



UNDERVISNINGSS
MINISTERIET

Tilføjelse til læseplan i håndværk og design

Forsøgsprogrammet med
teknologiforståelse

Indhold

1	Læsevejledning	3
2	Faget teknologiforståelse	4
2.1	Tværfaglighed	5
3	Introduktion til teknologiforståelse i håndværk og design	6
4	Udviklingen i indholdet frem mod kompetencemålet	8
4.1	Digital design og designprocesser	8

1 Læsevejledning

Læseplanen er opbygget af følgende afsnit:

Faget teknologiforståelse, som rammesætter tilføjelsen af teknologiforståelse til håndværk og design som en delmængde af større faglighed udfoldet i det selvstændige fag teknologiforståelse. I underafsnittet tværfaglighed er formuleret krav til tværfaglighed med de øvrige forsøgsfag i programmet.

Introduktion til teknologiforståelse i håndværk og design udfolder, hvilken overordnet faglighed fra det selvstændige fag teknologiforståelse der er blevet integreret i håndværk og design.

Udviklingen i indholdet i undervisningen frem mod kompetencemålene på de enkelte trin beskriver indholdet af færdigheds- og vidensområderne, samt hvordan der med udgangspunkt heri arbejdes frem mod det kompetencemål, de er tilknyttet.

FORSØGS

2 Faget teknologiforståelse

Fagligheden i det selvstændige teknologiforståelsesfag er grundlaget for den teknologiforståelsesfaglighed, som er integreret i håndværk og design i en progression fra 4. til 6. klasse. Den samlede faglighed er beskrevet i læseplanen for det selvstændige fag "teknologiforståelse". Den integrerede teknologiforståelsesfaglighed i håndværk og design kan derfor betragtes som en del af en større faglighed, som samlet set har til formål at danne og uddanne eleverne til at deltage som aktive, kritiske og demokratiske borgere i et digitaliseret samfund. Åndsfrihed og demokratisk medborgerskab udfolder sig i vid udstrækning i digitale omgivelser, hvorfor en fagligt funderet teknologiforståelse er en forudsætning for at kunne bidrage konstruktivt og aktivt i udviklingen af relationer, fællesskaber og samfund.

I en verden med øget digitalisering præges samfundsudviklingen i vid udstrækning af mennesker, der har adgang til og viden om digitale teknologier. Derfor har faget til formål at give alle børn lige adgang til den viden, som er nødvendig for at kunne konstruere digitale artefakter og derigennem blive aktive medskabere af fremtidens samfund.

Samtidig bidrager faget til en myndiggørelse i et samfund med øget digitalisering. Gennem en faglig forståelse af digitale artefakter og deres implikationer for individ, fællesskab og samfund bliver eleverne i stand til aktivt at deltage i dialog om den verden, som vi sammen skaber med digitale teknologier.

Teknologiforståelse giver altså eleverne:

- mulighed og baggrund for selvstændigt at skabe nye digitale artefakter og tage stilling til digitale teknologier for derigennem at kunne deltage og handle kreativt og skabende i en digitaliseret verden.
- faglige forudsætninger for at forstå og forholde sig til det digitaliserede samfund.

Faget teknologiforståelse rummer fire sammenhængende og indbyrdes afhængige kompetenceområder: **digital myndiggørelse, digital design og designprocesser, computationel tankegang** og **teknologisk handleevne**.

2.1 Tværfaglighed

I forsøgsprogrammet "teknologiforståelse ind i fag" er den samlede teknologiforståelsesfaglighed delt ud over fire fag, på hvert sit trinforløb:

1.-3. klasse: dansk, matematik, natur/teknologi, billedkunst

4.-6. klasse: dansk, matematik, natur/teknologi, håndværk og design

7.-9. klasse: dansk, matematik, fysik/kemi, samfundsfag

Gennem den fagopdelte undervisning vil eleverne tilegne sig forskellige kompetencer, færdigheder og viden inden for teknologiforståelse, uafhængigt af hinanden. For at den samlede teknologiforståelsesfaglighed kan udvikles hos eleverne, er det nødvendigt at gennemføre helhedsorienterede og procesbaserede undervisningsforløb, hvor undervisningen integrerer teknologiforståelsesfaglighed fra alle fire forsøgsfag samtidig. Derfor skal eleverne mindst to gange på mellemtrinnet og i udkolingen gennemgå et samlet forløb, hvor faglighed fra alle fire fag bringes i spil. Et sådant forløb vil være afgørende for at imødekomme formålet med faget teknologiforståelse, med en sammenhængende forståelse af de fire kompetenceområder.

