



UNDERVISNINGS
MINISTERIET

Tillæg til undervisnings- vejledningen i dansk

Forsøgsprogrammet med
teknologiforståelse

Indhold

1 Om forsøgstillægget til undervisningsvejledningen i dansk	3
<hr/>	
2 Sammenhænge mellem faget dansk og forsøgsfaget teknologiforståelse	4
2.1 Teknologiforståelse integreret i faget dansk	4
2.2 Danskfaget integreret i teknologiforståelse	9
<hr/>	
3 Tilrettelæggelse, gennemførelse og evaluering af undervisningen	10
3.1 Eksempler på teknologiforståelse i danskundervisningen	10
3.2 Eksempler på teknologiforståelse i sammenhængende og procesorienterede undervisningsforløb i dansk	12
3.3 Eksempler på tværfaglige og procesorienterede undervisningsforløb i teknologiforståelse	21
<hr/>	
4 Evaluering af teknologiforståelse i dansk	25

1 Om forsøgstillægget til undervisningsvejledningen i dansk

Denne tilføjelse til de eksisterende undervisningsvejledninger i faget dansk anvendes i *forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning*, som afprøves i forsøg på 24 skoler i perioden forår 2019 – juni 2021.

Tilføjelsen giver information, vejledning og inspiration til undervisning i *teknologiforståelse* i faget dansk, som denne faglighed er integreret i danskfaget i en progression fra 1.-9. klasse i de færdigheds- og vidensområder med tilhørende læseplan, der er udviklet til forsøget. Beskrivelserne i denne vejledning tydeliggør sammenhænge mellem de to fagligheder, særligt hvor de komplementerer hinanden.

Denne tilføjelse giver desuden inspiration til tilrettelæggelse af teknologiforståelsesorienteret undervisning i faget dansk gennem beskrivelse og eksemplificering af forskellige tilgange til planlægningen, gennemførelsen og evalueringen af undervisningen.

Denne undervisningsvejledning tager udgangspunkt i et snævert fokus på den nye teknologiforståelsesfaglighed i faget dansk. Yderligere information om fagligheden i dansk og teknologiforståelse kan findes i de eksisterende undervisningsvejledninger for dansk og teknologiforståelse som selvstændigt fag.

2 Sammenhænge mellem faget dansk og forsøgsfaget teknologiforståelse

I dansk og teknologiforståelse arbejder man med aspekter af elevernes digitale dannelse. Begge fag skal bidrage til at sikre, at eleverne lærer selvstændig stillingtagen og kritisk refleksion ift. de muligheder og udfordringer, digital teknologi rummer. Dansk og teknologiforståelse skal i samspil også sikre, at eleverne bliver ansvarlige og handlekraftige borgere i det digitale samfund.

I danskfaget vil man primært arbejde med de kommunikative, skabende og analytiske dele af teknologiforståelsesfagligheden.

2.1 Teknologiforståelse integreret i faget dansk

I danskfaget er teknologiforståelsesfagligheden integreret i kompetenceområderne *fremstilling* og *kommunikation*. Denne integration giver nye færdigheds- og vidensområder i disse to kompetenceområder. De nye færdigheds- og vidensområder er med til at udfolde den nye faglighed fra teknologiforståelsesfaget, der således bliver en del af danskfaget.

2.1.1 Kompetenceområder og -mål

I Fælles Mål for dansk integreres teknologiforståelsesfagligheden i kompetenceområderne fremstilling og kommunikation. I disse områder udvides den eksisterende faglighed med nye færdigheds- og vidensområder, som er med til at give nye perspektiver på den eksisterende danskfaglighed, og som hjælper med at tydeliggøre den nye teknologiforståelsesfaglighed, der bliver en del af danskfaget.

I kompetenceområdet fremstilling bliver det især tydeligt i arbejdet med større produktioner, hvor eleverne vil blive styrket i deres evne til at arbejde med komplekse problemfelter, fx i arbejdet med at afgrænse komplekse problemfelter til problemstillinger. Eleverne skal med det nye færdigheds- og vidensområde *digital design* og *designprocesser* lære at arbejde med komplekse problemfelter, og de skal lære at styre en arbejdsproces fra problemfelt til fremstilling, præsentation og refleksion i en iterativ proces. Dette er ikke nyt i danskfaget, men de nye mål vil stræbe mod fx at udvide elevernes evne til at systematisere deres arbejdsproces og derved opnå større forståelse og færdigheder i arbejdet med modaliteter. De vil blive styrket i evnen til at kunne strukturere og gennemføre egne undersøgelser og i at kunne træffe bevidste og overvejede valg i en iterativ proces fra ide til færdigt produkt. Det vil også styrke elevernes evne til at formidle egne produktioner og reflektere over egne kompetencer.

At eleverne bliver i stand til at arbejde målrettet og bevidst med idegenerering og rammesættelse er en styrkelse af deres danskfaglighed, som er direkte overførbart og væsentligt at kunne i arbejdet med større tværfaglige projekter og eksempelvis projektopgaven i 9. klasse, ligesom det styrker den danskfaglighed, der ligger i færdigheds- og vidensmålene *planlægning* og *forberedelse* under kompetenceområdet fremstilling.

Processen stilladseres med henblik på, at eleverne med tiden skal overtage styringen med og bevidstheden om processens faser. Det kan fx ske ved, at eleven undersøger karakteristika ved udvalgte digitale medier, hvor modaliteter har et tydeligt udtryk, og de typiske karakteristika ved teknologier, der bruges til produktion af modaliteter. Herefter undersøges, hvilke typiske kulturelle forventninger der er til tekster af den givne modalitet, samt hvordan kommunikationssituationer struktureres på baggrund af de specifikke modaliteter. Eleverne kan undersøge, hvordan tekster af de givne modaliteter produceres vha. digitale teknologier og artefakter. Undersøgelserne giver eleverne viden og færdigheder til selv at skabe multimodale digitale artefakter og udføre en introspektion af deres egen designproces.

I kompetenceområdet kommunikation skal eleverne arbejde med to nye færdigheds- og vidensområder. Det ene område, *digital sikkerhed*, beskæftiger sig primært med de risici, man kan møde i et digitaliseret samfund, og hvordan eleverne kan lære at forstå, forholde sig til og beskytte sig mod eventuelle trusler. I den eksisterende danskfaglighed er der meget fokus på de kommunikative aspekter af sikkerhedsbegrebet. Her vil teknologiforståelsesfagligheden udvide den eksisterende faglighed med større viden om, hvilke trusler man kan møde i den digitale verden. Det vil give eleverne en øget forståelse for, hvordan de kan handle sikkert og hensigtsmæssigt i den digitale verden.

I færdigheds- og vidensområdet **digital myndiggørelse** skal eleverne lære at analysere og reflektere over digitale artefakters betydning i hverdags- og arbejdslivet. De skal lære at analysere kommunikation via digitale artefakter og lære at afkode den intentionalitet, artefaktet er skabt med. Analyse af kommunikation er et væsentligt element i den eksisterende danskfaglighed, ligesom en afkodning af intentionen bag en given kommunikation er et centralt element i en danskfaglig analyse. Denne faglighed udvides i færdigheds- og vidensområdet digital myndiggørelse, især ift. analyse af digitale artefakter. Her udvides fagligheden, så eleverne bliver i stand til at forstå og analysere intentionaliteten bag et digitalt artefakt. Dette kan opnås gennem arbejdet med de enkelte områder i digital myndiggørelse. Herigennem bliver eleverne i stand til at gennemføre en mere konkret analyse af tekniske specifikationer og foretage grundige brugsstudier. På den baggrund kan de foretage reflekterede konsekvensvurderinger, der kan bruges til at skabe re-design af digitale artefakter.

Digital myndiggørelse udvikler elevernes forståelse for menneskelig interaktion ved brugen af digitale artefakter i undervisningens og almene sociale kontekster. Eleverne får bevidstgjort den fundamentale menneskelige bekræftelse, som før i tiden blev skabt ansigt-til-ansigt, der i dag ofte erstattes af ansigt-til-digitalt artefakt, som fx en skærm. Det digitale artefakt kan bære præg af fx virksomheders forsøg på at skabe sanselige relationer, som kan påvirke vores normer og kerneværdier som mennesker. Mobiltelefonen skaber, i kraft af sine mangfoldige formidlingsmuligheder, en teknologisk konvergens, hvor medier smelter sammen og imødegås af en stigende segmentering i mediegenerer, software, forbrug osv., hvor eleverne selv begynder at sortere og sammensætte efter behov. Dette stiller krav til elevens evne til at vurdere digitale artefakter hensigtsmæssigt og agere hensigtsmæssigt med dem.

2.1.2 Færdigheds- og vidensområder

Et af de nye færdigheds- og vidensområder i dansk er **digital design og designprocesser**. I danskfaget skal eleverne arbejde med at strukturere en arbejdsproces frem mod større multimodale produktioner med formidling og refleksion af færdigt resultat. Her vil det nye færdigheds- og vidensområde give en udvidet forståelse af elementerne i en sådan proces. Det nye færdigheds- og vidensområde vil give eleverne øget mulighed for at opnå færdigheder og viden til at forstå, rammesætte, gennemføre og reflektere over deres egen designproces. De skal lære at arbejde i en iterativ proces, hvor de gennem afprøvning og erfaringer opnår ny viden til at prøve igen. Det vil gøre dem i stand til at stilladser og strukturere arbejdet med et komplekst problemfelt. Designprocesser er altså både en ny faglighed og en rammesætning af den eksisterende faglighed.

Designprocesser deles i teknologiforståelse op i en række enkeltdele: *rammesætning, idegenerering, konstruktion, argumentation og introspektion*. Tilsammen fungerer de som forudsætninger for elevernes designkompetence. Man kan have særligt fokus på enkeltdele i forskellige forløb, men det er vigtigt for elevernes designkompetence, at de på alle trin i skoleforløbet får en række erfaringer med at arbejde igennem hele designprocesser fra rammesætning af problemfelt til argumentation for løsningsforslag og introspektion af egen proces.

I arbejdet med digital design og designprocesser ligger et naturligt skabende element. Eleverne skal i deres designproces fremstille forskellige digitale løsninger på problemstillinger, og her er der fokus på, at fremstillingen bliver afpasset til genre og situation.

