



Afsluttende rapport om
følgeforskning
i tilknytning til
eSkolerMidt-projektet

Bent B. Andresen

2017



DPU - DANMARKS
INSTITUT FOR
PÆDAGOGIK OG
UDDANNELSE
AARHUS UNIVERSITET



Indhold

1.0	Introduktion	3
2.0	Resumé af resultater	4
3.0	Udvikling af underviserkompetencer	7
3.1	Eksperimentel læring	7
3.2	Tre væsentlige drivkræfter	8
3.3	Udvikling indefra	9
3.4	Tilsligtede og utilsigtede konsekvenser	10
4.0	Udvikling af it-didaktik	13
4.1	Eksperimenter i det udvidede læringsrum	13
4.2	Eksperimenter med digitale udtryksformer	16
4.3	Eksperimenter med formativ feedback	17
4.4	Eksperimenter med elevsamarbejde på nettet	18
4.5	Eksperimenter for at øge elevernes self-efficacy	19
5.0	Litteratur	21



1.0 Introduktion

Gennem projekt *eSkolerMidt* har Region Midtjylland støttet den igangværende digitaliseringsindsats på ungdomsuddannelser. I henhold til projektbeskrivelsen er det sket med særligt henblik på "at sikre en kvalificeret udnyttelse af de digitale muligheder på ungdomsuddannelserne", bl.a. gennem en udvikling af undervisernes kompetencer til at vurdere forskellige teknologier "samt ved at understøtte undervisernes muligheder for at udforske og anvende teknologierne hensigtsmæssigt i undervisningen".

I tilknytning til projektaktiviteterne har jeg gennemført følgeforskning. Jeg har bl.a. taget initiativ til at indhente information fra de deltagende undervisere og elever og løbende formidlet de vigtigste fund i delrapporter og på regionale konferencer. I denne afsluttende rapport sammenfattes og uddybes disse fund i deltagerperspektiv.

Mange tak til alle involverede undervisere og elever. En særlig tak til uddannelseskonsulent Henning Tjørnelund, Region Midtjylland, og centerchef Michael Lund-Larsen, Det nationale Videncenter for e-læring. Endvidere en stor tak til konsulent Gitte C. Bækmark, som har organiseret den praktiske del af den empiriske undersøgelse, som ligger til grund for denne rapport, og til konsulenterne Tobias Skov og Søren L. Jørgensen, som har gjort det muligt at generere interview- og surveydata.

Oktober 2017
Bent B. Andresen



2.0 Resumé af resultater

I denne rapport sammenfattes nogle af de vigtigste fund fra følgeforskning i tilknytning til digitaliseringsprojekter, som er gennemført på 19 skoler i Region Midtjylland under overskriften *eSkolerMidt*¹. En del af disse projekter har taget udgangspunkt i undervisernes it-didaktiske overvejelser, mens udgangspunktet i en anden gruppe af projekter har været konkrete digitale redskaber og deres anvendelsesmuligheder. I praksis har forskellen med hensyn til udgangspunkt være mindre afgørende. I realiteten har et team af undervisere i alle tilfælde eksperimenteret med brug af digitale redskaber og læremidler i undervisnings- og læringssituationer.

Efterfølgende har hvert team formidlet resultaterne af deres projekt², og evalueringen heraf falder uden for rammerne af følgeforskningen. Formålet hermed har derimod været at bidrage til videnuudveksling ved at analysere tværgående temaer og løbende formidle resultaterne heraf i delrapporter³ og oplæg på regionale konferencer, hvortil alle projektdeltagerne har været inviteret.

I rapporten præsenteres viden om muligheder og barrierer i tilknytning til digitaliseringsindsatsen på ungdomsuddannelserne, som kan medvirke til at udvikle denne indsats. Det omfatter især viden om, under hvilke omstændigheder målrettet udnyttelse af de digitale muligheder har positiv indflydelse på elevernes udbytte af undervisningen og tro på egen, faglig formåen.

Følgeforskningen, som beror på næsten tre års indhentning og analyse af informationer fra deltagende undervisere og elever i *eSkolerMidt*-projektet, har haft to overordnede mål:

- bidrage til udvikling af undervisningskompetencer med særligt henblik på hensigtsmæssig, pædagogisk anvendelse af digitale læringsplatforme, redskaber og læremidler
- medvirke til at skabe viden om, hvordan underviserne kan udvikle elevernes læringsudbytte og kendskab til egne kompetencer gennem brug af digitale læringsplatforme, redskaber og læremidler i flere fag.

¹ I alfabetisk orden er de 19 skoler: Bjerringbro Gymnasium, Egaa Gymnasium, Horsens Gymnasium, HTX Skjern, Lemvig Gymnasium, Mercantec, Randers Hf og VUC, Silkeborg Gymnasium, Teknisk Skole Silkeborg, SOSU Herning, SOSU Horsens, SOSU Randers, SOSU Aarhus, Tørring Gymnasium, UC Holstebro, Viden Djurs, Viborg Gymnasium, VUC Aarhus, Århus Købmandsskole.

² Tiltag og erfaringer på de enkelte skoler er nærmere beskrevet på: <https://eskolermidt.wikispaces.com/>

³ Publikationer om følgeforskning 2015-17:

Andresen, B. B. (2015). *Digital indsats teori. Første rapport om følgeforskningen i tilknytning til eSkolerMidt-projektet*. Aarhus: Det nationale Videncenter for e-læring.

Andresen, B. B. (2016). *Digital indsats teori - lærerens syn på digitaliseringsindsatsen på ungdomsuddannelser. Anden rapport om følgeforskningen i tilknytning til eSkolerMidt-projektet*. Aarhus: Det nationale Videncenter for e-læring.

Andresen, B. B. (2016). *Pædagogisk indsats teori - udvikling af ungdomsuddannelser. Inspirationsdokument 1 om forskningsinformeret praksis*. Aarhus: Det Nationale Videncenter for e-læring.

Andresen, B. B. (2016). *Pædagogisk indsats teori - udvikling af ungdomsuddannelser. Inspirationsdokument 2 om indikatorinformeret praksis*. Aarhus: Det Nationale Videncenter for e-læring.

Andresen, B. B. (2016). *Pædagogisk indsats teori - udvikling af ungdomsuddannelser. Inspirationsdokument 3 om datainformeret praksis*. Aarhus: Det Nationale Videncenter for e-læring.

Andresen, B. B. (2017). *Digitaliseringsindsats på ungdomsuddannelser. Tredje rapport om følgeforskning i tilknytning til eSkolerMidt-projektet*. Aarhus: Det Nationale Videncenter for e-læring.



Der er forskel på, hvordan underviserne rent faktisk manifesterer deres didaktiske kompetencer i fysiske og digitale læringsmiljøer, og på, hvordan de udvikler disse kompetencer. I følgeforskningen er der fokus på sidstnævnte kompetenceudvikling som følge af eksperimenter med digitale redskaber, platforme og læremidler, og et resultat af følgeforskningen er en empirisk funderet indsats-teori om undervisernes kompetenceudvikling gennem eksperimentel læring.

For det første er den eksperimentelle læring kendetegnet ved, at underviserne gør førstehåndserfaringer med sammenhængen mellem brug af digital teknologi og forbedring af elevernes læringsvilkår, som medvirker til at udvikle deres underviserkompetencer. Forbedringsarbejdet kan være inspireret af deres it-didaktiske interesser, kendskab til vigtige fund fra forskning eller bestræbelser på at overvinde udfordringer i skolens læringsmiljø.

For det andet er den eksperimentelle læring kendetegnet ved, at underviserne har relativt vide rammer for at beslutte, hvad det er hensigtsmæssigt at gøre med digital teknologi for at forbedre undervisnings- og lærings-situationer. For eksempel kan de beslutte, hvilke elevaktiviteter der er bedst egnede til at fremme kritisk brug af internettet samt styrke elevernes indbyrdes dialog og (sam-)skabelse for i sidste ende at styrke deres faglige udbytte og tro på egen formåen.