FORSØG

3 Introduktion til teknologi- forståelse i håndværk og design

Design og digital teknologi supplerer hinanden godt, når teori, undersøgelser og værkstedsarbejde kombineres, og eleven bruger idegenereringsteknikker, analyserer form og funktion, eksperimenterer og til sidst skaber nye, innovative digitale produkter og løsninger på en problemstilling. Med den teknologiske udvikling udvides mulighederne for designets form og funktion, ikke kun pga. funktionelle designløsninger og nye produktions- og konstruktionsformer, men også fordi teknologien er med til at kvalificere artefaktets designløsning. Ligeledes åbner udviklingen af nye materialer, i takt med den teknologiske udvikling, også op for helt nye formudtryk. Derfor er det oplagt at integrere digital teknologi som faglighed i faget håndværk og design.

Af den samlede faglighed i teknologiforståelse integrerer håndværk og design særligt et kompetenceområde fra teknologiforståelse, digital design og designprocesser, mens supplerende færdigheds- og vidensområder teknologianalyse, algoritmer, programmering, modellering samt formålsanalyse og brugsstudier indgår som faglige byggesten til den samlede faglighed i håndværk og design. Fagligheden fra de supplerende færdigheds- og vidensområder udvikles sideløbende i fagene matematik, natur/teknologi og billedkunst.

Teknologiforståelse som ny faglighed dækker i håndværk og design over elementer, der allerede indgår i fagets kompetenceområde design. Derudover introducerer teknologiforståelse nogle nye perspektiver på den eksisterende faglighed.

Hvor den håndværksmæssige forarbejdning af materialer til produkter baseret på designprocesser i håndværk og design tidligere var grundlæggende for faget håndværk og design, tilbyder det nye kompetenceområde digital design og designprocesser en progression samt en videreudvikling af fagets genstandsfelt fra det materielle mod det virtuelle og digitale samt en kombination af disse. Digital design og designprocesser er altså både en ny faglighed og en videreudvikling af den eksisterende faglighed. Digital design og designprocesser deles i teknologiforståelse og håndværk og design op i en række færdigheds- og vidensområder, som tilsammen fungerer som forudsætninger for elevernes designkompetence: rammesættelse, idegenerering, konstruktion, argumentation og introspektion. Det er hensigtsmæssigt at have fokus på enkelte af disse elementer i nogle forløb, men det er vigtigt for elevernes designkompetence, at de får en række erfaringer med at arbejde igennem hele designprocesser fra rammesætning af problemfelt til argumentation og forståelse for egen designkompetence.

Eleverne arbejder allerede med designprocesser i håndværk og design, men ift. det eksisterende færdigheds- og vidensområde ideudvikling tilfører det nye færdigheds- og vidensområde ud over fokus på digital teknologi også rammesættelse som et klart udgangspunkt for designprocessen, nemlig "at eleven kan identificere et problemfelt og kan skelne mellem komplekse og ikke-komplekse problemfelter og udføre relevante handlinger for at udføre dette." Eleven skal altså have en problemorienteret tilgang til det genstandsfelt, der arbejdes med, og også være i stand til at undersøge dette felt med undersøgelsesteknikker, der knytter sig til en designproces. I det eksisterende færdigheds- og vidensområde *evaluering* i håndværk og design lægges vægt på, at eleven i 1. fase kan præsentere eget produkt, og i 2. fase suppleres dette med, at eleven desuden skal kunne reflektere over egen designproces og produkt. I færdigheds- og vidensområdet fra teknologiforståelse *argumentation* og *introspektion* skal eleven kunne argumentere for sammenhænge mellem rammesætning, idegenerering og konstruktion, som er en tydeliggørelse af, hvad elementerne i designprocessen betyder. Eleven skal tillige ikke blot forholde sig til egen designproces, men til egen designkompetence.