Som nyt færdigheds- og vidensområde i kommunikation introducerer digital myndiggørelse et øget fokus på digitale artefakters muligheder og konsekvenser i kommunikationen mellem mennesker. *Digital myndiggørelse* består af en række enkeltdele: *teknologianalyse, formålsanalyse, brugsstudier, konsekvensvurdering* og *re-design*. Fra 1.-9. klasse skal arbejdet med *digital myndiggørelse* gøre eleverne i stand til at reflektere over digitale artefakters betydning for individ og samfund og til at udvikle nye forslag til et re-design af digitale artefakter. Det nye færdigheds- og vidensområde *digital sikkerhed* er taget fra kompetenceområdet **teknologisk handleevne** i faget teknologiforståelse. I dansk skal eleverne under arbejdet med området it og kommunikation lære færdigheder til at begå sig sikkert i et virtuelt univers med særligt fokus på kommunikation. Det nye færdigheds- og vidensområde udvider begrebet digital sikkerhed og bringer ny viden og nye færdigheder i spil.

2.1.3 Tværgående temaer

Sproglig udvikling

Sproglig udvikling – både det mundtlige og det skriftlige sprog – indgår som en del af teknologiforståelse.

Undervisningen skal tilrettelægges, så eleven introduceres mundtligt og skriftligt til fagets ord og begreber, sproglige registre og tekster. Og undervisningen skal sikre sproglig udvikling i form af faglig læsning og skrivning. Sproglig udvikling har traditionelt set fokus på fire dimensioner af det talte og det skrevne sprog: samtale, lytte, læse og skrive.

Udvikling af alle fire sprogfærdigheder er en forudsætning for elevernes faglige udvikling i teknologiforståelse. Når eleverne i teknologiforståelse fx skal "*benævne forskellige typer af artefakter, vurdere digitale artefakter, beskrive fordele og ulemper, formulere og modtage feedback*", foregår det i sprog både mundtligt og skriftligt. Det er lærerens opgave at stilladsere eleverne i at udvikle netop dette fagsprog – at støtte eleverne i at gå fra hverdagsprog til teknologiforståelses-fagsprog.

Teknologiforståelse repræsenterer en ny fagterminologi, som består dels af nye fagudtryk, fx *teknologianalyse, dataproceser, flowdiagram og microprocessor*, dels af særlige faglige betydninger af kendte ord, fx *redesign, rammesættelse*, og også af fagets særlige teksttyper. Det kræver, at læreren har fokus på det nye ordforråd og de benyttede teksttyper, og at læreren anvender det systematisk og meningsfuldt i den faglige kontekst.

Ud over nye fagudtryk og særlige faglige betydninger af kendte ord skal læreren også være opmærksom på, hvordan ordforråd, teksttyper og skolesprog forstås og anvendes i teknologiforståelse. I skemaet er der listet eksempler op:

	Eksempel	Forklaring	Hvad kan læreren gøre?
Fagudtryk	Computational Webbaserede systemer Digitale artefakter Teknologianalyse Dataprocesser Flowdiagram Mikroprocessor	Ord, der er knyttet til et fag, og som ikke optræder i hverdags sproget.	Have fokus på ordene inden læsning, fx ved at koble konkrete billeder, oplevelser, undersøgelser til ordene. Synliggør ordene i klasserummet. Arbejd fokuseret og eksplicit med ordene i før-, under- og efteraktiviteter.
Førfaglige ord	Software Intentionalitet Grænseflade Design Redesign Algoritme	Ord, som for nogle elever kan være almindelige ord, men for andre elever er ukendte. Ofte også ord, der ændrer eller får en specifik betydning i et fag.	Forklar og præcisér ordene, og brug dem i en faglig sammenhæng. For elever, hvor ordene er ukendte, brug samme strategier som ved fagudtryk.
Nominaliseringer	Rammesætning Vurdering Programmering Visualisering	Gør sproget mere abstrakt. Ofte brugt i fagsprog for at "pakke" sproget. Udsagnsordet <i>jeg/han rammesætter et problemfelt</i> er ændret til et navneord, <i>en rammesætning</i> . Det er nu "usynligt", hvem der <i>rammesætter</i> hvad.	Øvelser i at "pakke ordene ud" for at lette forståelsen: Del ordene op/skriv om: <ul style="list-style-type: none"> • Han sætter en ramme • Jeg vurderer en øvelse • Hun laver et program • Vi visualiserer en proces
Sammensatte ord	Programmeringssprog Eksternaliseringsteknik Brugsmønstre	Ofte for at præcisere et begreb: <i>Sprog og teknik</i> bliver til et bestemt sprog og en bestemt teknik. Er vanskelige, da der skal kobles to ords betydning sammen til et nyt ord med en ny betydning.	Øvelser i at dele ordene op: <ul style="list-style-type: none"> • Sprog til at programmere i • Teknik, der skal eksternalisere • Mønster, der viser en brug
Passiv form af udsagnsord	Skabes Knyttes	Udsagnsord, der ender på -s. Bruges ofte i fagsprog/videnskabelige udsagn, der er "objektive" og ikke knytter sig til en bestemt person. Vanskelige, fordi det ikke er tydeligt, hvem der gør eller mener noget.	Øvelser med omskrivninger, hvor der skrives en person ind, der gør noget: <ul style="list-style-type: none"> • Hvem skaber hvad? • Hvem knytter hvad?
"Skolebegreber"	Reflektere kritisk Vurdere Argumentere Analysere Identificere	Det kan være uklart for eleverne, hvad læreren forventer af dem, når de skal <i>reflektere kritisk, vurdere, analysere</i> . Lærere anvender ofte begreberne forskelligt.	Vis eleverne sproglige eksempler på, hvad de skal præstere, fx ved en modeltekst, som eleverne kan støtte sig til i begyndelsen. Lærere i faget/på tværs af fagene kan blive enige om, hvad begreberne dækker over.
Teksttyper	Eleverne skal med sproget kunne: <ul style="list-style-type: none"> • Undersøge og <i>rammesætte en problemstilling</i> • Udvikle, <i>fastholde</i> og strukturere ideer • <i>Beskrive</i> faglige sammenhænge, begreber og stofområder • <i>Dokumentere</i> egen arbejdsproces og arbejdsgange • Skabe sammenhæng i <i>argumentation, refleksion, feedback</i> og introspektion 	Faglige tekster i faget kan indgå i de fem teksttyper, som er beskrevet under det tværgående tema sproglig udvikling på emu.dk: <ul style="list-style-type: none"> • Berettende tekster • Instruerende tekster • Beskrivende tekster • Forklarende tekster • Argumenterende tekster 	Undervis eleverne i, hvad fagets forskellige teksters formål er, og hvad eleverne kan forvente sig af de forskellige teksttyper. Vis eleverne, hvordan en tekst har en struktur, som de både selv kan skrive i og læse sig til. Der er mange træk, der går på tværs af fag. Derfor kan mange læse- og skrivestrategier bruges på tværs af fag.

Derudover er sprog iboende i teknologien selv, da den ofte udtrykker sig i et eget sprog eller medierer kommunikation i form af samtale, lytning, læsning eller skrivning.

Læreren skal i teknologiforståelse arbejde systematisk og eksplicit med udvikling af elevernes ordforråd og brug af tekster, fordi en tydeliggørelse af både det mundtlige og det skriftlige sprog er en afgørende kanal til læring for alle elever, herunder også tosprogede elever.

Sproglig bevidsthed og sproglig udvikling – evnen til at kunne udtrykke sig om og igennem digital teknologi – er derfor en afgørende komponent netop for at opnå forståelse af digitale teknologier og artefakter.

It og medier

Der skal fortsat undervises i it og medier i dansk. For nærmere herom henvises der til den eksisterende læseplan for dansk.

Innovation og entreprenørskab

Innovation og entreprenørskab er kommet på skoleskemaet i danskfaget og andre fag. Lærerne skal nu arbejde systematisk med at designe innovative læreprocesser for eleverne i skolen. Eleverne skal lære at tænke kreativt og innovativt i og med danskfaget. Der skal nu også være fokus på fagets kreative og skabende elementer. Udfordringen består ikke blot i at undervise om innovation (fx om en skabende tekstpraksis), men i innovative læringsaktiviteter, der har til formål at udvikle elevernes innovationskompetence. Innovation omfatter evnen til at kombinere en række input til ny viden og en sammenhængende ide. Eleverne skal motiveres til at bryde med gamle vaner og tankemønstre til fordel for kreative svar på forskellige problemer og problemstillinger. Teknologiforståelsesfagligheden giver med færdigheds- og vidensområdet digital design og designprocesser danskfaget en ramme for arbejdet med innovation i danskundervisningen. De områder, der med de tværgående temaer skal rettes fokus mod, ligger som en implicit del af arbejdet med det nye færdigheds- og vidensområde. Eleverne skal således gennem den iterative proces fra problemfelt/problemstilling til færdig konstruktion, argumentation og refleksion arbejde med at tænke innovativt og skabende. I teknologiforståelse er det væsentligt, at der tages udgangspunkt i problemfelter, som eleverne kender fra deres omverden. I processen lærer eleverne at arbejde iterativt, hvor de undersøger, afprøver og justerer. De lærer at arbejde med og anvende forskellige idegenereringsteknikker til udvikling af ideer, ligesom de bliver styrket i deres evne til at fremstille færdige produkter. Der arbejdes således målrettet med elevernes evne til at tænke *kreativt*. Her er det i teknologiforståelsesfagligheden centralt, at projekter gennemføres, og løsninger konstrueres og ikke blot forbliver tænkte eksempler, noget der også er et væsentligt aspekt af arbejdet med innovation og entreprenørskab. Der arbejdes altså målrettet med det tværgående temas handlingsaspekt. Argumentation for produktet kan organiseres og iscenesættes på forskellig vis, fx som klassefremlæggelser med respons eller som en messestand med deltagelse af forældre, andre årgange eller repræsentanter fra uden for skolen. Ligesom elevernes refleksion og introspektion over egen proces vil styrke deres læring og forståelse for egen designkompetence. Her arbejdes der med innovation og entreprenørskabs fokus på personlig indstilling. Innovationsbegrebet er ofte kædet sammen med ordet entreprenørskab, som handler om at iværksætte nye initiativer, skabe nye ideer, der kan bruges i en produktiv sammenhæng. Noget som den nye faglighed i høj grad tilbyder et perspektiv på. Arbejdet med teknologiforståelse i dansk vil således bidrage stærkt til at styrke danskfagets arbejde med det tværgående tema innovation og entreprenørskab.

