



---

Fælles Mål 2009

# Teknologiværksted

10. klasse

---

*Faghæfte 40*

---

Fælles Mål 2009

# Teknologiværksted

10. klasse

---

*Faghæfte 40*

# Indhold

|  |          |
|--|----------|
| <b>Formålet for faget teknologiværksted</b>                | <b>3</b> |
| <b>Slutmål for faget teknologiværksted</b>                 | <b>4</b> |
| Materialer og bearbejdningsprocesser                       | 4        |
| Produktudvikling og produktion                             | 4        |
| Uddannelses- og erhvervsafklarende elementer               | 4        |
| <b>Læseplan for faget teknologiværksted</b>                | <b>5</b> |
| Produktudvikling og produktion                             | 5        |
| Materialer og bearbejdningsprocesser                       | 5        |
| Uddannelses- og erhvervsafklarende elementer               | 5        |
| <b>Undervisningsvejledning for faget teknologiværksted</b> | <b>6</b> |
| Indledning   | 6        |
| Det didaktiske rum   | 6        |
| Introduktion af faget                                      | 7        |
| Dokumentation  | 7        |
| Evaluering   | 7        |
| Fagets hovedområder  | 7        |
| Materialer og bearbejdningsprocesser                       | 7        |
| Produktudvikling og produktion                             | 8        |
| Samarbejde med andre institutioner og virksomheder         | 8        |
| Uddannelses- og erhvervsafklarende elementer               | 8        |
| Undervisningseksempler                                     | 8        |
| Det styrede forløb   | 8        |
| Det casebaserede forløb                                    | 9        |
| Det elevdefinerede forløb                                  | 10       |
| Faglig inspiration   | 10       |

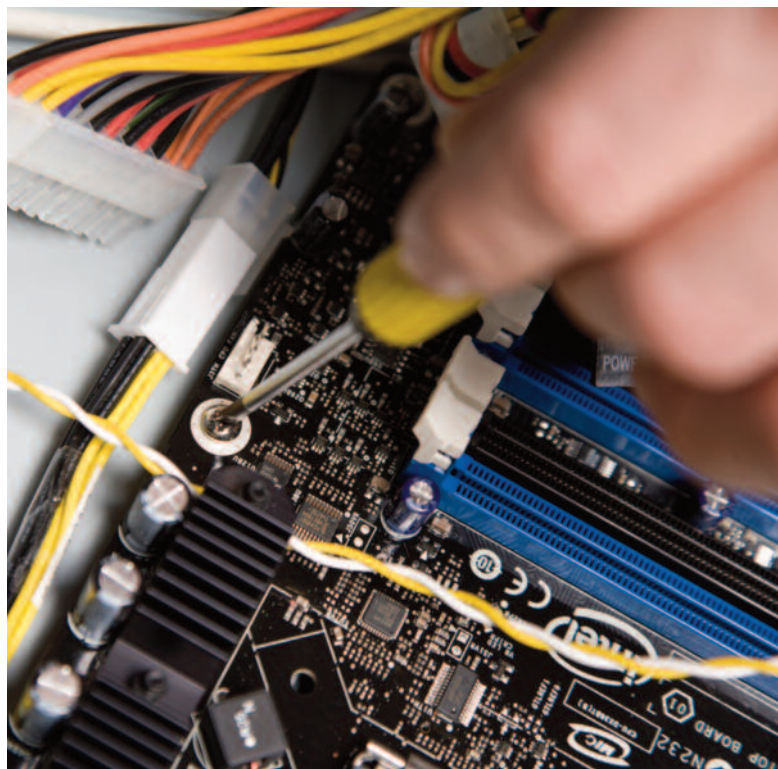
# Formålet for faget teknologiværksted

Formålet med undervisningen i teknologiværksted er, at eleverne tilegner sig kundskaber og færdigheder, således at de bliver bekendt med uddannelses- og erhvervsrelevante fagområder, som faget kan relateres til.