FORSØG

4 Udviklingen i indholdet frem mod kompetencemålet

4.1 Digital design og designprocesser

Digitale designprocesser i håndværk og design omhandler skabende, kreative og undersøgende processer, hvormed eleverne undersøger deres omverden, samt forholder sig konstruktivt og kritisk til denne verden såvel som til de skabende og undersøgende processer, der leder frem til teknologiske løsninger på komplekse problemstillinger. Digital design og designprocesser benævner de kompetencer, som skal til for at rammesætte et komplekst problemfelt og designe en løsning, der kan realiseres vha. digitale teknologier.

Digital design og designprocesser omhandler tilrettelæggelse og gennemførelse af en iterativ designproces under hensyntagen til en fremtidig brugskontekst og består af følgende færdigheds- og vidensområder:

- **Rammesættelse** omhandler de processer, hvor eleven gennem empiriske undersøgelser af et komplekst problemfelt bliver i stand til at afgrænse og formulere en problemstilling.
- **Idegenerering** omhandler en systematisk behandling af empirisk viden til at tilvejebringe løsningsforslag, der gennem eksternaliseringsteknikker gøres til genstand for kollektiv bearbejdning og vurdering.
- **Konstruktion** omhandler den aktivitet, hvor ideer finder udtryk i digitale artefakter, som kan gøres til genstand for en efterprøvning af form og funktion.
- **Argumentation og introspektion** omhandler de processer, hvor det digitale artefakt gøres til genstand for en vurdering på baggrund af viden, der er akkumuleret i designprocessen. Eleven bliver under evaluering også bevidstgjort om egen designkompetence.

Kompetencemål: Digital design og designprocesser

Eleven kan skabe artefakter, digitale og fysiske, med digitale teknologier og gennemføre iterative designprocesser, der løser komplekse problemstillinger relevante for individ og fællesskab

Eleverne arbejder med at skabe egne digitale artefakter og gennemføre iterative designprocesser til løsning af komplekse problemstillinger, relevante for individ og fællesskab. Digital design og designprocessers kompetencegivende elementer i teknologiforståelsesfagligheden orienterer sig primært mod elevens konstruerende og skabende engagement i verden. Eleven bliver i stand til at rammesætte komplekse problemstillinger for i fællesskab med andre at kunne skabe digitale artefakter målrettet en bestemt bruger eller kontekst. Samtidig bevidstgøres eleverne om egne designkompetencer og digitale artefakters betydning for individ, fællesskab og samfund.

Efter trinforløbet på 4.-6. klassetrin er eleven i stand til, under vejledning, at gennemføre iterative designprocesser med udgangspunkt i en problemstilling, herunder at kunne anvende udvalgte idegenererings- og eksternaliseringsteknikker og på baggrund heraf kunne konstruere digitale artefakter og argumentere for designvalg og forholde sig til egen designkompetence.

4.1.1 Rammesættelse

Færdigheds- og vidensmål	
Eleven kan identificere et problemfelt og udføre relevante handlinger for at undersøge dette	Eleven har viden om begrebet problemfelt og teknikker til indsamling af data, der er relevant for problemfeltet
Eleven kan identificere et problemfelt og kan skelne mellem komplekse og ikke-komplekse problemfelter og udføre relevante handlinger for at undersøge dette	Eleven har viden om forskellige typer af problemfelter og teknikker til indsamling af data, der er relevant for problemfeltet

I begyndelsen af trinforløbet arbejdes primært med en fælles rammesætning som udgangspunkt for arbejdet med idegenerering og konstruktion. Denne rammesætning bør som udgangspunkt være overskuelig og enkel og støttet af læreren. Eleverne bliver, under vejledning, i stand til at genkende komplekse problemer i deres hverdag og lokale miljø og rammesætter ud fra problemfeltet, en problemstilling, som udgangspunkt for deres videre designproces. Det er vigtigt at arbejde med elevinddragelse og at skærpe elevernes opmærksomhed om, at en sådan rammesætning er en del af designprocessen. Problemfeltet skal være af relevans for eleven og/eller mennesker generelt, enten lokalt eller globalt.