2.2 Danskfaget integreret i teknologiforståelse

Danskfaget bidrager med mange metoder, færdigheder og kompetencer, som eleverne direkte kan overføre til arbejdet med de gennemgående tværfaglige forløb i teknologiforståelse. Helt basalt kan færdighederne i målene for læsning, forberedelse og informationssøgning fra kompetenceområdet *læsning* anvendes som centrale elementer i teknologiforståelsesfagets kompetenceområde *digital myndiggørelse* ift. afkodning af artefaktens intentionalitet og i arbejdet med afgrænsning af problemfelter i kompetenceområdet digital design og designprocesser. Eleverne kan også bruge deres viden om kommunikation afpasset efter situation i teknologiforståelsesfaget, ligesom den kritisk reflekterende og analyserende tilgang, man arbejder med i dansk, også er væsentlig i arbejdet med teknologiforståelse. Endelig skal det nævnes, at evnen til at kunne fremstille og udtrykke sig tydeligt i forskellig form også bidrager til udviklingen af teknologiforståelse hos eleverne.

FORSØG

3 Tilrettelæggelse, gennemførelse og evaluering af undervisningen

Dette afsnit berører nogle af de centrale overvejelser vedrørende tilrettelæggelse, gennemførelse og evaluering af teknologiforståelsesbaseret undervisning i dansk. Afsnittet tager udgangspunkt i konkrete eksempler på undervisningsforløb og/eller aktiviteter i forskellige undervisningsmæssige sammenhænge, fordelt på trinforløb. Eksemplerne er suppleret med overvejelser om didaktiske valg og refleksioner, der (generelt) er forbundet med lærerens tilrettelæggelse af undervisningen.

Når man planlægger forløb til undervisningen, der tilgodeser begge fags fagligheder, kan det være relevant at skelne mellem to typer af forløb:

- Danskfaglige forløb, hvor udvalgte områder af danskfaget behandles mere isoleret og med fokus på netop dette indhold og dets tilknyttede kompetencer, men understøttet af indhold fra teknologiforståelsesfagligheden.
- Helhedsorienterede, digitale designforløb, hvor en bred palette af begge fags indhold kommer i spil, og hvor det primært er processerne og fagligheden fra teknologiforståelse, der er i fokus.

3.1 Eksempler på teknologiforståelse i danskundervisningen

Teknologiforståelse ligger naturligt som en del af danskfagets arbejde. Mange elementer, der allerede arbejdes med i den eksisterende danskundervisning, kan overføres direkte til arbejdet med, at eleverne opnår teknologiforståelse og digital myndiggørelse. Her kan eksempelvis nævnes færdigheds- og vidensområderne *it* og *kommunikation*, sproglig *bevidsthed* og *dialog* fra kompetenceområdet *kommunikation*.

Ligesom også kompetenceområdet *fremstillings* færdigheds- og vidensområder *planlægning*, *forberedelse*, *fremstilling* og *respons* ligger fint i tråd med arbejdet med teknologiforståelse. Eleverne skal fremstille med digitale teknologier og opnå erfaring med, hvordan de kan give udtryk, form og indhold til egne ideer samt en forståelse af digitale teknologier som byggemateriale, som man kan bruge til at eksternalisere tanker (digte), følelser (fortællinger, skønlitteratur), argumenter (debatindlæg) m.m. Fremstillingen tager afsæt i elevernes egen livsverden, så den er en mere direkte forståelse af de artefakter, der skabes.

Endelig ligger der også i både kompetenceområderne *læsning* og *fortolkning* elementer, der er relevante i arbejdet med elevernes teknologiforståelse. Dette tydeliggøres i færdigheds- og vidensmålene: *finde tekst*, *forberedelse* og *tekstforståelse* og i områderne: *undersøgelse*, *vurdering* og *perspektivering*. De nye færdigheds- og vidensområder bygger videre på en eksisterende faglighed i danskfaget og tilfører nye perspektiver på danskfagligheden. Udover det arbejde, der bliver lavet med at planlægge specifikke forløb i danskundervisningen med teknologiforståelsesfaglighed i fokus, er det relevant også at overveje, om teknologiforståelse kan udvide fagligheden i forløb planlagt med udgangspunkt i dansk-

fagets traditionelle fagfelt. Efterfølgende er eksempler på, hvor arbejdet med specifikke danskfaglige færdigheds- og vidensmål på forskellige trinforløb kan udvides med teknologiforståelsesfaglighed.

1. trinforløb

I indskolingen skal eleverne i det danskfaglige arbejde lære at strukturere en proces, udarbejde enkle ideudviklingsmetoder og præsentere eget produkt. Det sker under arbejdet med kompetenceområdet fremstilling i færdigheds- og vidensområderne *forberedelse, fremstilling og præsentation og evaluering*. Teknologiforståelsesfagligheden udvider og udvikler elevernes evne på disse områder. Det kan ske gennem anvendelse af forskellige idegenereringsteknikker og ved at lade eleverne stifte bekendtskab med forskellige struktureringsværktøjer fra teknologiforståelsesfagligheden, fx designcirklen. På den måde får eleverne hjælp til at systematisere processen og dermed styrket deres evne til at arbejde med komplekse problemer. Det vil kunne styrke elevernes faglighed allerede på dette trinforløb at lære at skelne mellem komplekse problemfelter og mere enkle problemer.

2. trinforløb

På mellemtrinnet skal eleverne arbejde med kommunikation og færden i den digitale verden som en del af den eksisterende danskundervisning i færdigheds- og vidensområdet *it og kommunikation*. Undervisning, der er bygget op omkring kommunikation og færden i den digitale verden, kan udvides til at indeholde flere tekniske og specifikke elementer fra sikkerhedsområdet i teknologiforståelse. Det danskfaglige kan dermed udvides og give eleverne en øget forståelse for, hvilke digitale fodspor de efterlader, hvordan digitale trusler fungerer, og en forståelse for, hvordan de kan sikre sig og agere hensigtsmæssigt i den digitale verden.

3. trinforløb

I arbejdet med kompetenceområdet fremstilling i udskolingen skal eleverne i færdigheds- og vidensområdet arbejde med at strukturere og gennemføre en proces frem mod produktion af større multimodale produkter. Det er et fagligt område i dansk, som eleverne skal anvende i mange andre sammenhænge og også med fordel kan benytte i projektopgaven. Hvad enten eleverne arbejder i en specifik genre, fx lyrik, musikvideo eller computerspil, eller i et mere åbent projekt, vil der være mulighed for at udvide danskfagligheden med faglighed fra teknologiforståelse. I et forløb med fokus på at fremstille et større multimodalt produkt er det oplagt at indarbejde den iterative proces fra teknologiforståelsesfagligheden, hvor eleverne afprøver, fejler og justerer deres proces og produkt.

Eleverne skal ligeledes i 3. trinforløb i danskundervisningen arbejde med at analysere kommunikation ved hjælp af digitale teknologier for at kunne deltage i reflekterede diskussioner om digitale teknologiers betydning for individ og samfund. Det er noget, man i den eksisterende danskundervisning eventuelt kan arbejde med ifm. et forløb om kommunikation på sociale medier (ansigtsløs kommunikation, selfies eller multimodal kommunikation). I den sammenhæng vil en analyse af digitale artefakter (eksempelvis et socialt medie) med afsæt i digital myndiggørelse fra teknologiforståelsesfagligheden hjælpe eleverne til at forstå, hvordan sociale medier forsøger at påvirke vores kommunikation og gøre eleverne bedre i stand til at tage kritisk stilling og deltage reflekteret i diskussioner om kommunikationsteknologiers betydning for individ og samfund.

3.2 Eksempler på teknologiforståelse i sammenhængende og procesorienterede undervisningsforløb i dansk

3.2.1 Tilrettelæggelse af undervisningen

Arbejdet med fagets mål

Det er en præmis for arbejdet med fagligheden teknologiforståelse integreret i danskfaget, at det er en ny faglighed, som skal etableres i skolen og i faget. Ifm. forsøgsperioden er fagligheden under opbygning og afprøvning, og det stiller særlige krav til lærere og elever. Der eksisterer ikke allerede et fælles sprog og fælles fagkulturer og -forståelser. Hvert af de nye færdigheds- og vidensområder med tilhørende mål rummer nogle særlige fagbegreber med dertilhørende underbegreber, som er væsentlige at etablere et fælles sprog om i undervisningen.

Afklaring af fagbegreber

Der skal foretages en begrebsmæssig udfoldelse og tydeliggørelse af målene i faget sammen med eleverne. Her er det oplagt og relevant at arbejde med faglig læsning og begrebsafklaring gennem forskellige aktiviteter, vendespil, begrebkort, konceptmapping osv. Aktiviteter vedrørende begrebsafklaring kan laves både lærerstyret, individuelt og i grupper. Det er vigtigt, at der samles grundigt op på arbejdet, da det, som nævnt, er en ny faglighed med mange nye begreber, der introduceres.

Forkundskaber

If. tilrettelæggelsen af undervisningen vil det også være væsentligt at overveje elevernes forkundskaber og forudsætninger. Har eleverne været vant til at arbejde i projekt- og procesorienterede forløb, vil den iterative designproces være lettere at arbejde med end ellers. Det kan således være væsentligt at justere og tilpasse ideer til egen elevgruppe.

Valg af indhold

For at tilgodese de nye færdigheds- og vidensmål for teknologiforståelse i dansk bør man som underviser overveje, om valget af tema/problemstilling/komplekst problemfelt til diverse undervisningsforløb lever op til nedenstående kriterier:

- Er forløbet en del af den digitale hverdag, fra lokalsamfundet eller globalt?
- Er forløbet relevant for eleverne og/eller for samfundet?
- Er forløbet relevant ift. det digitale genstandsfelt?

Vær opmærksom på, at et komplekst problemfelt – også kaldet et wicked problem – er et problem, som ikke kan løses med rutinemæssige metoder og teknikker (mobning kan eksempelvis betegnes som et komplekst problem). Inden for det komplekse problemfelt skal eleverne snævre sig ind på en problemstilling – også kaldet tamed problem – som deres arbejdsproces kan tage udgangspunkt i. Her har læreren en stor opgave i at holde fokus på det digitale og designmæssige genstandsfelt.