Det siger næsten sig selv, at arten og omfanget af it-inddragelsen må være afpasset i forhold til givne, praktisk-organisatoriske rammer. I underviserperspektiv må der være tid til at forbedre denne inddragelse. Tilstrækkelig forberedelsestid er en kritisk faktor, når underviserne ønsker at tænke nyt og eksperimentere med at afprøve digitale muligheder. I rapporten præsenteres erfaringer fra *eSkolerMidt*-projektet, hvor forbedringssøgende undervisere har fået tid til og mulighed for at eksperimentere med digitale løsninger til gavn for både deres egen og elevernes indsats. De gennemførte udviklingsprojekter er kendetegnet ved, at team af undervisere har overvejet, *hvad* de vil udvikle, *hvordan* de vil gøre det, og *hvorfor* de vil gøre det.

Følgeforskningen har fungeret som talerør for undervisere og elever på dette område og sammenholdt de regionale erfaringer med de vigtigste fund fra andre undersøgelser, som underbygger deres erfaringer (Andresen, 2015; Andresen, 2016a; Andresen 2016c). Resultaterne omfatter empirisk funderet indsats-teori om, under hvilke omstændigheder digitaliseringsindsatsen medvirker til at fremme elevernes læringsudbytte.

I forbindelse med følgeforskningen er der desuden udviklet en indsats-teori om, hvordan underviserne ved passende brug af digital teknologi kan styrke elevernes tro på egen, faglige formåen. Til at betegne denne formåen anvendes begrebet *self-efficacy*, som kan oversættes med elevernes selvbillede eller mestringsforventninger. Elevernes oplevede *self-efficacy* er nærmere beskrevet i en tidligere rapport om resultater af følgeforskningen (Andresen, 2016). Her skal kun nævnes, at den er et udtryk for elevernes selv-evaluering af egen formåen i hidtidige læringsforløb, og den præger deres tro på, at de vil være i stand til at opnå det tilsigtede faglige udbytte i kommende læringsaktiviteter. Mere konkret er oplevet *self-efficacy* et udtryk for elevernes tro på, at de kan løse deres næste opgave, og i forbindelse med *eSkolerMidt*-projektet har underviserne i mange tilfælde eksperimenteret med daglig brug af digitale redskaber for at styrke denne *self-efficacy*.

Sammenfattende er der med følgeforskningen skabt ny viden og teori om betydningen af undervisernes it-didaktiske overvejelser over og eksperimenter med inddragelse af digital teknologi i undervisningen.

Med hensyn til betydningen for undervisernes egen kompetenceudvikling er der nærmere bestemt udviklet en empirisk funderet indsats-teori om undervisernes kompetenceudvikling.



Denne teori angår kompetenceløft gennem eksperimentel læring, hvor underviserne gør førstehåndserfaringer med sammenhængen mellem brug af digital teknologi og forbedring af elevernes læringsvilkår. Herved udvikler de deres forståelse af, under hvilke omstændigheder anvendelse af en bestemt form for digital teknologi vil øge sandsynligheden for at opfylde givne mål.

Med hensyn til indflydelsen af undervisernes it-didaktiske eksperimenter på elevernes faglige udvikling og oplevede self-efficacy er der bl.a. formuleret empirisk funderet insatsteori om indflydelsen af blended læring, guidende undervisning, individuelle elevaktiviteter, elevsamarbejde på nettet, mundtlig og digital feedback samt anvendelse og produktion af digitale videoklip.

Samlet set udgør digitale eksperimenter en væsentlig drivkraft i forbindelse med udnyttelsen af de teknologiske muligheder, som både kan medvirke til at udvikle undervisernes undervisningskompetencer i digitale læringsmiljøer og forbedre elevernes læringsvilkår i disse miljøer.



3.0 Udvikling af underviserkompetencer

Aldrig før har så mange undervisere og elever oplevet så store teknologiske forandringer i læringsmiljøerne på så kort tid, som det sker i disse år. Visionære aktører spår endda, at det kun er indledningen til begyndelsen, og mange nye idéer vil kunne realiseres i årene, der kommer. Det er bl.a. begrundet i, at den digitale omstilling har fået stadig større momentum, og på nogle områder er der sket et brud med hidtidig vanetænkning og realisering af nye idéer. På lidt længere sigt kan denne udvikling ændre den måde, vi tilrettelægger ungdomsuddannelse på.

Om og i hvilket omfang, det vil ske, afhænger i høj grad af, om underviserne får mulighed for at udvikle deres forståelse af digitaliseringens indflydelse på elevernes læringsvilkår. Et er at *forestå* undervisning, noget andet at *forstå*, under hvilke omstændigheder inddragelse af digital teknologi kan forbedre undervisningen af unge. Underviserne må derfor have mulighed for at udvikle forståelse af, hvad det er muligt at gøre med teknologien, og hvad man ikke bør gøre med den. En sådan forståelse af de mulige anvendelser af digital teknologi i undervisnings- og læringsøjemed – teknologiens *affordance* – afhænger dels af hidtidige erfaringer med at inddrage den, dels af eksperimenter med hidtil uprøvede former for brug af den.

Hensigten i det følgende er at præsentere en indsatssteori om, hvordan undervisernes eksperimenter med inddragelse af digital teknologi kan føre til stadig bedre forståelse.

3.1 Eksperimentel læring

Ved selv at eksperimenterer med at inddrage denne teknologi i undervisnings- og læringsituationer kan underviserne blive mere fortrolige med den, end hvis de blot observerer udviklingen på området. Når de eksperimenterer, har de også større indflydelse på indholdet af det, de lærer noget om, end hvis de blot er tilskuere. Underviserne kan eksperimenterer med anvendelser af digital teknologi på egen hånd, under kollegial vejledning, gennem efteruddannelse og ved deltagelse i forsknings- eller udviklingsprojekter såsom *eSkolerMidt*-projektet.

I tidligere rapporter om resultater af følgeforskningen i tilknytning til dette projekt er beskrevet en række eksempler herpå (Andresen, 2015; Andresen, 2017). For eksempel kan forandrings-søgende undervisere afprøve konkrete, digitale delingsredskaber eller specifikke, digitale materialer for bagefter at vurdere, hvorvidt der sker forbedringer af elevernes læringsvilkår. De kan også fokusere på elevernes digitale færdigheder og arbejdsvaner eller på mere generelle, pædagogiske metoder såsom elevernes brug af feedback for at udvikle deres kendskab til, hvorvidt en digital intervention har en tilsigtet indflydelse på elevernes læringsvilkår.

Med begrebet *intervention* menes her et eksperiment i det små, hvor underviserne får mulighed for at vurdere, om og i hvilket omfang et nyt tiltag fører til kortvarige eller mere permanente forbedringer af elevernes læringsvilkår (Kvernbekk, 2016). Hver gang de gør det, kan de lære noget om sammenhængen mellem et tiltag og de opnåede forbedringer. Selv om denne sammenhæng er relativt kompleks, kan de skabe viden om, hvordan en ønsket forbedring kan



gennemføres ved at gentænke nogle hidtidige aktiviteter. Herved kan de ikke blot udvikle deres forståelse af, hvordan sådanne tiltag kan gennemføres i praksis, men også disse tiltags indflydelse på elevernes læringsvilkår, dvs. om interventionen rent faktisk resulterer i forbedringer.

Herigennem opnår underviserne indsigt i sammenhængen mellem et tiltag og dets indflydelse på elevernes læringsvilkår. De kan ikke vide, præcist hvorfor tiltaget virker, som det gør, dvs. hvilken mekanisme der ligger til grund, men kun, at der tilsyneladende er en vis sammenhæng mellem et tiltag og en konstateret forbedring. De kan heller ikke være 100 % sikker på, at en sådan virkning vil kunne opnås fremover under alle omstændigheder, men kun, at det er sandsynligt, at en bestemt type tiltag har en nærmere bestemt indflydelse på noget andet (Kvernbekk, 2016). Tiltaget er egnet til at opnå denne virkning, hvis sandsynligheden for at opnå den er større efter tiltaget end uden dette. Fremover kan underviserne derfor overveje at gennemføre dette tiltag, hvis de vil opnå den ønskede virkning. Sådanne eksperimenter er med andre ord velegnet til at skabe ny viden, som kan styrke deres professionelle dømmekraft.