Gennem undervisningen opnår eleverne kendskab til fagets praksis ved at beskæftige sig med metoder, redskaber, materialer og værktøj, der kendetegner relaterede fagområder.

Elevernes egne iagttagelser og eksperimenter står centralt i undervisningen, for at eleverne kan udvikle praktiske færdigheder, kreativitet og evne til refleksion.

Undervisningen indeholder uddannelses- og erhvervsafklarende elementer med henblik på, at eleverne bliver afklarede og motiverede til valg af ungdomsuddannelse.



# Slutmål for faget teknologiværksted

## Materialer og bearbejdningsprocesser

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne tilegner sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- arbejde med teori og praksis i værksteder
- anvende relevante fremstillingsprocesser
- opnå kendskab til forskellige teknologier, der anvendes i erhvervslivet
- opnå kendskab til udvalgte materialer og deres egenskaber.

## Produktudvikling og produktion

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne tilegner sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- anvende forskellige former for produkt- og idéudvikling
- kunne anvende værktøjer og metoder ved fremstilling af produkter i værksteder
- fremstille produkter af god kvalitet og vurdere kvaliteten af produkt og produktionsprocessen.

## Uddannelses- og erhvervsafklarende elementer

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- forholde sig til egne uddannelses- og erhvervsmuligheder inden for faget.



# Læseplan for faget teknologiværksted

Valgfagsundervisningen i teknologiværkstedet tilrettelægges i 10. klasse. Læseplanen er struktureret ud fra de tre centrale kundskabs- og færdighedsområder. Omdrejningspunktet for undervisningen og indholdet i valgfaget teknologiværksted er det praktiske arbejde.

Faget bygger på viden, erfaringer og oplevelser, som eleverne har fra andre fag samt fra fritiden.

De tre centrale kundskabs- og færdighedsområder indgår på varieret måde og med forskellig vægtning som en helhed i undervisningen.

I faget arbejder eleverne konkret med udvikling og fremstilling af produkter i værksteder. I arbejdet med faget indgår forskellige materialer og bearbejdningsprocesser, ligesom eleverne skal opnå kendskab til de materialer og processer, der indgår i en produktion.

Undervisningen organiseres forskelligt afhængigt af elevernes forudsætninger og arbejdsopgavernes indhold og karakter. Den tilrettelægges således, at eleverne kan tilegne sig kundskaber og færdigheder inden for alle tre områder, og således at undervisningen lever op til slutmålene.

Ved vurdering af produkterne lægges der vægt på form, funktion og design. Endvidere lægges der vægt på omhyggelighed ved fremstilling, samt på originalitet og kvalitet i forhold til de opstillede krav.

## Produktudvikling og produktion

Det centrale i dette område er, at eleverne får kendskab til og erfaring med produktudvikling og produktion.

Eleverne skal arbejde med at udvikle løsninger på praktiske problemer, som de selv oplever eller på anden måde kender til. Det sker gennem arbejdet med systematisk produkt- og idéudvikling, hvor der lægges vægt på, at eleverne får kendskab til alle faserne i den systematiske produktudvikling. Hovedvægten ligger på det praktiske arbejde.

Eleverne skal arbejde med at

- udvikle og fremstille produkter
- anvende forskellige former for idé- og produktudvikling med udgangspunkt i egne oplevelser og erfaringer

- anvende systematisk produktudvikling med faserne forundersøgelse, udformning, fremstilling, afprøvning og vurdering
- kunne anvende relevante værktøjer og fremstillingsmetoder i det praktiske arbejde
- vurdere kvaliteten af produkt og proces.

## Materialer og bearbejdningsprocesser

Det centrale i dette område er, at eleverne får kendskab til udvalgte materialer og råvarer, deres egenskaber og deres egnethed til forskellige produktioner. Dette sker gennem det praktiske arbejde i bearbejdningsprocesser.

Der lægges vægt på, at eleverne får erfaring med at afprøve og bearbejde forskellige råvarer eller materialer for at kunne vurdere deres brugbarhed til den ønskede produktion.