Overskriften til undervisningsforløb med teknologiforståelse i dansk kan variere meget, og man kan arbejde med fx digital kunst, eventyr, sociale medier, gaming, AI – artificial intelligence, opfinder-lab eller kommunikation. Fælles for de nævnte overskrifter er, at de enten har eller kan tilføjes et digitalt afsæt, som kan: analyseres, vurderes og diskuteres (*digital myndiggørelse*) og udvikles og fremstilles (*digital design og designprocesser*). Derudover er det centralt at overveje, om der er en aktualitet, man kan trække på, når man vælger indholdselementer. Man kan fx vælge et aktuelt fællesanliggende i de unges digitale hverdag som udgangspunkt, når man skal rammesætte problemstillinger inden for et komplekst problemfelt.

Konvergente og divergente metoder

Eleverne skal i arbejdet med de nye færdigheds- og vidensområder guides til at benytte *divergente og konvergente metoder* – og kende forskel på de forskellige måder at arbejde på – samt hvornår de hver især giver værdi i en proces. Læreren opstiller en didaktisk ramme for elevernes arbejde med dette.

Den divergente tænkning er relevant, når der arbejdes med rammesættelse og idegenerering inden for digitalt design og designprocesser. Hvis et undervisningsforløb tager udgangspunkt i et komplekst problemfelt, fx selviscenesættelse eller identitet, kan eleverne, når de rammesætter problemet, i første fase arbejde med divergent tænkning, dvs. at de arbejder med at folde problemfeltet ud og se det fra mange forskellige vinkler. Når eleverne har udfoldet det komplekse problem, kan de i anden fase arbejde med konvergent tænkning, idet de på baggrund af deres viden indskrænker og argumenterer for et mere præcist defineret problem, som er det, de vil arbejde videre med. Det kunne eksempelvis være, hvordan influencers påvirker andre gennem sociale medier.

Ift. idegenerering kan der med fordel arbejdes i en divergent og dernæst konvergent proces. I den divergente fase kan eleverne arbejde med at få så mange ideer som muligt ved hjælp af forskellige brainstormøvelser – øvelser hvor man kun må bygge videre på hinandens ideer og ikke skyde dem ned, og øvelser hvor eleverne får forskellige benspænd, som får dem til at tænke i andre baner, end de ellers ville. Det kan også kombineres med bevægelse i en idestafet, hvor der kommer fokus på at tænke hurtigt og ukritisk, så ideerne bliver mange og fantasifulde. I den konvergente fase indsnævres og kvalificeres den ide, der arbejdes videre med. Det kan gøres med forskellige filtreringsmuligheder, hvor eleverne lærer at sortere i deres ideer. Eksempelvis en idesi, hvor ideerne gradueres ud fra opgavens krav.

Den skabende dimension

De nye færdigheds- og vidensområder lægger op til, at eleverne skal have mulighed for at være kreative og skabende og kan ses som en udvidelse af kompetenceområdet fremstilling. I slutningen af en designproces skal eleverne ofte arbejde med at fremstille en prototype af deres eget produkt. Her skal eleverne gerne stifte bekendtskab med forskellige digitale teknologier eller artefakter, som kan bruges i en prototypeproduktion. I fremstillingen af prototyper er det hensigten, at eleverne selv skal lære at betjene og anvende den digitale teknologi eller artefakt (fx 3D-printer, laserskærer, hjemmeside, app m.m.), og grundigt overveje materialevalg, udseende og funktionalitet før, under og efter prototypeproduktionen, således at de kan argumentere for og reflektere over deres valg og fravalg. Dette vil styrke forståelsen af deres egen designkompetence.

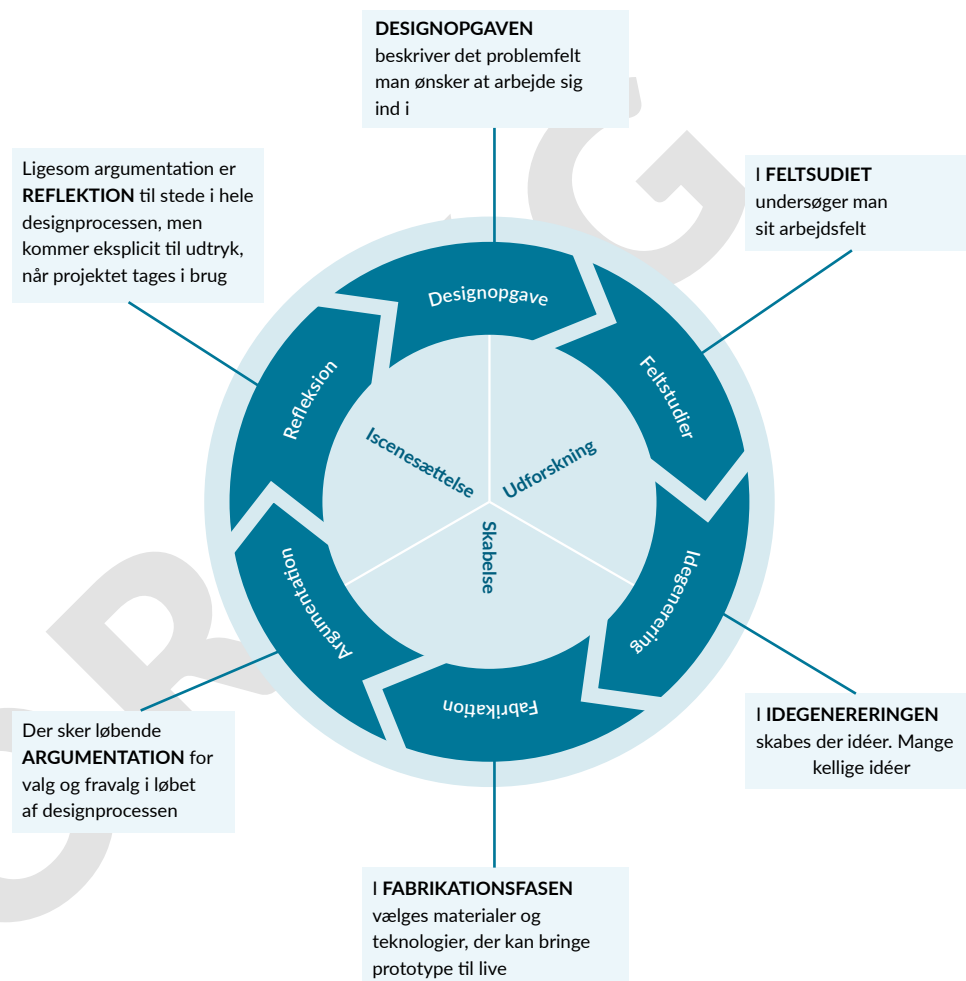
Den iterative proces

I et iterativt procesforløb vil eleverne opleve mange gentagelser med henblik på forbedringer i deres arbejde med en problemstilling. De vil komme igennem en række cyklusser, hvor hensigten er at videreudvikle den erkendelse, som de tidligere i forløbet har tilegnet sig. Fx kan eleverne konstruere et første udkast på en løsning eller en prototype, som testes på den relevante målgruppe. Herefter går eleverne tilbage til idefasen med den feedback, refleksion og erkendelse, de har fået med sig fra testfasen, og udvikler nye løsningsorienterede ideer. I processen vil eleverne kunne opleve adskillige kreative benspænd, som kan oversættes til "bump på vejen". Disse vil kræve elevernes opmærksomhed, for at de kan fortsætte deres progression i forløbet og bevæge sig mod en mulig god løsning. Det iterative procesforløb skal også medvirke til, at eleverne reflekterer over deres egen proces og kan se fordelene ved at gentage og forbedre et produkt hele tiden, og ikke mindst at lære af deres fejl.

Det er centralt, at læreren opstiller en didaktisk ramme, som gør, at eleverne kan arbejde iterativt. Det kan sammenlignes med procesorienteret skrivning i dansk, hvor man har flere afleveringsgange og ikke afleverer ét endeligt produkt uden flere revideringsgange.

Stilladsering af forløb og iterative processer

I længere undervisningsforløb med fokus på de nye færdigheds- og vidensområder er det vigtigt, at eleverne lærer at arbejde iterativt og struktureret med deres projekt. Design-cirklen kan være en anvendelig model i denne forbindelse. Den illustrerer en designproces fra mål og problemfelt til refleksion over færdigt forløb. Den lægger op til en iterativ proces, hvor man bevæger sig cirkulært igennem flere omgange og opnår ny viden til at justere egen proces. Designcirklen kan også med fordel bruges af læreren til at strukturere og skitsere, hvad eleverne skal, og hvordan man påtænker, de skal gennem cirkelns forskellige faser.



AARHUS UNIVERSITET

3.2.2 Gennemførelse af undervisning

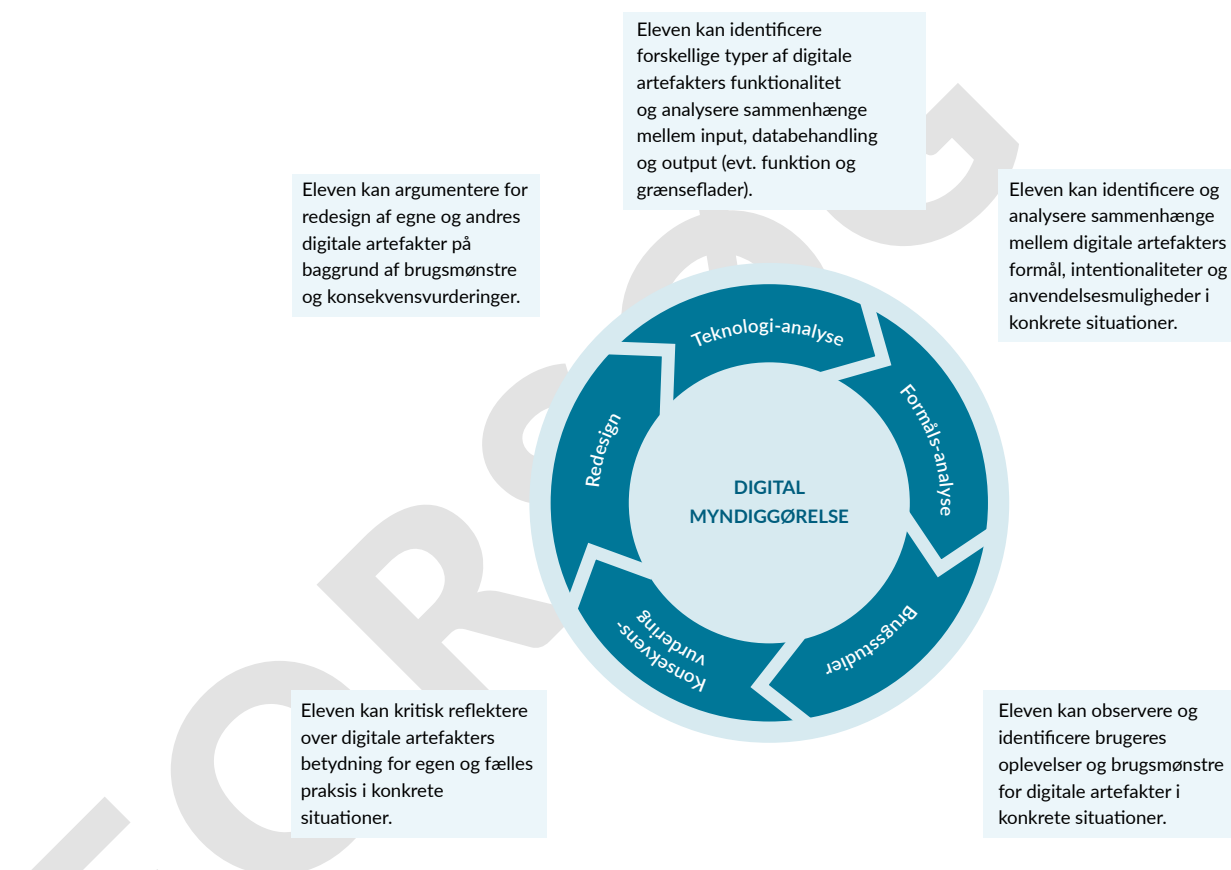
Arbejdet med teknologiforståelse i danskfaget gennemføres i en vekselvirkning mellem specifikke forløb med faglig fordybelse i de nye færdigheds- og vidensområder og større forløb, hvor der arbejdes på tværs af danskfaglige mål med tanke på implementering af teknologiforståelse sammen med eksisterende danskfaglige områder. Arbejdet med de nye færdigheds- og vidensområder vil ofte falde naturligt i forlængelse af andet danskfagligt arbejde.