Blandt forskere er en af de mest anerkendte fremgangsmåder for at skabe ny viden at gennemføre kontrollerede eksperimenter, hvor man intervenserer pædagogisk på en ny måde i forhold til en gruppe deltagere, hvis formåen derpå sammenlignes med tilsvarende formåen hos anden gruppe, som bliver undervist som hidtil. Det er til en vis grad dette 'setup', underviserne anvender, når de eksperimenterer med nye tiltag sammen med en gruppe elever, idet de dels evaluerer virkningen heraf, dels har et sammenligningsgrundlag i form af erfaringer fra undervisningen af andre elever.

Sammenfattende udgør underviserinitierede eksperimenter med brug af digital teknologi i læringsøjemed en væsentlig parallel til forskningsverdens kontrollerede eksperimenter og en væsentlig kilde til udvikling af valid viden om kompetenceudvikling blandt underviserne.

3.2 Tre væsentlige drivkræfter

I det følgende skal omtales tre drivkræfter ved undervisernes udvikling af idéer til og engagerede eksperimenter med inddragelse af digital teknologi i undervisnings- og læringssituationer. Drivkraften kan for det første være underviserens personlige interesse i at eksperimenterer med teknologianvendelse for herigennem at udvikle elevernes læringsvilkår. Det kan ske efter devisen: "Jeg eksperimenterer, fordi jeg vil vide, i hvilke undervisnings- og læringssituationer det er en fordel at bruge it på en given måde".

For det andet kan drivkraften være kendskab til udfordringer i praksissituationer, som den enkelte underviser søger at gøre noget ved. Det kan ske efter devisen: "Jeg eksperimenterer, fordi jeg vil forsøge at reducere en konstateret udfordring i de hidtidige undervisnings- og læringssituationer". Sådanne eksperimenter kan omfatte: problemlidentifikation, indhentning af information, analyse heraf, udvikling af løsningsforslag og afprøvning heraf (Andresen, 2016a). På denne måde kan underviseren – alene eller i samspil med kollegaer – gøre noget ved en udfordring i læringsmiljøet, som hæmmer elevernes udvikling af færdigheder, viden, værdier eller tro på egen formåen. For eksempel kan underviseren udlevere videolinks og kommentere elevernes digitale videoprodukter for herigennem at overvinde elevudfordringer vedrørende mundtlighed og faglig læsning og skrivning (Andresen, 2016c; Andresen, 2017).

For det tredje kan drivkraften ved undervisernes eksperimenter med digital teknologi være udvalgte resultater af uddannelsesforskning. For eksempel kan underviserne få kendskab til et utvetydigt forskningsresultat om, at hvis underviseren ændrer sin praksis fra A til B, kan det afstedkomme en væsentlig og vedvarende forbedring af elevernes læringsvilkår. Det forudsæt-



ter en resultatformidling, hvor underviserne både får kendskab til disse forbedringer og til, hvordan de kan komme fra A til B. Forskningsformidlingen er imidlertid omdiskuteret, og der er flere grund til, at vigtige fund fra forskningen ikke uden videre fører til forbedringsarbejde på uddannelsesstederne (Hargreaves, 1996). En tidligere rapport om resultaterne af følgeforskningen indeholder en nærmere analyse af begrænsninger ved den nuværende forskningsformidling og forslag til, hvad der kan gøres, for at forskningsviden kan finde anvendelse i praksisfeltet (Andresen, 2016c).

For at omsætte en sådan viden må underviserne dels sætte sig ind i selve den sammenhæng mellem intervention og virkning, som der er forskningsmæssigt belæg for, dels i, hvordan interventionen vil virke for dem (Kvernbekk, 2016). I underviserperspektiv kan den forskningsbaserede drivkraft for at gennemføre praksisforbedringer beskrives kort på denne måde: "Jeg har kendskab til forskningsviden, som tyder på, at det er hensigtsmæssigt at ændre min praksis fra A til B, og som giver mig en idé om, hvordan jeg kan gøre det".

På dette område kan vi skelne mellem kendskab til den forskningsbaserede videns *oprindelse* og *gyldighed*. Underviserne behøver egentlig ikke at have kendskab til oprindelsen, dvs. hvem der første gang fik idéen til en bestemt form for praksisforbedring og dokumenterede værdien heraf gennem en udviklings- eller forskningsaktivitet. I øvrigt er det ofte en umulig opgave at spore en given viden tilbage til "dens yderste kilde", da der findes mange forskellige kilder (Popper, 1973).

Underviserne må derimod have kendskab til, under hvilke omstændigheder denne viden er gyldig, når de vurderer, om og i hvilket omfang de kan lade sig inspirere heraf. Med kendskab til validiteten af den forskningsbaserede viden kan de drage følgende slutning: "Da elevforudsætninger og læringsvilkår på de skoler, hvor denne viden er blevet anvendt, minder om mine elevers forudsætninger og vilkår, vil denne viden formodentlig også være valid her hos os". Sådanne overvejelser om gyldigheden af den viden, som ligger til grund for undervisernes eksperimenter med digital teknologi, kan bidrage til, at it-didaktikken bliver udviklet på grundlag af valid viden fremfor på basis af pseudovidenskabelige påstande, rene gætterier eller teknologiforblændet ønsketænkning.

3.3 Udvikling indefra

Da undervisernes eksperimenterende tilgang adskiller sig fra centralt styret udvikling ovenfra, kan den karakteriseres som udvikling *indefra*. Hensigten er at gennemføre konkrete forbedringer af elevernes læringsvilkår frem for blot at forholde sig til højtklingende visioner. Forandringsøgende undervisere tager nærmere bestemt udgangspunkt i konkrete forestillinger om den fremtid, de gerne vil skabe på skolen ved at realisere nogle digitale muligheder. Ifølge teorien om lærerende organisationer (Senge, 1999) må visionerne være så konkrete, at de kan kvalificere undervisernes drøftelser af og stillingtagen til, hvad de vil forbedre, og hvilke tegn de vil se på, at det lykkes at gøre det.

Ledelsen på ungdomsuddannelserne kan styrke udviklingen indefra på flere måder. Det er oplagt at underviserne får mulighed for at efteruddanne sig og dele viden om it-didaktik i 1:1 læringsmiljøer. For eksempel har de fleste gymnasier gennemført et kursus om et eller flere, konkrete, digitale redskaber, og en hel del har gennemført kurser om "brug af it i egen undervisningspraksis" og om "gennemførelse af et konkret pædagogisk tiltag, der har haft fokus på digitalisering" (EVA, 2017a).

Teknologiens eksponentielle kapacitetsudvikling bevirker, at digitalt udstyr i mange tilfælde bliver forældet i løbet af få år, så der hele tiden skal bevilges midler til fornyelse af hardware



og software, men alligevel er det nødvendigt at skabe balance i budgetterne, så der også bliver allokeret tilstrækkelige midler til undervisernes eksperimenter på det digitale område. Skolens ledelse må kort sagt skabe sådanne rammevilkår for underviserne til at eksperimentere med undervisnings- og læringsaktiviteter, at de kan medvirke til at forbedre elevernes læringsvilkår. Hver gang, der bevilges 1000 kr. til digitalisering, kan ledelsen eksempelvis afsætte 300 kroner til hardware og software og 700 kr. til, at underviserne kan afdække den digitale teknologiske *affordance* og eksperimentere med pædagogisk innovativ brug af den.

Hvis det meste af bevillingerne derimod bliver brugt til indkøb og drift af hard- og software, bliver underviserne ladt i stikken. Et tegn på det er, at der i en årrække har været et relativt stort, udækket efteruddannelsesbehov vedrørende "brug af it som pædagogisk redskab". For eksempel havde halvdelen af underviserne på gymnasiale og erhvervsrettede ungdomsuddannelser i 2014 et udækket behov på dette område, og omfanget af efteruddannelse har været mindre i Danmark end i de fleste andre lande (EVA, 2014).

Udvikling *indefra* forudsætter, at engagerede undervisere udveksler erfaringer med andre undervisere, som er oprigtigt interesseret i bagefter at forbedre elevernes læringsvilkår under inspiration heraf. Når en kollega deler sin viden om en udviklingsaktivitet, kan underviseren for eksempel drage denne slutning: "Da min kollega er inspireret af forskningen om et givet, digitalt tiltag, som fungerer godt i bestemte undervisningssituationer, som han/hun er ansvarlig for, vil det sikkert også gøre det i lignede situationer, som jeg er ansvarlig for".