I arbejdet indgår en økonomisk og miljømæssig vurdering af materialer, råvarer og produktionen.

Gennem dette arbejde opnår eleverne kendskab til forskellige teknologier, der anvendes i erhvervslivet. Eleverne får ligeledes erfaring i at arbejde med teori og praksis i forbindelse med forskellige fremstillingsprocesser.

Eleverne skal arbejde med at

- udvælge og begrunde valg af materiale til et givet slutprodukt
- anvende teori og praksis i forbindelse med den konkrete fremstillingsproces
- tilegne sig viden om forskellige relevante teknologiers anvendelighed
- vælge og anvende relevante fremstillingsprocesser.

## Uddannelses- og erhvervsafklarende elementer

Det centrale i dette område er, at eleverne arbejder med de personlige kompetencer, der efterspørges inden for området, og at de på den baggrund overvejer egne uddannelses- og erhvervsmuligheder.

Eleverne skal arbejde med at

- forholde sig til egne uddannelses- og erhvervsmuligheder inden for faget.

# Undervisningsvejledning for faget teknologiværksted

## Indledning

Teknologiværksted omfatter udviklingen og fremstillingen af produkter og bygger på et samspil mellem viden, teknik og produktion. I faget skal eleverne arbejde med teori og praksis i forbindelse med fremstillingsprocesser.

Fagets hovedvægt ligger på udvikling og produktion og bygger metodisk på, at problemstillinger via ideudarbejdelse og design er grundlaget for produktioner.

Faget skal gennem kendskab til forskellige teknologier give eleverne et bedre grundlag for valg af uddannelse inden for teknik og teknologi.

Undervisningsvejledningen indeholder først et didaktisk afsnit, hvor der vejledes i måder at planlægge, gennemføre og evaluere undervisningen på.

I afsnittet om fagets hovedområder omtales fagets væsentligste indhold, og til sidst gives mere konkrete ideer til undervisningsindhold.

## Det didaktiske rum

Undervisningen tager udgangspunkt i virkelighedsnære og praktiske opgaver eller problemstillinger på individ- eller gruppeniveau. Eleverne skal med produktudvikling som omdrejningspunkt arbejde med at finde praktiske løsninger på problemstillinger eller udforme produkter ud fra en række opstillede kriterier.

Faget skal ikke udelukkende beskæftige sig med at finde teoretiske løsninger på problemstillinger.

Faget indeholder grundlæggende to arbejdsprocesser:

**Udvikling.** Til udviklingsfasen hører det at kunne vurdere en given problemstilling, generere ideer til løsninger herpå samt vurdere og udvælge løsningsmuligheder. Til denne fase kan der henvises til vejledningen for faget iværksætter.

**Produktion.** I produktionsfasen lægges der vægt på arbejdet med design og teknik. Eleverne skal her få erfaringer med forskellige materialer, arbejde med materialernes egnethed og vurdere deres bearbejdningssmulighe-

der. I selve fremstillingsfasen skal det vægtes at arbejde med produkternes funktionalitet, herunder tekniske og teknologiske løsningsmuligheder.

I undervisningen lægges der vægt på det praktiske arbejde, men den egentlige produktion sker på baggrund af forudgående analyse og vurdering. I dette arbejde indgår tillige miljømæssige og økonomiske overvejelser. Undervisningen bliver dermed et samspil mellem teori og praksis.

Elevernes arbejde vil altid indeholde:

- Behandling af en problemstilling.
- Udvikling af forslag til produkter til løsning af problemstillingen.
- Fremstilling af produkter.
- Evaluering af de fremstillede produkter.

Undervisningen skal indeholde en progression fra det mere lærerstyrede til det mere elevstyrede forløb. Ved undervisningens start kan det være hensigtsmæssigt, at eleverne arbejder ud fra nogle på forhånd definerede problemstillinger for på denne måde at få erfaringer med arbejdsprocesserne. Det kan fx ske ved, at eleverne får et bestemt emne eller en problemstilling, der på forhånd er udarbejdet nogle løsningsforslag til. Eleverne kan således vælge mellem disse, hvor det på forhånd er sikret, at gennemførelsen af produktionen kan ske i de fysiske rammer, der gives.