Ifm. et forløb om Ole Lund Kirkegaards forfatterskab kan eleverne undervejs arbejde med en digital designproces, hvor de bl.a. skal genskabe dele af Ole Lund Kirkegaards univers ved fx en tegning, som de skal give digital form og så igen overføre til fysisk form, fx med programmering af en laserskærer. Det kan også være i et eventyrforløb på mellemtrinet,

hvor eleverne efter at have arbejdet med eventyrs genretræk skal skabe et spil ved hjælp af digitale teknologier for derigennem at demonstrere viden om eventyrets genretræk. Ligeledes kan eleverne ved hjælp af storytelling genskabe et eventyr, som en robot programmeres til at gennemføre.

Der kan også arbejdes med de nye færdigheds- og vidensområder i samlede forløb.

Et eksempel kan være et forløb i udskolingen med fokus på sociale medier og identitet. Forløbet kan introduceres med, at eleverne i grupper analyserer det sociale medie Snapchat med efterfølgende fælles opsamlings. Arbejdet kan være ud fra en reversed engineering-tankegang med udgangspunkt i følgende model.



Digital myndiggørelse model Ane V. Jensen, Ole K. Thomasen Fablab Silkeborg

I teknologianalysen arbejder eleverne i grupper med at beskrive og vurdere, hvad det er, Snapchat kan, hvordan mediet fungerer, og hvilke designkrav og overvejelser der har været bag det digitale artefakt. Elevernes iagttagelser fremlægges kort løbende for klassen og diskuteres. I den efterfølgende formålsanalyse vurderer eleverne gennem iagttagelser og diskussioner, hvad de mener, formålet med Snapchat er. Hvorfor er det skabt? Hvem er det henvendt til? Hvor og hvem skal bruge det? Igen er det væsentligt med opsamling og diskussion i plenum.

Herefter afprøver eleverne Snapchat for at kortlægge de muligheder, det digitale artefakt har, med henblik på at kunne vurdere anvendelsesmuligheder og begrænsninger, og hvordan det påvirker den enkelte i konsekvensvurderingen. Undervejs fremstiller eleverne modeller, der viser, hvad Snapchat er og kan. Det arbejde skal sammen med elevernes undersøgelser lede frem til, at eleverne kan give reflekterede og kritiske bud på mulige re-design af det digitale artefakt Snapchat.

Efterfølgende skal eleverne lave undersøgelser af brugere og skabere på sociale medier. De skal analysere den kommunikation, der eksisterer, og prøve at definere, hvad der kendetegner den gode influencer, og hvordan man kan afkode kommunikationen. Desuden skal de undersøge, hvordan influencers bruger forskellige former for teknologi til at påvirke brugere af sociale medier.

Det undersøgende arbejde, eleverne har været igennem, gør dem i stand til efterfølgende at arbejde i en mere selvstændig designproces. I grupper skal de arbejde med at skabe den ideelle sociale platform. Ud fra den model med reversed engineering, de har været igennem, skal de gentage arbejdet med en selvvalgt social platform, som skal lede frem mod et re-design og fremstilling af den ideelle sociale platform.

I færdigheds- og vidensområdet *sikkerhed* skal eleverne arbejde med digital sikkerhed, og de skal blive gode til at vurdere, hvordan man undgår virus og hacking, samt tilegne sig viden om deres digitale fodspor, og hvad disse i givet fald kan bruges til. Eleverne skal arbejde med simple krypteringsmetoder, såsom Cæsaralgoritmen, hvor bogstaverne i alfabetet erstattes af bogstaver længere fremme i alfabetet. I arbejdet med sikkerhedskoder er det en god ide at lade eleverne både kryptere og dekryptere koder for herefter at reflektere over brugen og værdien af koder.

Eksempler på undervisning og indholdselementer

1. trinforløb – 1.-3. klassetrin

Som led i elevernes arbejde med litteraturanalyse, både fiktion og non-fiktion, understøtter digitale artefakter elevens læring om multimodaliteter. Danskfaget lægger op til, at eleverne i stor udstrækning arbejder med de udtryk, som de møder i forskellige medier, som film, computerspil, musikvideoer, tegneserier, interaktive fortællinger, augmented og virtual reality, interaktive bøger og apps.

Digital myndiggørelse spiller i danskfaget sammen med *digitalt design og designprocesser* og kan med fordel kombineres i forløb. Det er en grundlæggende ide og præmis i teknologiforståelse, at elevernes digitale myndiggørelse kan tilegnes gennem egne erfaringer. Eleverne skal lære at afkode og vurdere digitale teknologier og artefakter for derigennem at blive i stand til at (med-)skabe og påvirke den digitale udvikling.

Forløbet herunder er et eksempel på, hvordan teknologiforståelse tænkes ind i et procesorienteret undervisningsforløb i dansk.

I første trinforløb skal eleverne lære om teknologi- og formålsanalyse (ifm. digitale artefakter). Formålet er at sætte eleverne i stand til at afmaske digitale teknologier ved en *reverse engineering*, så eleverne kan benævne og kategorisere de digitale delelementer, som udgør de digitale artefakter. Elevernes arbejde tager afsæt i digitale artefakter med funktioner, som de kender fra deres hverdag. Teknologiforståelse i danskfaget fokuserer på kommunikative teknologier, som understøtter skrift, tale, lyd og billeder. Det centrale er, at undervisningen tager udgangspunkt i autentiske situationer og elevernes egne oplevelser/erfaringer.

Eleverne bruger dagligt digitale artefakter, som består af diverse teknologier. Ved at foretage en *reverse engineering*, hvor eleverne dissekerer et digitalt artefakt, lærer eleverne, hvad diverse teknologier betyder for et digitalt artefakts intenderede brug og funktionalitet. Eleverne kan lære om eksempelvis brugeroplevelse/*user experience* (UX). UX knyttes til færdigheds- og vidensområderne i digital myndiggørelse for indskolingen og udfoldes i praksis som vist herunder:

Udseende – Hvordan ser det digitale artefakt ud, og lever det op til brugerens forventninger?

I undervisningen i dansk arbejdes der med at synliggøre modaliteternes styrker og svagheder, og det giver mulighed for, at eleverne kan arbejde med innovative og kreative fremstillingsformer. Eleverne lærer at afkode og formidle vha. æstetiske multimodale virkemidler.

Eksempler på indholdselementer:

- Samtale/diskussion i plenum om modaliteterne:
 - Hvad er musik/lyd godt til at udtrykke?
 - Hvad er billeder gode til at udtrykke?
 - Hvad er diagrammer gode til at udtrykke?
 - Hvad er det skrevne ord godt til at udtrykke?
 - Hvad er farver gode til at udtrykke?
- Fokus på samspillet mellem de forskellige modaliteter:
 - Hvordan påvirker modaliteter modtageren?
- Sammenlign tre eksempler på digitale multimodale tekster. Modaliteternes tyngde skal være forskellig i de tre eksempler.

Brugervenlighed – Hvordan er brugergrænsefladen? Er det digitale artefakt intuitivt og let for brugerne at anvende? Eleverne skal undervises i "wire frames", som forklarer digitale artefakters kompositoriske egenskaber. *Wireframet* forklarer noget om:

Informationsdesignet – Hvad skal de forskellige sider indeholde? Hvad skal have fokus?

Navigationen – Hvordan bevæger man sig rundt i det digitale artefakt?

Interface – Hvilke funktioner skal der være? Hvordan fungerer og placeres de i et digitalt artefakt?

Eksempler på indholdselementer:

- Samtale/diskussion i plenum om, hvad en *wireframe* er.
- Sammenligning af de kompositoriske kendetegn ved en hjemmeside, en app og en multimodal bog (fold-ud-bog, e-bog, interaktiv bog o. lign.).
- Udarbejdelse af en skitse (*mock-up*) på papir eller i et tegneprogram (Paint3D, Inkscape, Publisher osv.).
- Hjælp eleverne med at forestille sig, hvordan man navigerer i deres mock-up.

Følelser og behov – Hvilke behov opfylder brugen af det enkelte digitale artefakt?

Eleverne undervises i digitale artefakters brugsformål og disses potentialer. Det kan gøres ved at kategorisere de teknologier, som indgår i artefaktet, og ved at forstå de oplevelser, som brugerne har med en digital multimodal produktion. Fx spiller det taktile en vigtig rolle i brugen af computerspil, hvor brugerens interaktion med spilverdenen varierer i form af virtuel modstand og friktion ved tast på knapper, rotering af mus, vrid i joypad og andre kropsbevægelser ved brugen af VR (virtual reality).