Ud fra rammesætning og undersøgelser udvikler eleverne en større viden om problemfeltet. (Dette kan som eksempel tage udgangspunkt i problemfelter fra hverdagen lokalt – såsom madspild eller globale udfordringer med klima eller forurening). Eleverne udfører undersøgelser (interview, spørgeskema, laboratorieundersøgelser, simuleringer m.m.) af deres valgte problemstilling, som er med til at gøre dem klogere på fagligheden i og kompleksiteten af deres problemstilling. Eleverne udvikler ideer til løsninger og arbejder med konstruktion af digitale prototyper/eksternaliseringer af ideerne ud fra den rammede problemstilling.

I slutningen af trinforløbet bliver eleverne stillet over for problemfelter, lokale eller globale, som de selv skal arbejde med at finde digitale løsninger til. Eleverne formulerer en problemstilling ud fra problemfeltet, som de selv skal undersøge og handle ud fra. Til dette arbejde bruger eleverne redskaber og skabeloner til at lave deres undersøgelser med. Det kan fx være simple forsøg, observationsstudier eller interviews med mulige brugere. Eleverne lærer at behandle de indsamlede data som en del af deres rammesættelse. Eleverne bliver i stand til at genkende komplekse problemfelter og at kunne rammesætte en designproces med en mulig løsning på problemstillingen i sigte. For at afdække problemfeltet bør feltstudier og/eller en grundig researchfase være en del af en god rammesætning. Eleverne bør stille gode spørgsmål, der har til hensigt at afdække problemfeltet yderligere, så designprocessen frem mod en løsning på problemstillingen bliver så præcis og meningsfuld som muligt.

4.1.2 Idegenerering

Færdigheds- og vidensmål	
Eleven kan anvende idegenereringsteknikker til eksternalisering af ideer, der er relevante for problemstillingen	Eleven har viden om ide- og eksternaliserings-teknikker og konkrete problemstillinger
Eleven kan anvende og reflektere over idegenereringsteknikker til eksternalisering af ideer, der er relevante for problemstillingen	Eleven har viden om forholdet mellem ide- og eksternaliseringsteknikker og konkrete problemstillinger

Eleven bliver i stand til at anvende forskellige idegenereringsteknikker til at udvikle ideer med udgangspunkt i problemfeltet. Eleverne bør opnå erfaringer med at arbejde i åbne processer, hvor der genereres en mangfoldighed af ideer, og alle ideer er velkomne. Sorteringen af ideerne foregår senere i processen. I første omgang udvikler eleverne ideer gennem forskellige øvelser med fx brainstorming, tegninger, modeller og mindmap, hvor det handler om at få så mange ideer som muligt. Gennem afprøvning af forskellige idegenereringsteknikker bliver eleverne i stand til at bruge disse og får en forståelse for deres potentiale for den videre proces.

Eleverne arbejder iterativt, herunder med fokus på sammenhænge mellem rammesætning af problemfelt, idegenereringsteknikker samt eksternalisering af ideer. Den iterative proces får eleverne til at sætte ord på valg af handlinger, og de får et begyndende fagsprog om idegenereringsprocessen.

Eksternalisering af ideerne kommer til udtryk i simple konstruktioner som funktionsdygtige digitalt styrede artefakter. Eleverne kan, under vejledning, udvikle og iværksætte undersøgelser af problemstillingen, de finder og skaber viden, som mulige løsninger kan basere sig på. Disse undersøgelser bør være stilladseret af læreren.

Eksternalisering kan også i nogle tilfælde inkludere lettilgængelige robotter eller mikroprocessorer. Det er centralt, at eleverne bliver i stand til at udtrykke egne ideer på måder, som giver mulighed for nye input til designprocessen fra andre elever, underviseren og eksterne parter.

4.1.3 Konstruktion

Færdigheds- og vidensmål

Eleven kan med digitale teknologier konstruere artefakter, som udtrykker en ide	Eleven har viden om konstruktion af artefakter
Eleven kan med digitale teknologier konstruere artefakter, som udtrykker en ide, og kan reflektere over artefaktets anvendelse	Eleven har viden om konstruktion af artefakter og om digitale teknologiers anvendelsesmuligheder

Eleverne lærer her, med udgangspunkt i deres problemstilling, at konstruere digitale artefakter, evt. med et simpelt programmeringsindhold. Der gives form, udtryk og indhold til et artefakt. Eleven skal kunne forholde sig til artefaktets anvendelse forud for og under konstruktionen.