Udveksling af erfaringer med og viden om digitale muligheder i forbindelse med *eSkolerMidt*-projektet er omtalt i tidligere rapporter om resultater af følgeforskningen (se fx Andresen, 2015; Andresen, 2017). For eksempel giver underviserne udtryk for, at de i nogle tilfælde selv finder ud af, hvem der kan hjælpe med digitaliseringen, eller selv giver tips om og vejledning i, hvordan det er bedst at bruge digitale redskaber og materialer.

Skolens ledelse kan medvirke til at sætte denne videndeling i system. For eksempel kan de fremme en udvikling, hvor grupper af undervisere mødes regelmæssigt, deler erfaringer, forholder sig undersøgende til udfordringer i læringsmiljøet og samarbejder i den hensigt både at udvikle deres it-didaktiske kompetencer og forbedre elevernes læringsvilkår (Andresen, 2016a; Qvortrup, 2017). I forbindelse med udvikling af sådanne læringsfællesskaber kan ledelsen bl.a. gøre en indsats for at udvikle et professionelt miljø, hvor det er "legitimt og anerkendelsesværdigt at stille spørgsmål, at undres, at søge ny viden, at eksperimentere, at fejle, at have succes, at analysere og derigennem blive klogere på, hvordan der skabes den bedst mulige undervisning for den aktuelle elevgruppe" (EVA, 2017b).

Tidligere rapporter med resultater af følgeforskningen indeholder mange eksempler på, at underviserne har udviklet deres professionelle videngrundlag og dømmekraft ved at eksperimentere med inddragelsen af den digitale teknologi (Andresen, 2015; Andresen, 2017). Undervisernes it-didaktiske kompetenceløft ved disse lejligheder tyder på, at noget af det bedste, ledelsen af en skole kan gøre, er at skabe hensigtsmæssige rammer for udvikling *indefra* og herunder ikke mindst for lærerinitierede eksperimenter, udviklingsprojekter og teamlæring.

3.4 Tilsigtede og utilsigtede konsekvenser

Når underviserne eksperimenterer med at realisere nye idéer, har det for det meste både nogle *tilsigtede* og nogle *utilsigtede* konsekvenser (Rogers, 2003). Et eksempel på sidstnævnte bivirkninger er, at ikke-faglige netaktiviteter tager overhånd, så eleverne får vanskeligt ved at koncentrere sig om det faglige indhold. Aktuelt er der en tendens til, at beskeder og opdateringer, herunder *news feeds* og andre former for digitale 'nyheder', der ikke er relateret til skolearbejde, forleder eleverne til at multitask i undervisningstiden (Andresen, 2017).



Følgeforskningen i tilknytning til projekt *eSkolerMidt* har skabt ny viden på dette område, som kan sammenfattes på følgende måde: Aldrig har så mange undervisere på ungdomsuddannelser oplevet så stort behov for, at eleverne udvikler hensigtsmæssige, digitale arbejdsvaner og undgår at multitasker i et omfang, som svækker deres motivation og arbejdsomhed – og i sidste ende deres faglige udbytte.

Der er generelt en tendens til, at det faglige niveau er mindre, hvis eleverne dagligt bruger digitale enheder, end hvis eleverne ikke gør det (OECD, 2012). Det kan skyldes, at nogle elever har udviklet uhensigtsmæssige, digitale arbejdsvaner. Hvis en gruppe elever bruger en væsentlig del af undervisningstiden på ikke-faglige aktiviteter, kan det derfor være et symptom på, at der er plads til at forbedre disse arbejdsvaner.

I den hensigt har nogle undervisere eksperimenteret med analogundervisning og skærmfri tid efter devisen: "Luk ned og kig op". Sådanne former for symptombehandling fjerner imidlertid ikke den egentlige årsag til disse udfordringer såsom uhensigtsmæssige digitale arbejdsvaner. "Det betyder også, at man ikke for alvor lærer eleverne at forstå og tackle vanskelighederne, dvs. man ikke tager den opgave på sig at sørge for, at eleverne bliver digitalt dannede, men prøver blot at forbyde sig ud af de nye vanskeligheder eller forholde sig ligegyldigt til problemerne og dermed lægge ansvaret for at løse udfordringerne over på eleverne" (Elf & Paulsen, 2017). Bl.a. af den grund vælger nogle af underviserne at undgå forbud samtidig med, at de er bekymret over, at eleverne bliver distraheret på nettet i en sådan grad, at det dels forstyrrer undervisningen og elevsamarbejdet, dels mindsker elevernes faglige udbytte og oplevede self-efficacy (Andresen, 2017).

I historiens løb har den teknologiske udvikling ved flere lejligheder afstedkommet tilsvarende bekymringer om uhensigtsmæssig påvirkning. Da radioen blev udbredt for hundrede år siden, var politikerne eksempelvis så bekymrede, at de besluttede at staten skulle være ansvarlig for det. Senere kom en uafhængigt tv-virksomhed (public service), og filmcensorer fik travlt med at vurdere biografilm og skydespil. I dag er bekymringen som nævnt affødt af den øgede tilgængelighed af allestedsværende digitale medier. Den angår bl.a. den bevidstheds-mæssige betydning af, at daglig brug af digital teknologi præger elevernes oplevelser og handlinger. Flere har derfor efterlyst en styrket indsats for at undgå en situation, hvor underviserne hver for sig skal håndtere elevernes fragmenterede opmærksomhed og tøjle deres udenomsaktiviteter (Carr, 2010; Aagaard, 2017).

Hvis man ikke allerede har gjort det, er der behov for at udvikle bæredygtige, skoleomfattende tiltag for at undgå, at eleverne bruger uforholdsmæssigt megen tid på multitasking i situationer, hvor de er bedre tjent med at koncentrere sig om fag eller sag. Det virker faktisk som en anakronisme at have regler for elevernes fysiske fremmøde uden at have regler for elevernes multitasking, når de først er mødt på skolen. Det er paradoksalt, at man nidkært noterer sig, om og i hvilket omfang eleverne er fysisk til stede, men ikke, om de er åndeligt til stede. Hvad hjælper det, at torsoen befinder sig i undervisningslokalet, hvis opmærksomheden er et helt andet sted?

Sammenfattende er der behov for udvikling *ovenfra* for at skabe tidssvarende rammevilkår for brug af teknologi, hvor de tilsigtede fordele utvetydigt overgår utilsigtede og distraherende bivirkninger. Analogundervisning kan komme på tale i korte perioder, men i større omfang er det næppe en farbar vej til at lære eleverne at anvende netforbundne, digitale enheder på hensigtsmæssig vis i læringsøjemed. Parallelt hermed er der behov for at støtte lokale eksperimenter for at udvikle undervisernes it-didaktik og elevernes arbejdsvaner i 1:1 læringsmiljøer. Som



det vil fremgå af det følgende, har et sådant forbedringsarbejde *indefra* angiveligt en positiv indflydelse på elevernes faglige udbytte og oplevede self-efficacy.



4.0 Udvikling af it-didaktik

Eleverne kan ikke overlade det til andre at lære for dem, så de er nødt til selv at engagere sig i diverse læringsaktiviteter. I den forbindelse kan brugen af digitale redskaber, platforme, læremidler og materialer gøre en forskel. Ved at eksperimentere på disse områder kan underviserne – hver for sig og i fællesskab – gradvist forbedre vilkårene for elevernes læring, men de kan også gennemføre mere grundlæggende omvendinger af deres hidtidige praksis. En sådan form for 'turn around' kan betegnes en *disruption* (Christensen, 2006). Der forekommer en disruption, når realiseringen af de digitale muligheder medvirker til at afbryde eller forstyrre den hidtidige praksis på en sådan måde, at det er nødvendigt at gentænke den.

For eksempel eksperimenterede skolerne i en periode med at drive egne serverløsninger, så underviserne og eleverne kunne dele information om praktisk-organisatoriske forhold og fagligt relevant indhold. En disruption på dette område har medført, at de fleste af disse informationer og dette indhold nu befinder sig i det, som populært kaldes *skyen*. Dengang skolerne begyndte at drive digitale delingsplatforme, fik underviserne mange steder detaljerede instruktioner om den pædagogiske anvendelse heraf, mens det i dag i højere grad er overladt til dem selv at finde vej i 'junglen' af digitale redskaber.