2. trinforløb – 4.-6. klassetrin

I dette trinforløb kan eleverne arbejde med nye typer af digitale teknologier, som har andre visuelle udtryk, funktioner og formål. På den måde bygger eleverne videre på deres tilegnede viden.

De lærer at manipulere med forskellige modaliteter for at skabe en ny betydningsdannelse ved justeringer på hhv. video, lyd, stillbillede, tekst, mimik, beklædning og gestik m.m.

Når eleverne bruger digitale artefakter til at formidle budskaber, skal de kende til begreber som: non-verbal kommunikation (gestik, mimik og kropssprog og -holdninger), sproglig bevidsthed (regler, sprognormer, kontekst m.m.), afsender- og modtagerforhold og medie-kredsløb (kommunikative genrer som bruges på et metaplan. Fx apps, spil og tv-programmer, som omtales på nettet, tv, avisen osv.).

Igennem undervisningen lærer eleverne at identificere og forholde sig kritisk til risikofyldt adfærd eller kommunikation på sociale medier (Facebook, Instagram, Reddit, Craigslist Forums), nyhedskanaler (fake news), tidsskrifter (interessebaserede, fagblade, rapporter fra tænketanke m.m.), streamingtjenester, spilfællesskaber (Xbox-Live, Pokemon GO, Candy-Crush m.m.), ekkokamre (algoritmer til sortering og præsentation af indhold), data-tracking (Endomondo, Google Maps og andre vaneafslørende programmer). Eleverne kan undersøge spørgsmål vedrørende fx privatliv, sikkerhed, validitet af data og information. Det er et godt udgangspunkt for at drøfte de etiske aspekter af digitale teknologier og artefakters påvirkning af menneskers måde at anskue verden på og agere i sociale fællesskaber.

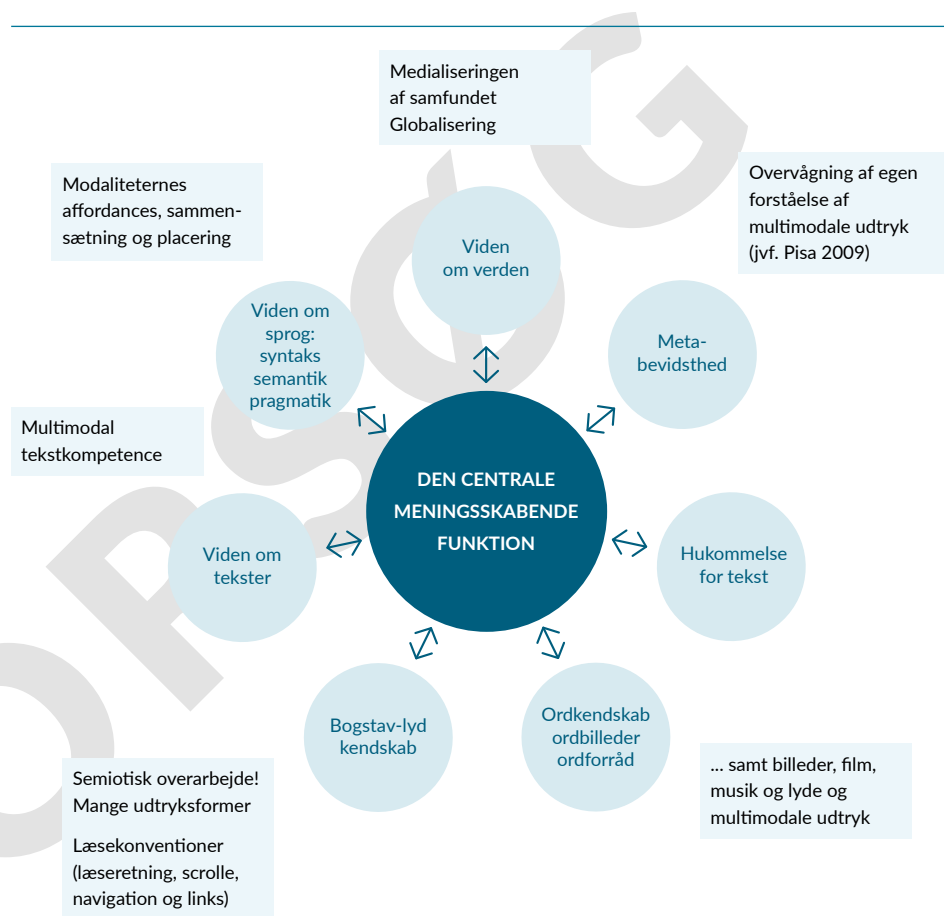
Eksempler på indholdselementer:

- Samtale/diskussion i plenum eller i grupper med eleverne om fordele og ulemper ved at bruge bestemte modaliteter og ved anvendelsen af digitale artefakter, som de bruger dagligt til at kommunikere med hinanden.
- Begynde en iterativ proces, hvor eleverne skal manipulere med forskellige modaliteter med henblik på at opnå et bestemt udtryk. Opgaven formuleres, så eleverne arbejder med bred palette af udtryk og følelser: Fx kærlighed, sorg, glæde, spænding, mystik, fred, stress osv.
- Introducere eleverne for en simpel kommunikationsmodel:
 - Afsender (privatperson, interesseorganisation, et kommercielt selskab m.m.)
 - Budskab (intentionen med kommunikationen)
 - Medie (hjemmeside, app, musikvideo, web-blog m.m.)
 - Modtager (segment, aldersgruppe, enkeltperson, potentielle kunder m.m.)
 - Virkning
- Samtale/diskussion i klassen om cookies (digitale fodspor), phishing (snyde-mails), ransomware (gidseltagning af personlige data), trojansk hest (dør ind til personlige data), spyware/malicious software, også kendt som malware (selvinstallerende programmer). Diskuter, hvordan disse begreber er med til at udgøre en trussel mod persondataprincipperne (GDPR).
- Hvad siger loven om persondata? Læs et uddrag af straffeloven, som omhandler digital deling af persondata (§226, §232, §244, §263, §264, §266, §267), og tal med eleverne om, hvad det indebærer.

3. trinforløb – 7.-9. klassetrin

Eleverne skal i dette forløb arbejde inden for færdigheds- og vidensområderne digital myndiggørelse, digital design og designprocesser samt digital sikkerhed. Eleverne skal igennem forløbet blive bevidste om deres læringsstrategier og bygge videre på tidligere trinforløbs viden og færdigheder. Undervisningsforløbet fokuserer på at styrke elevernes evne til at kunne opleve, forstå, analysere og vurdere multimodaliteter. Eleverne skal som en del af forløbet skabe multimodale tekster i digitale artefakter på grundlag af en kulturel forståelse og kunne udnytte de semiotiske ressourcer, som egner sig bedst til at løse opgavens mål.

Ehris' interaktive læsemodel danner rammen for dette trinforløbs danskfaglige afsæt



L. C. Ehris' interaktive læsemodel

Elevernes adgang til web 2.0-tjenester eller cloudtjenester (Office 365, Google Docs, Skoletube, Wikipedia, PrimaryPad m.m.) spiller en stadig større rolle på skolerne, og eleverne skal forstå de fordele og ulemper, der er ved brugen af web 2.0-tjenester. Eleverne skal lave teknologianalyser af forskellige web 2.0-tjenester, vurdere dem ift. deres intentionalitet og anvendelsesmuligheder, vurdere deres funktionalitet samt selv udvikle konkrete forslag til re-design. Eleverne skal kunne programmere en simpel hjemmeside i HTML og arbejde med designet for at skabe en bedre brugeroplevelse.

Eleverne skal sammen rammesætte, konstruere, argumentere for og erfare introspektion på processen og produktet. Gennem formativ feedback kan eleverne foretage nye iterationer og forbedre deres produktioners indhold og form og bevidstgøres om design af digitale artefakter som en reflektiv praksis. Eleverne får viden om egne designkompetencer og om digitale artefaktens betydning for individ, fællesskab og samfund.

Som en del af forløbet arbejder eleverne med datasikkerheden i cloudbaserede lagrings-tjenester (Google Drive, OneDrive, Mega, Dropbox m.m.). Sikkerheden i at bruge web 2.0-tjenester skal vurderes ift. adgangen til egne og andres data.

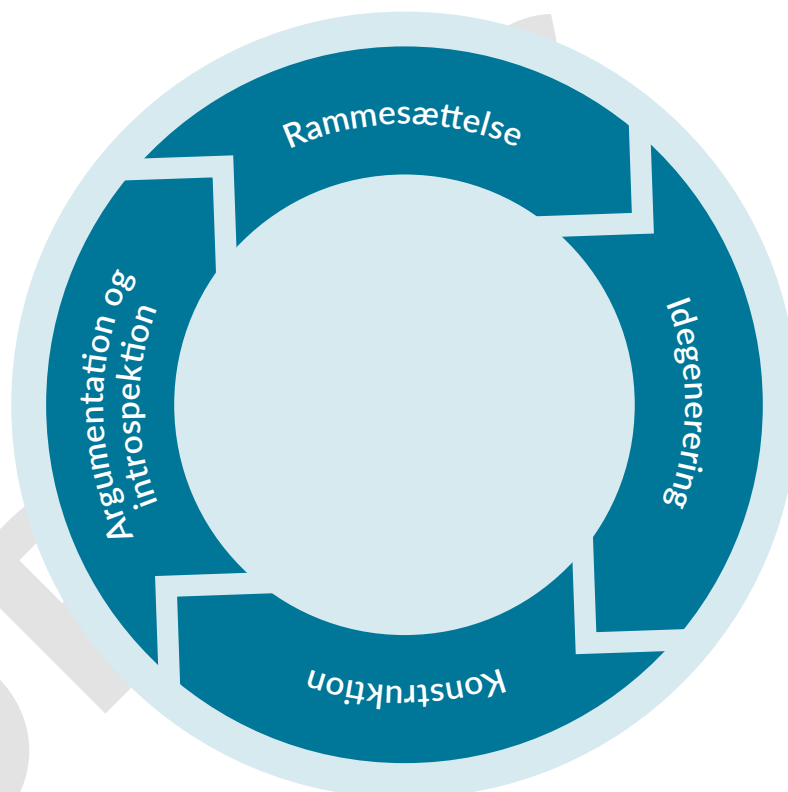
Eksempler på indholdselementer:

- Eleverne skal arbejde med deres forståelse af multimodaliteter (se model ovenfor). Brug Ehris' interaktive læsemodel og tal om vigtige begreber som *afkodning*, *affordans*, *semiotik* og *tyngde* ifm. multimodaliteter.
 - Hvilke betydninger har de forskellige modaliteter?
 - Og hvad er deres funktioner?
 - Er der redundans?
 - Hvordan spiller modaliteterne sammen – har de bestemte roller?
- Undersøg, hvad en wiki er, og hvilke digitale teknologier og modaliteter den kan bestå af.
- Hvad er betydningen af begreberne *opslag*, *embedding*, *brugergænseflade*, *brugerskabt indhold* og *navigation*?
 - Hvordan benyttes wikien af brugerne?
 - Hvordan er brugergænsefladen?
 - Hvilke fordele ser du/I, og er der også ulemper ved brugen af wikier? Nævn nogle eksempler på wikier, som I bruger.
 - Hvordan ved man, om indholdet er legitimt?
- Skab jeres egen wiki (Fællesskrivning). På baggrund af jeres undersøgelser (teknologianalyse) skal I bruge Wix, One, Wordpress o.lign. til at konstruere jeres egen wiki, hvor I samler en fælles danskfaglig viden, som I kan bruge til eksamen.
 - Hvad er HTML (Hypertext Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets)?
 - Hvordan arbejder HTML og CSS sammen?
 - Hvad er et flowchart?
 - Hvilke digitale teknologier ønsker I, skal indgå i jeres wiki – fx tale til tekst (til ordblinde elever), kamera, QR-koder, søgning, cloudlagring, SMS-notifikationer, delingsmuligheder, chat, kryptering m.m.?
 - Hvordan skal opsætningen af wikien se ud?
- Snak med eleverne om forløbets progression, som vist herunder. Eleverne skal bruge deres erfaringer fra tidligere forløb, så de designer en meningsfuld proces for forløbet.
 - PLANLÆGNING (rammesætning og design af proces)
 - FORBEREDELSE (undersøgelser)
 - FREMSTILLING (produktion)
 - RESPONS (testning, feedback og feedforward)
 - PRÆSENTATION (argumentation baseret på erfaring og ny viden)
 - EVALUERING (introspektion af egen proces og indsats)
 - RE-DESIGN (udvikling af konkrete forslag til re-design af det skabte digitale artefakt).
- Eleverne skal lære om *big data* (digital information), og hvad det vil sige, at nogle tjenester er cloud-baserede. Snak om *Creative Commons* og gennemgå reglerne i plenum.
 - Hvad er fordelene ved big data? Brug eksempler fra erhvervslivet (målretning af produkter), sundhedsvæsen (statistik for bivirkninger ved et lægemiddel) og politi (kriminelle mønstre).
 - Hvad er mulige ulemper ved big data? Hvordan beskyttes ens private data (økonomi, seksuelle præferencer, religion, helbred m.m.)?
 - Hvordan kan man sikre data i en wiki?

3.3 Eksempler på tværfaglige og procesorienterede undervisningsforløb i teknologiforståelse

Der er i læseplanen for teknologiforståelse ind i fag beskrevet et krav om tværfaglige forløb. Her beskrives eksempler på sådanne undervisningsforløb til 4.-6. klasse og 7.-9. klasse. Eksemplerne er på forhånd tænkt til at inkludere alle fire fag, der tilsammen bærer ansvaret for undervisningen i teknologiforståelse, men på de enkelte skoler kan man vælge at lave forløbet med tre af de fire fag.

Undervisningsforløbene er udfoldet med udgangspunkt i faserne i nedenstående designmodel:



Undervisningsforløbene er fordelt på trinforløb, men hvert forløb kan med justeringer tilpasses andre trinforløb. Undervisningsforløbene herunder er derfor i sin helhed ikke afprøvet i praksis.

Intelligente skolemøbler til fremtidens faglokaler (4.-6. klasse)

Forløbet kan i større eller mindre grad inddrage nedenstående faglighed fra de fire fag i forsøgsprogrammet.

Håndværk og design – Håndværktøj og redskaber, teknikker, maskiner, ideudvikling, materialekombination og udtryk, produktrealisering og evaluering.

Matematik – Statistik, opmåling, matematiske undersøgelser, algoritmer/programmering, designproces.

Natur/teknologi – Naturfaglige undersøgelser, designproces, modellering, teknologianalyse.

Dansk – Digital myndiggørelse, digital design og designprocesser, præsentation og evaluering, skriftlig og mundtlig fremstilling.

Rammesættelse

Komplekst problemfelt – Skolens møbler er indkøbt med det formål at understøtte undervisning og læring i forskellige fag. I takt med at skolen og skolens fag udvikler sig, ændrer kravene sig også til indretningen af skolens faglokaler, herunder lokalets skolemøbler. Eleverne skal i forløbet integrere digital teknologi i faglokalets indretning eller i skolemøbler, så indretningen og møblerne i lokalet bedre understøtter undervisningen i skolens fag.

Indledende undersøgelser – Undersøgelse af et eksisterende faglokales indretning og skolemøbler ift. design, funktion og formål. Undersøgelse af elever og faglæreres ønsker til faglokalets indretning og skolemøbler ift. design, funktion og formål. Observationer af elever og læreres brug af lokalet, møbler, osv. Observationer af elever og læreres interaktioner. Hvilke problematikker er der i elever og læreres handlinger i klassen? Hvilke uopfyldte behov har elever og lærere i klassen? Det kan være en fordel at arbejde med et andet klasselokale og en anden klasse end elevernes egen. På den måde får eleverne større chance for at se både lokaler, møbler og interaktioner med andre øjne (jo mere man er en del af den kontekst, man undersøger, jo sværere er det at se noget nyt i den).

Afgrænsning – I fællesskab og med afsæt i elevernes egne undersøgelser udpeges centrale udfordringer ved faglokalets møbler og indretning ift. funktion og formål. Lad eleverne drøfte og kategorisere de forskellige udfordringer ud fra forskellige kriterier. Det kunne være bekvemmelighed/nødvendighed, elevbehov/lærerbehov, faglige temaer, fagets arbejdsmåder, klasserumsledelse, re-design eller design. Det er centralt, at eleverne med lærervejledning oplever, at kriterier kan anvendes til bevidste til- og fravalg, og at deres kategorisering er derved med til at afgrænse problemfeltet. Som underviser er det centralt, at du undervejs får faciliteret processer, som er medvirkende til, at eleverne selv sorterer udfordringer fra:

- som af forskellige grunde er urealistiske at arbejde videre med (fx pga. ressourcer, omfang, kompleksitet m.m.).
- som ikke har potentiale til at inddrage digital teknologi i løsningen.

Konkret problemstilling – Eleverne vælger den udfordring, som de vil designe en løsning til, og beskriver den som en konkret problemstilling.

Idegenerering

Her skal eleverne generere ideer på baggrund af den viden, de har skabt i undersøgelserne, og til den konkrete problemstilling, de har afgrænset fra problemfeltet. Der kan her anvendes forskellige teknikker som fx brainstorm, inspirationskort, brainbreaks til divergent tænkning, personaer og scenarier. Det er imidlertid vigtigt, at eleverne hjælpes til at vælge mellem ideerne i strukturerede processer, og at deres arbejde med at forberede konstruktionen stilladseres – fx gennem arbejdsark.

Konstruktion

I dette tværfaglige forløb vil det ofte give mening at lade eleverne lave en mock-up af deres ideer. En mock-up skal være noget, der kan laves på meget kort tid (fx 15 min), og som kan bruges til hurtigt at få noget viden om brugssituationen, samt til at kommunikere sin løsning til aftageren/brugeren. Det kan være en papmodel af et nyt møbel, placeringen af en knap, læreren skal aktivere, el.lign. I sidstnævnte tilfælde vil læreren kunne forholde sig til, om knappens placering giver mening i brugssituationen osv. Mock-ups handler om at give eleverne mulighed for meget hurtigt at afprøve centrale aspekter ved deres løsning. Det kan give mening at sætte den i spil som del af et scenarie, hvor man "spiller" den situation, som løsningen er tænkt til at skulle anvendes i.

Senere konstrueres en funktionel prototype, som eleverne skal præsentere.

Argumentation

Eleverne skal præsentere deres produkt i en samlet af argumentation for deres løsning. Argumentet for løsningen skal bygge på den viden, eleverne har genereret undervejs i processen i form af valg, fravalg, undersøgelser osv.

Det giver eleverne en mere autentisk oplevelse, hvis præsentationen ikke bare er til læreren og klassen. Optimalt set kan man invitere de interessenter, der i givet fald ville skulle tage skal tage stilling til implementering af elevernes løsninger (fx skolens leder, den anden klasse, som løsningen er lavet til, medlemmer af skolebestyrelsen, medlemmer af byrådet m.m.). Det handler imidlertid om at bruge de muligheder og ressourcer, der er tilgængelige for den enkelte lærer og skole. Det kan også fungere at lade eleverne præsentere for større dele af skolen, for forældre, eller at lægge produktvideoer på YouTube.

Velfærdsteknologi til vores bedsteforældre (7.-9.klasse)

Forløbet kan i større eller mindre grad inddrage nedenstående faglighed fra de fire fag i forsøgsprogrammet.

Samfundsfag – Velfærdsstater, samfundsfaglige undersøgelser, statistik, digital myndiggørelse.

Matematik – Statistik, matematiske undersøgelser, algoritmer/programmering, designproces.

Fysik/kemi – Produktion og teknologi, naturfaglige undersøgelser, designproces, digital modellering, teknologianalyse.

Dansk – Skriftlig fremstilling (blogs, artikler), digital myndiggørelse.

Rammesættelse

Komplekst problemfelt – Velfærdsteknologi og digitalisering er teknologiske og digitale artefakter, der kan understøtte borgere i deres dagligdag. Velfærdsteknologi kan medvirke til, at mennesker med nedsat funktionsevne i alle aldre bliver mere selvhjulpne. Ifm. en rehabiliterende indsats hjælper velfærdsteknologiske løsninger til, at mennesker med nedsat funktionsevne opnår en bedre livskvalitet. Samtidig kan velfærdsteknologi medvirke til at understøtte mange af de sociale arbejdsopgaver, som i dag udføres af enten de pårørende eller pleje- og omsorgspersonale.

Velfærdsteknologi er en samlebetegnelse, der kan omfatte alt fra robotstøvsugere til sensorgulve, sensorer til at registrere bevægelse og aktivitet (smarte tekstiler), genoptræningssoftware, medicindoserings- eller medicin håndteringsteknologier, spiseroboter eller sociale robotter til kommunikation.