De forskellige måder at tilrettelægge undervisningen på kan være:

1. **Det styrede forløb**, som kan være emneorienteret og indeholde beskrevne problemstillinger. Der kan være angivet løsningsmuligheder på problemstillingerne og angivet forslag til konkrete produktioner med angivet materialevalg og design.
2. **Det casebaserede forløb**, hvor eleverne selv skal identificere relevante problemstillinger evt. ud fra på forhånd stillede spørgsmål.
3. **Det elevdefinerede forløb**, hvor eleverne selv formulerer en for dem aktuel problemstilling og herudfra udvikler og producerer.

På baggrund af de erfaringer, som eleverne får i forbindelse med de mere styrede forløb, skal de have mulighed for at arbejde med elevdefinerede forløb. Det kan fx ske



ved, at eleverne tager udgangspunkt i en bestemt case eller selv formulerer en problemstilling, som de oplever i deres egen hverdag.

I undervisningen skal eleverne således få erfaring med såvel elevstyrede som mere lærerstyrede undervisnings- og arbejdsformer. Projektarbejdsformen kan være en måde at organisere det elevdefinerede forløb på. Eleverne kan ligeledes i varieret omfang arbejde med forskellige typer af forløb. Det er muligt at differentiere undervisningen for den enkelte elev ved at vægte de to arbejdsprocesser forskelligt, da nogle elever kan føle sig mere motiverede for den ene proces end for den anden.

Undervisningen kan med fordel organiseres som gruppearbejde, hvis eleverne har fælles interesse for problemstillingerne. Udviklingsfasen kan styrkes gennem gruppearbejdet, og selve produktionen kan enten være fælles eller individuel, fx ved at udviklingsfasen peger på flere forskellige løsningsmuligheder og dermed forskellige produktioner.

I de elevdefinerede forløb stilles der krav til eleverne om en vis selvstændighed i planlægning og gennemførelse for at nå et bestemt mål. Elevernes evne til samarbejde og til at indgå i kreative processer styrkes. Gennem samarbejdet kan elevernes indsigt i og viden om materialer, teknik og teknologi ligeledes styrkes.

## Introduktion af faget

Faget kan eventuelt introduceres for eleverne ved at fremvise tidligere udarbejdede innovative produkter. Der kan for eksempel hentes inspiration på Teknologisk Instituts hjemmeside på:

<http://opfind.teknologisk.dk/>

## Dokumentation

Eleverne skal lære at arbejde med forskellige former for dokumentation som fx arbejdstegninger, diagrammer, deklARATIONER, opskrifter, tabeller og teknisk tegning.

## Evaluerings

I den løbende evaluering lægges der vægt på dialog med eleverne i både udviklings- og produktionsfasen. I udviklingsfasen kan evalueringen fx foregå ved, at eleverne fremlægger deres overvejelser og forslag til løsningsmuligheder på problemstillingerne.

Ved evaluering af produkterne lægges der vægt på en dialog med eleverne om produktets design, funktionalitet og kvalitet. Ligesom omhyggelighed i arbejdsprocesserne gøres til genstand for vurdering.

## Fagets hovedområder

De to hovedområder "Materialer og bearbejdningsprocesser" og "Produktudvikling og produktion" skal opfattes som integrerede områder, der i undervisningen oftest vil indgå i et naturligt samspil.