Selv om ældre skolebygninger umiddelbart har en del lighedstræk med nye skolebygninger, er dette område også kendetegnet ved en disruption. Til at begynde med indrettede skolerne fx edb-lokaler, som var en relativt uflexibel løsning, men efterfølgende var Danmark det første land i verden, som konsekvent har indført princippet om 'bring your own device'. I løbet af ganske få år blev samtlige undervisningslokaler omdannet til 1:1 læringsmiljøer, hvor der på bordet foran hver elev er mindst én digital enhed med forbindelse til internet. Herved blev der skabt nye vilkår for kommunikationen mellem underviserne og eleverne. Undervisning er dybest set kommunikation, og underviserne kan relativt let formidle opdaterede oplæg, materialer, opgave- og projektbeskrivelser, som eleverne kan tilgå når som helst. Da udviklingen på dette område foregår ganske hurtig, er der behov for løbende eksperimenter med de digitale muligheder, hvilket er temaet i det følgende.

4.1 Eksperimenter i det udvidede læringsrum

Elevernes samlede tidsforbrug kan opdeles i den tid, som de bruger på at deltage i fremmødeundervisning, og den tid de bruger på ligeværdige (net)aktiviteter, herunder på at forberede sig, løse faglige opgaver, behandle faglige problemstillinger og formidle resultaterne heraf. Underviserne kan optimere blandingsforholdet imellem disse inden for gældende rammer. De kan nærmere bestemt eksperimentere med, hvad der er den bedste fordeling mellem elevernes tidsforbrug til henholdsvis selvstændigt hjemmearbejde og fremmødeundervisning.

Af de senere års uddannelsesdebat kan man få indtryk af, at fokus er skiftet fra lærerens undervisning til elevernes selvstændige læringsaktiviteter, men der er god grund til at bruge tid på undervisning, fordi drøftelser med underviserne og guidende undervisning har relativt stor indflydelse på, om og i hvilket omfang eleverne udvikler forudsætninger for selvstændig brug



af det lærte. Fælles drøftelser i det fysiske læringsmiljø har almindeligvis en indflydelse på elevernes faglige udbytte, som er dobbelt så stor som gennemsnitsværdien af effektstørrelser, nemlig 0,82 (Hattie, 2009).

Fremfor at erstatte sådanne drøftelser med rene netaktiviteter kan underviserne derfor ofte med fordel eksperimentere med at skabe synergi mellem dialog i det fysiske og digitale læringsmiljø. Ved guidende undervisning kan underviseren fx:

- klargøre hensigten med læringsforløb
- beskrive forventninger til selvstændig brug af det lærte
- skabe interesse, motivere, engagere
- igangsætte og give eksempler
- guide praksis og foretage løbende evaluering
- runde af og samle op.

God, guidende undervisning kræver tid. Så vidt muligt må underviseren vente med at lave afrunding og opsamling, indtil de tilstedeværende elever kender hensigten med forløbet og har forstået udvalgte eksempler i en sådan grad, at de er i stand til på egen hånd at arbejde med lignende eksempler. Almindeligvis er effektstørrelsen af guidende undervisning 0,59, dvs. væsentligt over gennemsnitsværdien for alle typer tiltag (Hattie, 2009).

I tilknytning til guidende undervisning er det som nævnt ofte en fordel at benytte digitale videomaterialer, fordi det har en positiv indflydelse på elevernes faglige udbytte, mens der er delte meninger blandt deltagerne i *eSkolerMidt-projektet* om behovet for og fordelene ved at benytte interaktive tavler (Andresen, 2015). Som nævnt kan underviserne også lægge eksempler på selvstændig brug af det lærte på en digital platform, hvilket både kan være en fordel for de elever, som ikke er til stede i det fysiske læringsmiljø, og for dem, som har brug for at se sådanne eksempler en ekstra gang eller to.

Nogle undervisere har eksperimenteret med såkaldt *flipped classroom*, hvor de flytter aktiviteter, som tidligere foregik i det fysiske læringsmiljø, ud af dette for til gengæld at få mere tid til elev-aktiviteter, som tidligere var tilrettelagt som hjemmearbejde. Hvis eleverne forbereder sig ved brug af videobaserede materialer, mindsker det kravene til deres læsekompetencer. Det er imidlertid sjældent realistisk at forvente, at samtlige elever ser samtlige udleverede videomaterialer på egen hånd inden undervisningen. Denne udfordring ved *flipped classroom* har nogle undervisere haft succes med at overvinde ved at afsætte de første 5-10 minutter af timen til, at eleverne kan se disse videomaterialer (Andresen, 2017).

Undervisning kan i princippet tilrettelægges som ren fremmødeundervisning, hvor blandingsforholdet mellem tilstedeværelsetid og tidsforbrug til hjemmearbejde er 1:0. Ren fremmødeundervisning, som i nogle tilfælde betegnes *lektieintegreret undervisning* (Olsen, 2017), kan være en del af løsningen på udfordringer forbundet med, at nogle elever møder frem til undervisningen uden at have forberedt sig hjemme. Almindeligvis må underviserne dog overveje, om der er tilstrækkeligt tid til, at eleverne kan lave deres skriftlige arbejder og rapporter og løse opgaver og behandle faglige problemstillinger, mens de er på skolen. Selv når undervisningsforløb foregår i laboratorier eller på værksteder, må underviserne overveje behovet for, at eleverne forbereder sig og laver en form for rapportering om deres læreprocesser, resultater og produkter.



Et alternativ til fremmødeundervisning er ren *fjernundervisning*, hvor blandingsforholdet mellem fremmødeundervisning og selvstændige læringsaktiviteter er 0:1. Det kan være relevant, når særlige forhold taler for det, herunder at unge af en eller anden grund har vanskeligt ved at komme til undervisningen, fx fordi de bor på mindre øer, befinder sig i udlandet eller er indlagt på hospital i længere tid. Udbyttet afhænger i høj grad af fjernundervisernes rolle, herunder om og i hvilket omfang de tilrettelægger og gennemfører 1:1 dialog med eleverne (Hansen, 2017). Denne dialog kan også medvirke til at mindske frafaldet, som typisk er relativt stort, hvis eleverne selv skal tilrettelægge deres aktiviteter. Almindeligvis har undervisning, hvor eleverne udelukkende selv har kontrol over deres læringsaktiviteter, ringe indflydelse på deres faglige udbytte. Effektstørrelsen er 0,04, hvilket kun er en tiendedel af den gennemsnitlige indflydelse af forskellige typer tiltag (Hattie, 2009).

Der eksperimenteres mange steder med dialogformer, som udnytter det bedste fra kommunikation i henholdsvis fysiske og digitale læringsmiljøer. Disse eksperimenter medvirker til at udvikle alternativer til den form for skemavælde, hvor der er en tendens til, at rammerne bestemmer indholdet. Der findes mange betegnelser for alternativerne. Et ofte anvendt begreb er *e-læring*. Da det fremkom for tyve år siden, var det ment som en forkortelse for *elektronisk læring*. Det er egentligt meningsløst, da det jo er eleverne, som lærer, men man kan sige, at e-læring betegner *engagerende og elevaktiverende læring*. En anden, meget anvendt betegnelse er *blended learning*. Det er et overbegreb for læringsaktiviteter, som er relativt fleksible med hensyn til både tid- og sted, fordi dialogen i det fysiske læringsmiljø bliver suppleret eller erstattet af netdialog.