Senere i trinforløbet bliver eleven i stand til at reflektere over, hvordan artefaktet bringes i anvendelse ift. en fremtidig brugskontekst. Forud for færdiggørelsen konstrueres en prototype i fx pap, træ, 3D-print el.lign. som en del af den iterative proces med at udvikle og forbedre artefaktet.

I designprocessen bruges den tilgængelige teknologi i den endelige konstruktion af artefaktet. Forskellige værktøjer, herunder digitale, er en central del af elevernes arbejde med at udvikle og konstruere digitale artefakter. Fx sys et betræk til en cykelhjelm med programmerede elementer, der ved en intenderet adfærd blinker til hhv. højre eller venstre. Viden og færdigheder tilegnes gennem undervisningsaktiviteter, hvor centrale fabrikationsteknologier spiller en afgørende rolle. Eleven kan med udgangspunkt i sin viden om digitale teknologiers sprog og principper handle hensigtsmæssigt med digitale teknologier i afgrænsede situationer. Med denne viden har eleven mulighed for at designe produkter med fabrikationsteknologier og arbejde aktivt med produktudviklingen.

I konstruktionen af artefakterne er det centralt for eleven at forholde sig til samspillet mellem form, funktion og fremtidig brugskontekst. Artefaktets form bestemmes til dels af materialevalget, men også af forarbejdningen af materialet. Det er vigtigt, at eleven i konstruktionen af artefaktet forholder sig til formens æstetiske udtryk i samspil med artefaktets funktion. I dette arbejde kan inddrages eksempler på digitale artefakter fra den materielle kultur, fx elektrisk tandbørste, fjernbetjening, smartphone osv. Undervisningsaktiviteter med fokus på samspillet mellem form, funktion og brugskontekst kan danne baggrund for elevens egen konstruktion af digitale og/eller fysiske artefakter.

4.1.4 Argumentation og introspektion

Færdigheds- og vidensmål	
Eleven kan argumentere for sammenhænge mellem rammesætning, idegenerering og konstruktion	Eleven har viden om fagtermer for argumentation om designprocesser
Eleven kan argumentere for sammenhænge mellem rammesætning, idegenerering og konstruktion og kan forholde sig til egen designkompetence	Eleven har viden om fagtermer for argumentation om designprocesser og for egen designkompetence

Eleven arbejder i iterative designprocesser, som bl.a. er kendetegnet ved formativ evaluering, hvor feedback og feedforward er vigtige elementer. Gennem dialog med andre elever og læreren sætter eleven ord på processen og lærer på den måde at reflektere over egen praksis. Eleven skal kunne argumentere for sammenhængen mellem den ramme, der er sat for opgaven, og artefaktets udformning på baggrund af valg og fravalg af ideer. Evalueringsprocessen er således mere kompleks end som beskrevet i færdigheds- og vidensområdet evaluering for kompetenceområdet design i håndværk og design. Eleven skal under vejledning kunne forberede og fremlægge en sammenhængende argumentation for designet. Ift. introspektion skal eleven gennem eksempler kunne italesætte den viden og de kompetencer, som er blevet erhvervet gennem designprocessen. Eleven skal under argumentationen for egne designvalg kunne bruge fagtermer og blive i stand til at skelne mellem påstande og belæg. Eleven skal i nogen udstrækning selv kunne gennemføre en fremlæggelse og kunne modtage samt give konstruktiv feedback.

Eleven bliver i slutningen af trinforløbet i stand til at argumentere for designvalg og konstruktion og på den baggrund at kunne forholde sig til egen designkompetence. Elevens designkompetence kommer til udtryk i de faglige valg, eleven træffer i designprocessen ud fra rammesættelse, idegenerering og konstruktion. Designkompetence handler om, kritisk og reflektivt, at kunne vurdere, hvordan det nye digitale og/eller fysiske artefakt kan være en løsning ift. en fremtidig brugskontekst og afstedkomme forandringer for mennesker, lokalt eller globalt, samt at kunne handle på baggrund af dette.



UNDERVISNINGS
MINISTERIET