Udgangspunktet for undervisningen er et problem, som kan være særdeles enkelt fx: *Hvorfor er der ikke noget sundhedsmæssigt lødigt mad i skolebuden? Hvad kan vi gøre ved det?*, eller: *Hvad kan jeg gøre ved det kaos af ledninger, som jeg har på mit værelse?* Eller noget mere komplekst som: *Hvad kan jeg gøre, for at arbejdsmiljøet i klassen forbedres? - Hvilke nyudviklede produkter kan bidrage til dette?*

Det er afgørende, at problemstillingerne er tæt på elevernes virkelighed, så de kan virke motiverende og igangsættende. Eleverne skal arbejde med at udvikle løsninger



på nogle problemstillinger, de selv oplever eller på anden måde kender til. Udviklingen af løsninger skal ske med afsæt i systematisk produktudvikling med faserne forundersøgelse, udformning, fremstilling, afprøvning og vurdering. Der lægges i undervisningen vægt på, at eleverne får kendskab til alle faserne i den systematiske produktudvikling, men med hovedvægt på det praktiske arbejde i forbindelse med materialevalg og produktion.

## Materialer og bearbejdningsprocesser

Eleverne skal arbejde med udvalgte materialer eller råvarer og vurdere deres egenskaber og egnethed til forskellige produktioner. Materialer og råvarer afprøves i forhold til forskellige teknologier og fremstillingsmetoder. I arbejdet indgår en økonomisk vurdering af materialer, råvarer og produktion.

Materialer og råvarer skal forstås bredt, og produktionerne kan omfatte alt lige fra råvarer i fødevarerproduktionen til træ, metaller, plast, elektroniske komponenter, eller hvad der ellers vil være relevant i forbindelse med en bestemt produktion.

## Produktudvikling og produktion

Eleverne skal kunne forklare, hvordan produktet er fremstillet, hvordan det er opbygget og dets virkemåde. Fremstilling af produkter vil give eleverne mulighed for at se teorien anvendt i praksis, så de erkender nødvendigheden af at kunne beregne og have et grundigt kendskab til materialer. Fremstillingsprocessen bygger på teknik og viden.

Eleverne skal forstå betydningen af, at produkterne udformes på såvel en æstetisk som på en hensigtsmæssig måde. Den sammenhæng, produkterne indgår i, tænkes ind i udviklingsprocessen, og eleverne skal have forståelse for, at et produkt ikke er færdigudviklet, blot fordi det virker, men at der kan være behov for ændringer efter afprøvning hos kunden/brugeren.

I arbejdet kan der indgå overvejelser over målgruppe, markeds-mæssige og økonomiske forhold.

## Samarbejde med andre institutioner og virksomheder

Det kan være relevant at samarbejde med uddannelsesinstitutioner, hvor der kan gives andre fysiske rammer, end det traditionelt er muligt på en folkeskole. Det kan fx være et samarbejde med en ungdomsskole eller en teknisk skole.

Det kan også være relevant at samarbejde med fx børnehaver og fritidsordninger og inddrage relevante "cases".

Eleverne kan herved få mulighed for at arbejde med virkelige problemstillinger, fx om holdbart legetøj til børnehaverbørn.

Endelig er der en oplagt mulighed i faget for at samarbejde med virksomheder, der gennemfører specielle produktioner og derfor er eksperter på området, ligesom innovative virksomheder kan give inspiration til undervisningsforløb.

## Uddannelses- og erhvervsafklarende elementer

Gennem arbejdet med de forskellige emner i faget, vil eleven komme i situationer, hvor det er naturligt at inddrage de muligheder, der ligger for en uddannelse inden for fagområdet. Det kan fx ske, hvis der etableres et samarbejde med andre institutioner og virksomheder, hvor eleven kan få en afklaring af nogle personlige kompetencer.

Det kan fx være en afklaring af, om eleven:

- Kan arbejde selvstændigt.
- Er nysgerrig og opsøgende.
- Er kreativ og kan se andre og nye muligheder inden for området.
- Kan lide at arbejde med forskellige former for teknologi.
- Kan omsætte teori til praksis.

Disse personlige kompetencer vil på forskellig måde og med forskellig styrke spille ind, når eleven skal forholde sig til sit uddannelses- eller erhvervsforløb efter folkeskolen.

## Undervisningseksempler

Nedenfor gives ideer til undervisningsforløb med tre forskellige didaktiske udgangspunkter.