Når dialogen er asynkron, behøver aktørerne ikke at have 'dampen oppe' på præcis samme tid. Når underviserne planlægger et sådant forløb, kan det bl.a. ske med udgangspunkt i, hvad de ønsker at opnå hermed, hvordan blandingen af fremmøde og selvstændige aktiviteter kan organiseres inden for givne rammer samt konkrete forventninger til elevernes afsluttende fremlæggelser og/eller afleveringer. Planlægningen kan fx tage udgangspunkt i følgende skabelon: Fremmødeundervisning → Selvstændige (net)aktiviteter → Fremmødeundervisning → Selvstændige (net)aktiviteter osv. Antallet af undervisningsgange og (net)aktiviteter må selvfølgelig afpasses i forhold til fagområdet, de ønskede resultater og varigheden af forløbet, men ved at blande de to typer aktiviteter kan underviserne som nævnt eksperimenteres med at udnytte det bedste fra undervisning i det fysiske læringsmiljø og læringsrelaterede aktiviteter, hvor dialog og samarbejde er netbaseret.

Almindeligvis har det en positiv indflydelse på elevernes læringsudbytte, at de får tid til at løse selvstændige opgaver. For eksempel er effektstørrelsen af forøget 'time on task' i tilknytning til fremmødeundervisning 0,38, mens den er 0,46 i tilknytning til blended læring (Means et al., 2009). Det indikerer, at blended learning har større indflydelse på deltagernes læringsudbytte end ren fremmødeundervisning.

For at eleverne kan få det fulde udbytte af denne blanding af skemalagte tilstedeværelsesaktiviteter og mere fleksibelt tilrettelagte netaktiviteter, må de bl.a. have klar besked om, hvad de forventes at gøre, hvornår de kan få feedback, og hvordan de kan få hjælp, hvis de går i stå. Klare udmeldinger har relativ stor indflydelse på elevernes faglige udbytte, idet effektstørrelsen generelt er 0,75 (Hattie, 2009). Da det talte sprog er flygtigt, er mundtlige udmeldinger ikke altid tilstrækkeligt til, at eleverne føler sig godt informeret, og i forbindelse med *eSkolerMidt-projektet* har underviserne eksperimenteret med at benytte digitale redskaber til at formidle kollektive beskeder, beskrivelser af elevaktiviteter, relevante læringsressourcer og links til supplerende materialer.



4.2 Eksperimenter med digitale udtryksformer

For at styrke kommunikationen om fag og sag har underviserne endvidere delt skærmpresentationer og tavlenoter ved brug af digitale platforme, og eleverne har selv taget billeder af indholdet på tavlen med deres digitale enheder. I de senere år er det også blevet almindeligt, at eleverne selv laver video og multimodale produkter, hvor flere udtryksformer såsom lyd, billede og tekst indgår.

Videoafleveringer giver bl.a. nye muligheder for at styrke elevernes mundtlighed og kompensere for de før omtalte udfordringer med hensyn til mundtlighed og skriftlighed, som underviserne ikke har været sene til at udnytte. For eksempel har et team af underviserne eksperimenteret med – og delt viden med hinanden om – at styrke elevernes mundtlighed og begrebsdannelse ved at allokere elevtid til videoafleveringer (Andresen, 2017).

Mens egenproduktion af video tidligere var en relativt omstændelig proces, som krævede brug af særligt udstyr, kan alle eleverne i dag relativt let optage og redigere videoklip ved brug af det digitale udstyr, som er inden for en armlængdes afstand i 1:1 læringsmiljøerne. Alligevel må underviserne overveje, hvor meget tid det er hensigtsmæssigt at afsætte på skolen til, at eleverne kan mødes og producere videoklip, som de bagefter deler med underviseren og i nogle tilfælde også de andre elever i klassen eller på holdet.

I takt med digitaliseringen har forfattere og forlag også fået nye muligheder for at udbygge billedsiden i læremidler og faglige materialer med levende billeder. Denne form for disruption, der har gjort det let at lave videoklip, som eleverne kan se én eller flere gange efter behov, har en positiv indflydelse på deres faglige udbytte. Almindeligvis er indflydelsen af brugen af interaktive, videobaserede materialer på elevernes læring højere end den gennemsnitlige indflydelse af forskellige typer tiltag, nemlig 0,52 (Hattie, 2009).

I en tidligere rapport om følgeforskningen i tilknytning til projektet *eSkolerMidt* findes en nærmere omtale af undervisernes erfaringer med at udnytte elevernes tidsforbrug bedst muligt (Andresen, 2015). For eksempel kan underviserne overveje, hvor lang tid eleverne forventes at bruge på at forberede sig ved brug af digitale videoer og andre materialer, som de enten får udleveret links til, eller selv skal finde på nettet. Hvis det daglige tidsforbrug er for stort, kan det skabe stress blandt eleverne. For eksempel kan det skabe stress blandt gymnasieelever, når de både skal præstere "i skriftlige afleveringer (der kan ligge samtidigt i forskellige fag) og ved at forberede sig til og deltage i undervisningen (hvor der kan blive givet nye lektier for fra dag til dag), så mange af dem ofte må tage natten til hjælp for at nå det hele" (Nielsen & Lagermann, 2017).

I nogle tilfælde kan digitaliseringen af læremidler og faglige materialer medvirke til at reducere betydningen af de før omtalte sproglige udfordringer, fordi eleverne benytter digitale videomaterialer sammen med eller som erstatning for faglige tekster, som de ellers skulle bruge relativt lang tid på at afkode og forstå.

Hvad angår distributionen af sådanne tekster er der også sket en disruption, idet de fleste er blevet digitaliseret. En fordel er, at eleverne har adgang til det tekstlige indhold hvor som helst og når som helst. Underviserne og eleverne, som har deltaget i *eSkolerMidt*-projektet, giver udtryk for, at eleverne i mange tilfælde har udbytte af materialer, som de selv finder på nettet (Andresen, 2016b).



Det siger næsten sig selv, at det forudsætter, at de selv kan lokalisere og skaffe sig overblik over, samt sætte sig ind i indholdet heraf. Nogle, men ikke alle underviserne vurderer, at eleverne er i stand til det (Andresen, 2017), hvilket taler for at arbejde målrettet fremover med udvikling af deres digitale kompetencer.

Elevernes faglige udbytte af at benytte digitale tekster afhænger også af, om og i hvilket omfang de er i stand til at afkode og forstå indholdet, og om de rent faktisk gør det. På dette område er der væsentlig forskel på elevernes og underviserens vurdering. Eleverne giver udtryk for, at brug af tekstbaserede, digitale læremidler og materialer styrker deres læringsudbytte i *nogen* grad, mens underviserne kun mener, at det forekommer i *mindre* grad (Andresen, 2017). Når underviserne har indtryk af, at brug af faglige tekster styrker læringsudbytte i mindre grad, kan det ses i sammenhæng med, at nogle elever ikke mestrer de fire grundlæggende kulturteknikker (lytte, tale, læse og skrive) i tilstrækkeligt omfang til, at de kan få det fulde udbytte af undervisningen.

Elevernes udfordringer på dette område er nærmere omtalt i en tidligere rapport om følgeforskningen i tilknytning til *eSkolerMidt*-projektet (Andresen, 2016b). Den sproglige dimension bliver også jævnligt kommenteret i medierne af undervisere på ungdomsuddannelser (se fx Ingwersen, 2017), og mange steder bliver der gennemført screening af elevernes sproglige kompetencer for at kunne støtte dem bedst muligt med hensyn til at udvikle deres aktive ordforråd og styrke deres udbytte af at arbejde med digitale tekster (Andresen, 2016c).

4.3 Eksperimenter med formativ feedback

Et meget anvendt middel til at styrke elevernes udbytte af læringsaktiviteter består i at give feedback, mens eleverne er i gang med deres arbejder. Når underviserne giver formativ feedback udnytter de deres kendskab til, hvor eleverne skal nå hen (målet), hvor eleverne er nu, og hvordan de når frem til målet (William, 2015). Gennem følgeforskningen i tilknytning til *eSkolerMidt*-projektet er der skabt viden om, hvorledes de deltagende undervisere i *eSkolerMidt*-projektet gør brug af digitale platforme, redskaber og læremidler for at give formativ feedback og herigennem styrke elevernes faglige udbytte og deres oplevede self-efficacy (Andresen, 2016a; Andresen, 2017).

Også på dette punkt er der en tendens til disruption, som i et vist omfang er inspireret af forskningsviden, og som er kendetegnet ved et skift i fokus fra summativ til formativ feedback. Resultaterne af følgeforskningen tyder på, at dette skift er sket i mange tilfælde (Andresen, 2015; Andresen, 2016b).

