understanding and Explanation – A Transcendental-Pragmatic Perspective*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Aronowitz, Stanley (1997) *Alan Sokal's 'Transgression'*. *Dissent*. Winter 1997, pp. 107-110.
- Henriksen, Lars Bo (2014) *Studiekompetencer i de erhvervsgymnasiale uddannelser – en undersøgelse af studiekompetencer i HHX og HTX-uddannelserne, med særlig henblik på uddannelsernes profilfag*. Undervisningsministeriet.
- Henriksen, Lars Bo (2022) *Engineer the Future – Book en ekspert – Erfaringer fra tre Nordjyske gymnasier*. *Engineer the Future*.
- Hultberg, John (1991) *A Tale of Two Cultures – The Image of Science of C.P. Snow*. Dept of Theory of Science. The University of Gothenburg.
- Kamp Frellesen, Nanna m.fl. (2023) *Naturvidenskabelig og teknisk orienteret almindidaktik (NOA)*. Teoretisk Pædagogikum.
- Kofman, Ava (2018) *Bruno Latour, the post-truth philosopher, mounts a defense of science*. *New York Times*, Oct. 25, 2018.
- Latour, Bruno & Woolgar, Steve (1986) *Laboratory life: the construction of scientific facts*. Princeton Univ. Press.
- Latour, Bruno (1991/1996) *Vi har aldrig været moderne*. Oslo. Spartacus.
- Møller Jeppesen, Mette (2021) *Technology and problem-based learning – The higher technical examination programme: How can we strengthen the disciplinary tradition in the subject of technology in the Danish HTX programme?* Aalborg Universitetsforlag
- Nielsen, Jørgen Steen (2023) *Viden er ikke nok. Hvad skal der til, for at vi ændrer vores adfærd for klimaet?* *Information*. 27 februar, 2023.
- Sage (2013) *Naturwissenschaften, Geisteswissenschaften, and Kulturwissenschaften*. *Encyclopedia of the Philosophy and the Social Sciences*.
- Sokal, Allan (1996) *"Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity"* *Social Text*.
- Sokal, Alan & Bricmont, Jean (1997a) *Intellectual Impostures*. Profile Books. London.
- Sokal, Alan & Bricmont, Jean (1997b) *Fashionable Nonsense – Post-modern Intellectuals' Abuse of Science*. Profile Books.
- Weinberg, Steven (1996) *Sokal's Hoax*. *The New York Review of Books*. Vol XLIII. No. 13. pp. 11-15. August 8. 1996.