Det helt konkrete forløb må afpasses i forhold til den kontekst, faget udspilles i, og vil i høj grad være afhængig af, hvilke fysiske rammer der er til rådighed. Det er vigtigt at afpasse forløb og emner i forhold til den aktuelle elevgruppe for derved at sikre motivation og engagement.

## Det styrede forløb

Starten på et undervisningsforløb i faget vil typisk tage udgangspunkt i lærerstyrede forløb for på denne måde at opøve elevernes evne til at beherske arbejdsprocesserne. Det kan fx omhandle et designmæssigt eller et teknisk problem på et i forvejen kendt produkt, eksempelvis forskellige sikringsanordninger til vinduer, en kedelig eller uhensigtsmæssig emballage til et produkt eller en dårligt fungerende fuglefoderautomat.

I dialog med læreren skal eleven:

1. Sætte sig ind i problemet.
2. Udvælge forslag til løsninger.
3. Fremstille et produkt, hvor der i forvejen kan være angivet mulige materialevalg.
4. Evaluere processen og produktet.

### Eksempel

**Emne:** Sikkerhed i hjemmet – hvordan undgår man indbrud?

Læreren præsenterer emnet om sikkerhed i huset. Han præsenterer problemstillingen, der vedrører problemer med sikkerhed ved vinduer.

1. **Sætte sig ind i problemet.** Læreren fremviser kendte løsninger på vinduessikring. Der bliver diskuteret problemer med vinduessikring fx i forhold til:
  - Indbrud ved åbentstående vindue.
  - Indbrud ved aftagning af glaslister og ruder.
  - Indbrud ved ubeboede hjem.
  - Indbrud, når beboere er hjemme.

Behandlingen af problemstillingen slutter med, at eleverne får stillet en opgave for at forbedre kendte vinduessikringer eller udvikle nye sikringer.

2. **Udvælge forslag til løsninger.** Læreren præsenterer forskellige eksisterende vinduessikringer. Der kan tages kontakt til virksomheder, der fremstiller sikringsprodukter. I udviklingen af forslag til løsninger stilles der et krav om, at der skal udvikles produkter, der kan anvendes til lukkede vinduer, og nogle der kan anvendes til åbne vinduer. Eleverne arbejder med at udvikle nye produkter, som evalueres ved fremlæggelse. Udvælgelsen ender evt. med udvikling af prototyper i et let bearbejdeligt materiale.
3. **Fremstille et produkt, hvor der i forvejen kan være angivet mulige materialevalg.** I fremstillingsfasen kan der stilles krav om anvendelse af et bestemt materiale, fx metal. Der indbygges i forløbet forskellige øvelser med bearbejdning af materialet og afprøvnin-ger af fx holdbarhed og styrke. Der indøves ligeledes korrekt brug af værktøj og maskiner i forskellige øvelser.
4. **Evaluere processen og produktet.** Når de nye produkter er fremstillet, vurderes de primært i forhold til deres funktionalitet og deres håndværksmæssige bearbejdning.

## Det casebaserede forløb

En case er et brudstykke af virkeligheden og kan for eksempel repræsentere en bestemt problematik for en konkret person, virksomhed, forening, befolkningsgruppe, dyreart, transportmiddel mv.

Casen kan måske findes beskrevet i digitale og trykte medier. Hvis kompleksiteten er for stor, kan casen even-



tuelt forenkles gennem omskrivning. Kravet til casen og dens anvendelighed i faget er, at den indeholder en tydelig problemstilling, som vil være relevant og mulig at arbejde med.

I dialog med læreren skal eleven:

1. Formulere problemet.
2. Udvikle forslag til løsninger.
3. Fremstille et produkt til løsning af problemet.
4. Evaluere egne arbejdsprocesser og produktets kvalitet og funktionalitet.