Der er forskningsmæssigt belæg for, at traditionelle tilbagemeldinger (med eller uden karaktergivning) kan virke demotiverende på en del elever. Derimod kan løbende *fremovæ*meldinger styrke det faglige udbytte blandt elever, som oplever udfordringer i forbindelse med deres selvstændige skolearbejde. Fremovermeldinger kan have en betydelig indflydelse på elevernes læringsudbytte. Faktisk er indflydelsen af formativ evaluering og feedback almindeligvis meget større, end den er ved andre typer af tiltag. Mere konkret er den gennemsnitlige effektstørrelse af formativ evaluering 0,9 (Hattie, 2009), og effektstørrelsen af formativ feedback er 0,75 (Black & William, 1998; Hattie, 2009). I begge tilfælde er den omkring dobbelt så stor som gennemsnitseffekten for alle typer tiltag.

Udover mundtlig feedback har eleverne nytte af skriftlig feedback, som både er blevet lettere at give og modtage, når underviserne og eleverne benytter digitale platforme og delingsredskaber. I mange tilfælde har eleverne størst brug for den, når de er i gang med deres selvstæn-



dige læringsaktiviteter (Black & Wiliam, 1998). Underviserne, som har deltaget i i projekt *eSkolerMidt*, har generelt gode erfaringer med at give formativ feedback, som eleverne kan indarbejde, inden de færdiggør deres selvstændige arbejder. Tiltag for at styrke formativ feedback-givning er nærmere beskrevet i flere rapporter i tilknytning til *eSkolerMidt-projektet* (Andresen, 2016c; Andresen, 2017).

For at opnå større grundighed kan eleverne genaflevere deres selvstændige arbejder, efter at de har modtaget og indarbejdet denne feedback. De kan nærmere bestemt først lave et udkast, som de får feedback på, og som de derpå færdiggør, idet de udnytter den modtagne feedback til at skabe et bedre resultat, end de ellers kunne have gjort. For at undgå, at elevernes genafleveringer bliver en tidrøver, kan underviserne i nogle tilfælde vælge at reducere antallet af elevprodukter, som de giver feedback på. I stedet for fem afleveringer kan der fx være tre afleveringer, som eleverne til gengæld afleverer både i udkast og i færdig form.

Desuden kan underviserne i nogle tilfælde vælge at tilpasse omfanget af formativ feedback i forhold til elevernes behov i undervisningen. For eksempel vil en gruppe elever, som løser de fleste af deres opgaver korrekt, ikke få ret meget ud af at blive gjort opmærksom på det (Fyfe, 2016). Underviseren kan derfor i nogle tilfælde lægge større vægt på at give formativ feedback til en gruppe elever, for hvem grænsen mellem succes og fiasko i højere grad afhænger af, at de regelmæssigt modtager denne form for feedback.

I skolens læringsmiljø er der to andre kilder til feedback ud over underviserne. For det første kan eleverne give feedback på hinandens arbejder. Det kan bl.a. organiseres ved, at to opponentgrupper kommenterer hinandens udkast, inden de hver især færdiggør deres arbejder under indtryk af den modtagne respons. For det andet kan eleverne få feedback fra digitale kilder. De kan fx få feedback på ortografi og grammatik i tekster på dansk og fremmesprog, når de benytter automatisk stave- og grammatikkontrol. De kan også få feedback på deres definition af fagudtryk og oversættelser på nettet. Med hensyn til beregninger kan de endvidere få feedback på deres resultater ved brug af lommeregner og regneark eller ved at benytte software af typen CAS, som i de senere år er blevet meget udbredt på nogle ungdomsuddannelser.

4.4 Eksperimenter med elevsamarbejde på nettet

Underviserne og eleverne, som har deltaget i *eSkolerMidt*-projektet, giver udtryk for, at eleverne i mange tilfælde har udbytte af deres indbyrdes samarbejde på nettet (Andresen, 2016b). For eksempel medvirker kooperativ læring i mange tilfælde til at udvikle elevernes fagsprog. Eleverne er så at sige nødt til at tage faglige termer i munden og formulere sig ved brug af dem, når de samskaber. Fremfor kun at udgøre en del af deres passive ordforråd bliver de faglige termer en del af deres aktive fagsprog. For at undgå, at det kun er de mest velformulerede elever, som får udbytte af fælles drøftelser, forudsætter det selvfølgelig, at der bliver allokeret tid nok til, at alle elever kan komme til at udtrykke sig om fag og sag.

Der findes mange muligheder for, at man som underviser kan allokere tid til og organisere kooperativ læring med elevsamarbejde i fysiske og digitale læringsmiljøer (se fx Kagan & Stenlev, 2007). Eleverne har almindeligvis større udbytte af denne form for læringsaktiviteter, end de har af individuelt tilrettelagte aktiviteter. Indflydelsen på elevernes læringsudbytte af individualiseret undervisning er 0,22, men hvis man overgår fra individuelle til kooperative læringsaktiviteter er effektstørrelsen 0,59, dvs. det tredobbelte (Hattie, 2009).

Kooperativ læring kan også medvirke til at udvikle elevernes ansvarlighed, fordi de føler sig forpligtet af gruppens aftaler. Mere konkret kan de føle sig forpligtet af indbyrdes aftaler om at



bidrage til deres fælles arbejde. Når en elev er i tvivl om noget, kan han/hun selvfølgelig også let spørge de andre elever i sin gruppe. Sammen med oplevelsen af at kunne bidrage kan det styrke elevernes oplevede self-efficacy. Deres tro på, at de er i stand til selv at løse deres næste, faglige opgave, er den enkeltfaktor, som korrelerer bedst med deres læringsudbytte (Andresen, 2016a).

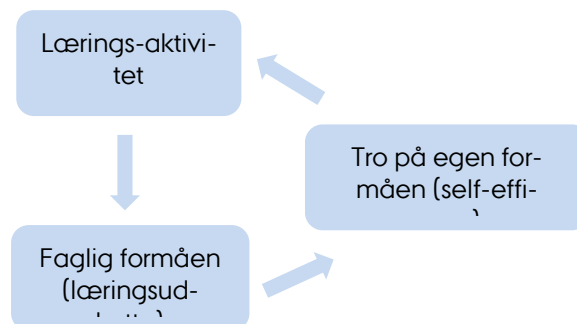
4.5 Eksperimenter for at øge elevernes self-efficacy

I forbindelse med *eSkolerMidt-projektet* oplever eleverne i mange tilfælde, at underviserne gør en indsats for at styrke deres self-efficacy ved at sikre, at de forstår opgavekravene og rette eventuelle misforståelser i denne sammenhæng. Desuden giver eleverne udtryk for, at underviserne formulerer gode arbejdsspørgsmål. Endvidere giver eleverne udtryk for, at de faglige udfordringer almindeligvis er passende, så de for det meste er i stand til at løse de stillede opgaver, og at underviserne støtter dem, hvis de har vanskeligt ved det, fx ved at give løsningseksempler.

Eleverne bifalder herudover en lang række andre inventioner, som fremmer deres motivation og arbejdsomhed på skolen og hjemme. For eksempel giver de udtryk for, at underviserne bidrager til, at de værdsætter det lærte, styrker deres arbejdsomhed og forventninger til, at de kan løse de stillede opgaver godt – også i de tilfælde, hvor deres forventninger ikke er så store (Andresen, 2016b). De omtalte interventioner bidrager efter elevernes opfattelse også til at styrke samarbejdet med andre elever og hjælper dem med at organisere og sætte kurs og retning for deres arbejde i grupper (ibid.).

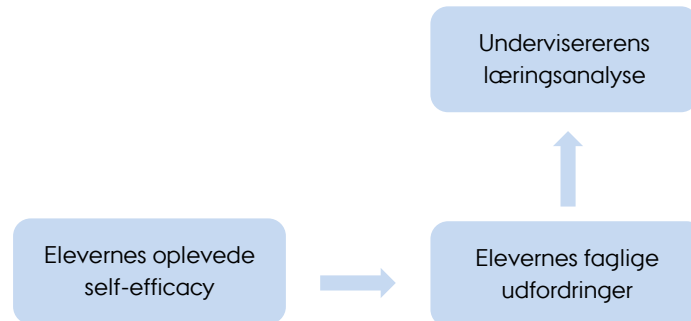
Processen, som er illustreret i figur 1, kan sammenlignes med en sneboldeffekt, hvor hver cyklus medvirker til at styrke elevernes faglige formåen, som samtidig styrker deres oplevede self-efficacy, hvilket medvirker til, at de får mere positive forventninger til deres næste læringsaktivitet osv.