Problemfeltet bør på forhånd tilpasses elevgruppens designkompetence, fx ved at:

- afgrænse målgruppen, fx kun raske ældre mennesker i en ældrebolig/på et plejehjem, eller kun elevernes bedste- og oldeforældre.
- afgrænse udfordringsbilledet, fx så det kun indeholder praktiske, sociale og sundhedsfremmende (forebyggende) problemstillinger.

I forbindelse med afgrænsningen bør eleverne være med til at drøfte til- og fravalg inden for problemfeltet. Lad eleverne selv finde argumenter for at afgrænse problemfeltet ved fx at fravælge udfordringer med relation til personlig hygiejne, genoptræning, sygdomsforløb mv. Denne aktivitet egner sig til at inddrage etiske dilemmaer ift., hvad skoleelever kan beskæftige sig med. Det bør være et krav, at elevernes produkter er digitale og nyskabende. Derudover kan man som lærer vælge at anvende flere benspænd til at hjælpe med rammesætning af problem- og løsningsfeltet. Det kan fx være et krav, at eleverne skal udvikle noget, der får de ældre til at tilbringe mere tid med hinanden (socialt), noget der sparer på plejehjemmets ressourceforbrug, eller noget der giver personalet mere tid til at være sammen med de ældre.

Undersøgelse – Forløbet bør indledes med en undersøgelse af enten problemfeltet som sådan eller den af elever og lærere rammesatte problemstilling. Denne undersøgelse kan fx foregå på det lokale plejehjem, hvor eleverne kan interviewe de ældre, personalet eller eventuelt pårørende til de ældre. Eleverne kan også lave observationer af praksisser på plejehjemmet, tage billeder af indretning og tegne kort over rumindretning og brug af rummene. Alt dette vil kunne informere elevernes valg af løsninger. Det vigtige er, at eleverne får identificeret, hvad der er det vigtigste at tage med til næste trin i deres designprocesser.

Idegenerering

Her skal eleverne generere ideer på baggrund af den viden, de har skabt i undersøgelse og til den konkrete problemstilling, de har afgrænset fra problemfeltet. Der kan her anvendes forskellige teknikker som fx brainstorm, inspirationskort, brainbreaks til divergent tænkning, personaer og scenarier. Det er imidlertid vigtigt, at eleverne hjælpes til at vælge mellem ideerne i strukturerede processer, og at deres arbejde med at forberede konstruktionen stilladseres – fx gennem arbejdsark.

I dette forløb kan man fx arbejde med personakort, der repræsenterer de mange interessenter (personale, ledelse, pårørende, brugere, venner osv.) og forskellige andre, der kan tænkes at have interessante bud på, hvordan en løsning kunne se ud.

Man kan anvende inspirationskort med relevante materialer eller teknologier som en måde til både at brede løsningsfeltet ud og til at orientere eleverne mod bestemte former for løsninger.

Konstruktion

I dette tværfaglige forløb vil det ofte give mening at lade eleverne lave en mock-up af deres ideer. En mock-up skal være noget, der kan laves på meget kort tid (fx 15 min), og som kan bruges til hurtigt at få noget viden om brugssituationen samt til at kommunikere sin løsning til aftageren/brugeren. Det kan være en papmodel af den velfærdsteknologi, eleverne foreslår. I dette tilfælde vil personale, pårørende og ældre kunne forholde sig til, om løsningsforslaget giver mening i brugssituationen osv. Mock-ups handler om at give eleverne mulighed for meget hurtigt at afprøve centrale aspekter ved deres løsning. Det kan give mening at sætte den i spil som del af et scenarie, hvor man "spiller" den situation, som løsningen er tænkt til at skulle anvendes i.

Senere konstrueres en funktionel prototype, som eleverne skal præsentere. Denne kan fx være baseret på Micro:bits eller andre programmérbare mikroprocessorer. Hvis skolen har et makerspace, kan elevernes løsninger konstrueres vha. fx laserskærere og vinylcuttere og med anvendelse af håndværks- og designmaterialer.

Argumentation

Eleverne skal præsentere deres produkt i en samlet af argumentation for deres løsning. Argumentet for løsningen skal bygge på den viden, eleverne har genereret undervejs i processen i form af valg, fravalg, undersøgelser osv.

Det giver eleverne en mere autentisk oplevelse, hvis præsentationen ikke bare er til læreren og klassen. Optimalt set kan man invitere de interessenter, der i givet fald ville skulle tage stilling til implementering af elevernes løsninger (fx personale, de ældre, lederen af ældreboligen, medlemmer af kommunens ældreudvalg, pårørende m.m.). Det handler imidlertid om at bruge de muligheder og ressourcer, der er tilgængelige for den enkelte lærer og skole. Det kan også fungere at lade eleverne præsentere for større dele af skolen, for forældre, eller at lægge produktvideoer på YouTube.

Yderligere inspiration kan findes her:

<http://kunnskapsfilm.no/video/velferdsteknologi/>

<https://vimeo.com/61176906>

4 Evaluering af teknologiforståelse i dansk

Evaluering af processerne i teknologiforståelse:

I forbindelse med evaluering af elevers arbejde i iterative designprocesser kan man med fordel arbejde med at opstille kriterier i undervisningen. Disse kriterier kan bruges som pejlemærker og være rammesættende for en feedback, hvor eleverne bliver en aktiv del af feedback-kulturen. Opstillingen af kriterier for en proces kan fx foregå ved, at læreren bringer to til tre kriterier på banen og lægger op til, at eleverne også er med til at opstille kriterier, så kriterierne bliver et fælles eje for hele klassen. Jo mere eleverne er vant til at arbejde procesorienteret, jo mere vil de kunne byde ind med kriterier for en god proces. Kriterier for en proces kan fx være i forhold til undersøgelsesfasen:

- I har interviewet mere end en interessent i forhold til jeres produkt.
- I har undersøgt et dækkende antal interessents perspektiv.

Eleverne kan da konkret vurdere hinanden og sig selv på nogle fælles kriterier, og kriterierne kan hjælpe dem til at overskue deres proces. Kriterier kan opstilles på forskellige dele af processen, men kan fx også opstilles for det gode samarbejde, som også spiller en væsentlig rolle i det procesorienterede arbejde.

Eftersom teknologiforståelse tager udgangspunkt i elevers skabende og kreative processer, er det særligt vigtigt både at evaluere elevernes produkter og de processer, igennem hvilke produkterne er blevet til.

Elevernes produkter i digitale designprocesser kan evalueres løbende af både lærer og andre elever gennem mundtlig og eventuelt skriftlig feedback på korte elevpræsentationer (pitches på 1-2 minutter). Desuden kan elevprodukterne evalueres som feedback på de endelige præsentationer af elevernes løsninger til det givne problemfelt. Det vil være en fordel at inkludere eksterne interessenter i en sådan afsluttende evaluering, fordi det højner elevernes oplevelse af autentisk problemløsning. I deres endelige præsentation skal eleverne argumentere for deres løsning, og i deres argument bør der omtales valg, eleverne har truffet undervejs, såvel som viden eleverne har skabt igennem designprocesserne. Eleverne kan med fordel se tilbage i en logbog for at blive opmærksomme på både de valg, de har truffet, og den viden, de har skabt.

Logbøger (digitale eller analoge) over elevernes skabende processer er også nyttige som redskaber – både til løbende (formativ) evaluering og stilladsning af elevernes arbejde med at udvikle digitale modeller og artefakter samt til efterfølgende (summativ) evaluering og refleksion over designprocesserne. Det er centralt, at logbøgerne både har fokus på elevproduktioner og rummer beskrivelser af elevernes processer. En måde at sikre, at eleverne får udfyldt logbøgerne, kan være at afsætte 5-10 minutter i slutningen af hver lektion (45 min) eller modul (90 min) til, at eleverne gennem tekst, fotos, video, skitser el. lign. beskriver, hvad de har lavet den seneste lektion. For at stilladsere elevernes udfyldning af logbøger er det en fordel at bede dem om at forholde sig til konkrete spørgsmål som eksempelvis:

- Hvad var det vigtigste, I lavede i de sidste 40 minutter?
- Nævn et valg, I traf, og forklar, hvorfor I valgte, som I gjorde?
- Hvad var sværest eller mest frustrerende? (hvorfor?)
- Hvad gjorde I, da I var allermest frustrerede?
- Hvad var det sjoveste/mest engagerende/bedste, I lavede?
- Hvad tager I særligt med jer fra de sidste 40 minutter?

Det er naturligvis vigtigt at vælge de spørgsmål, der passer bedst til de konkrete elever, og det er vigtigt, at besvarelserne ikke tager for lang tid. Hvis de samme spørgsmål bruges gennem et længere forløb, vil det få eleverne til at kunne udføre opgaven på kortere tid. Det kan være en fordel at bede om video, speak eller billeder, så det ikke er produktionen af tekst, der tager tiden fra eleverne.

Som afslutning på forløbet bruges logbøgerne til at skabe refleksion over elevernes processer, sådan at eleverne kan bruge disse erfaringer til næste gang, de har et forløb, hvor de skal være kreative og skabende. Som en stilladsering af dette arbejde kan læreren bidrage med refleksioner over, hvad eleverne med fordel kan fokusere på at gøre anderledes en anden gang. Man kan også her stilladsere elevernes egne refleksioner med konkrete spørgsmål eller specifikke krav. Det kan f.eks. være, at eleverne skal nævne tre situationer, de lærte noget af, to overvejelser, de vil dele med andre, og et element, de vil fokusere på ved næste omgang.

Evaluering af processer kan også foretages ved at observere på processerne. Direkte observation af elevernes arbejde i processer giver gode muligheder for at danne sig et retvisende billede af elevernes aktuelle tilgange og valg i de forskellige processer og dermed deres procesfaglige udvikling. Observationer er dog flygtige, og man bør derfor finde måder at fastholde indtrykkene på, så der senere kan samles op på dem. Observationerne kan være:

- direkte observation, hvor man som lærer er nødt til at notere eller på anden måde fastholde indtrykkene, mens de sker.
- optagelser af situationer, hvor man i fællesskab i klassen eller som lærer udleder centrale pointer, der har hjulpet eller bremset processen (her skal man være opmærksom på de relevante regler om indsamling og behandling af personoplysninger i forbindelse med optagelser, der inddrager elever).
- analyse af elevernes brug af værktøjer i form af eksempelvis processtyringsværktøjer, skemaer og spørgsmål til idegenerering, feedbackværktøjer el.lign.



UNDERVISNINGS
MINISTERIET