Figur 1. Læringsaktivitet og self-efficacy



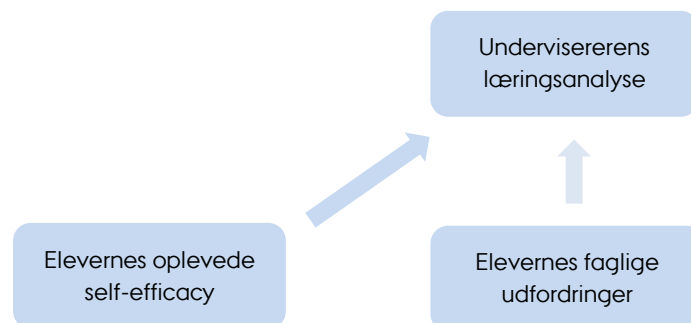
Når underviserne giver eleverne formativ feedback, er det en win-win-situation, som begge parter har gavn af. Ved at vurdere og kommentere elevernes arbejder kan underviseren skabe sig et overblik over progressionen heri såvel som over elevernes oplevede self-efficacy. Underviseren kan nærmere bestemt indhente og analysere information om elevernes faglige udfordringer og tro på egen formåen i relation til arbejdet med specifikke opgaver (figur 2).

Figur 2. Generel læringsanalyse



Når underviserne initierer selvstændige elevaktiviteter, afhænger resultatet som nævnt af, at eleverne tror, at de er i stand til løse de stillede opgaver på egen hånd. Hvis de ikke mener, at de selv kan løse opgaverne med succes, må underviserne forvente, at det ofte bliver tilfældet, fordi elevernes self-efficacy som før omtalt korrelerer med deres læringsudbytte. Når underviserne stiller nye opgaver, kan de derfor overveje, hvordan de kan indhente information om denne self-efficacy (figur 3).

Figur 3. Læringsanalyse med særligt henblik på elevernes self-efficacy



Underviserne kan fx spørge eleverne, når de mødes i det fysiske læringsmiljø, eller benytte et skema på en digital platform til at indhente information om elevernes mestringsforventninger med hensyn til de stillede, faglige opgaver. Under selve arbejdet med disse opgaver kan underviserne derefter benytte denne information, hvis de vil tilpasse deres vejledning og tilbagemeldinger via digitale delingsredskaber i forhold til elevernes individuelle behov.

I de senere år er der gennemført obligatoriske trivselsmålinger på ungdomsuddannelserne, men der er plads til forbedringer af spørgerammen, hvis der er politisk ønske om at vedblive med at gøre det. Underviserne, som har deltaget i *eSkolerMidt*-projektet, oplever nemlig ikke, at resultaterne af disse målinger for alvor øger deres praksisforståelse (Andresen, 2016c). Den hidtidige, centralt udmeldte spørgeramme dækker en række områder, som er relativt løst koblet til elevtrivsel (Meyer, 2016), og den giver ikke et samlet overblik over elevernes oplevede self-efficacy.

5.0 Litteratur

- Andresen, B. B. (2015). Digital indsats teori. Første rapport om følgeforskningen i tilknytning til eSkolerMidt-projektet. Aarhus: Det nationale Videncenter for e-læring.
- Andresen, B. B. (2016a). Pædagogisk indsats teori – udvikling af ungdomsuddannelser. Inspirationsdokument 3 om datainformeret praksis. Aarhus: Det Nationale Videncenter for e-læring.
- Andresen, B. B. (2016b). *Digital indsats teori – lærerens syn på digitaliseringsindsatsen på ungdomsuddannelser*. Anden rapport om følgeforskningen i tilknytning til eSkolerMidt-projektet. Aarhus: Det nationale Videncenter for e-læring.
- Andresen, B. B. (2016c). Pædagogisk indsats teori – udvikling af ungdomsuddannelser. Inspirationsdokument 1 om forskningsinformeret praksis. Aarhus: Det Nationale Videncenter for e-læring.
- Andresen, B. B. (2017). Digitalisering på ungdomsuddannelser – følgeforskning i tilknytning til eSkolerMidt-projektet. Aarhus: Det Nationale Videncenter for e-læring.
- Black, P. & William, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, Vol. 5, s. 7-74.
- Bræmer, M. (2017). *Danske Regioner slår alarm: Generationskløften blandt faglærte bliver dybere og dybere*. Ugebrevet A4. http://www.ugebreveta4.dk/danske-regioner-slaar-alarm-generationskloeft-bland_20904.aspx
- Carr, N. (2010). *The shallows*. How the internet is changing the way we think, read, and remember. London: Atlantic Books.
- Christensen, C. M. (2006). The Ongoing Process of Building a Theory of Disruption. *Journal of PROD INNOV MANAG* 23. S. 39-55
- Elf, N. & Paulsen, M. (2017). Brug af it i gymnasiet – muligheder og umuligheder. I: Dolin, J., Ingerslev, G. H. & Jørgensen, H. S. (Red.). *Gymnasiepædagogik. En Grundbog*. København: Hans Reitzels Forlag.
- EVA. (2014). *TALIS 2013. OECD's lærer- og lederundersøgelse*. København: Danmarks Evalueringsinstitut.
- EVA. (2017a). Kortlægning af gymnasiernes anvendelse af it, digitale data og digitale læringsressourcer. København: Danmarks Evalueringsinstitut.
- EVA. (2017b). *Pædagogisk ledelse Vidensnotat*. København: Danmarks Evalueringsinstitut og Undervisningsministeriet. Publikationen er kun udgivet i elektronisk form på www.eva.dk/vi-den-om.



- Fyfe, E.R. (2016). Providing feedback on computer-based algebra homework in middle school Classrooms. *Computers in Human Behavior*, 63, s. 568-574.
- Hansen, D. T. (2017). *Pædagogiske greb i fjernundervisningen. En praktisk guide til fjernundervisere*. Aarhus: Det Nationale Center for e-læring. http://evidencenterinfo.dk/wp-content/uploads/2017/01/Pdagogiske_greb_i_fjernundervisningen.pdf.
- Hargreaves, D. H. (1996). Teaching as a research-based profession: Possibilities and prospects. The Teacher Training Agency Lecture 1996. I: Hammersley, M. (Red.) (2007). *Educational research and evidence-based practice*. London: Sage.
- Ingwersen, J.-C. (2017). *Gymnasiet er i frit fald*. Kronik d. 11. oktober: Berlingske Tidende
- Kagan, S. & Stenlev, J. (2007). Cooperative learning – undervisning med samarbejdsstrukturer. København: Malling Beck.
- Kvernbekk, T. (2016). *Evidence-based practice in education*. Oxon: Routledge.
- Meyer, G. (2016). *Lykkens kontrollanter*. København: Jurist- og Økonomforbundets Forlag.
- Nielsen, A. M. & Lagermann, L. C. (2017). Stress i gymnasiet – hvad der stresser gymnasielever og hvordan forebyggelse og behandling virker med 'Åben og Rolig for Unge'. Aarhus: DPU, Aarhus Universitet.
- OECD. (2012). *PISA 2012 Results*. Lokaliseret den 8. december 2013 på www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results.htm.
- Popper, K. R. (1973). *Kritisk rationalisme – udvalgte essays om videnskab og samfund*. København: Nyt Nordisk Forlag.
- Qvortrup, L. (2017). *Det ved vi om: Professionelle læringsfællesskaber*. Frederikshavn: Dafolo.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. Fifth Edition. New York: Free Press.
- Senge, P. M. (1999). *Den femte disciplin. Den lærende organisations teori og praksis*. Århus: Klim.
- William, D. (2015). *Løbende formativ vurdering*. Frederikshavn: Dafolo.
- Ågaard, D. (2017). Ud med mobiltelefonerne i timerne. Jyllands Postens kronik den 30.7.2017.