### Eksempel

*Case*

Familie Jensen ønsker at gøre deres parcelhus mere "intelligent". De vil gerne nedsætte deres energiforbrug og samtidig lette nogle af de daglige gøremål. Derfor ønsker de blandt andet bedre styring af sikkerhed og belysning, forbedret indeklima og kommunikation. Familien har forsøgt at opstille en ønskeliste over funktioner, som de kunne tænke sig. Det drejer sig om:

- Styring af temperatur.
- Styring af fugtighed i værelser og bad.
- Automatisk åbning og lukning af garageporte.
- Styring af indendørs belysning.
- Styring af udendørs belysning.
- Teknikalarmer ved fx vand i køkkenet ved læk fra opvaskemaskine.
- Overvågning via internet.



Familien ønsker løsninger, der er økonomiske og miljø-mæssigt velbegrundede, ligesom de lægger megen vægt på det æstetiske i designet af de forskellige løsninger.

1. **Formulere problemet.** Eleverne får til opgave i grupper at identificere og konkretisere relevante problemstillinger og foretage en foreløbig vurdering af, om de ud fra undervisningens givne rammer vil være i stand til at udvikle løsninger herpå. Eleverne får tillige som opgave at supplere familiens ønskeliste, hvis de finder det relevant. Eleverne beskriver de forskellige problemstillinger, som fremlægges og evalueres i klassen.
2. **Udvikle forslag til løsninger.** Der gennemføres et forløb med idégenerering. Hertil kan anvendes kendte værktøjer. Der kan henvises til materiale fra Young Enterprise. Se: <http://www.ye.dk/>

I denne fase undersøges også allerede eksisterende produkter, som er udviklet til at løse problemet. Dette kan ske gennem fremsøgning via internettet og besøg i butikker. Disse produkters egenskaber inddrages i udformningen af forslag til nye produkter.

I denne case vil løsninger primært omhandle forskellige former for styring og lægger klart op til elektronik- og dataområdet. Det vil ofte være muligt at tage udgangspunkt i kendte løsninger, forbedre disse eller anvende dem på nye måder. Der kan fx også tages udgangspunkt i kendte produkter og videreudvikle produkternes design. Løsningsforslagene kan som en del af evalueringen fremlægges i klassen.

Herefter arbejdes der med design og fremstilling af prototyper. Der kan afprøves forskellige produkter/komponenters anvendelighed, og arbejdes der primært med design og materialer, kan forskellige materialers anvendelighed undersøges. Sikkerhedsaspekter indgår ligeledes som en del af arbejdet.

3. **Fremstille et produkt til løsning af problemet.** Efter fremstilling af prototype og afprøvning af komponenter og materialer igangsættes en endelig fremstilling. I processen arbejdes der med teknologi, teknik, funktionalitet, design og nødvendige tilpasninger foretages.

4. **Evaluere egne arbejdsprocesser og produktets kvalitet og funktionalitet.** Evalueringen vil være en løbende proces, hvor læreren i dialog med eleven vurderer både proces og produkt. Det kan være vigtigt at indbygge faste fremlæggelsesfaser i arbejdet og dermed inddrage alle elever heri. Den færdige produktion vurderes i forhold til funktionalitet, design, kvalitet og økonomi.

## Det elevdefinerede forløb

Dette undervisningsforløb tager udgangspunkt i elevernes egne definerede problemstillinger fra hverdagen.

Eleverne skal kort beskrive den oplevede problemstilling. Beskrivelsen kan bygge på stikord, foto, video mv. I dialog med læreren skal eleven:

1. Formulere problemet.
2. Udvikle forslag til løsninger.
3. Fremstille et produkt til løsning af problemet.
4. Evaluere egne arbejdsprocesser og produktets kvalitet og funktionalitet.

### Eksempel:

*Elevdefineret problem: Ledningskaos på mit værelse. Problemet dokumenteres for eksempel gennem foto.*

1. **Formulere problemet.** En elev rejser en velkendt problemstilling: Ledninger har en tendens til at filtrere sig ind i hinanden og skabe et kaos, som kan være svært at hitte rede i. Alle elevers erfaringer hermed kan inddrages i problemstillingen. Eleverne får til opgave i grupper at identificere og konkretisere problemet. Det kan ske ud fra spørgsmål som:
  - Er der overflødige ledninger?
  - Er der ledninger, som kan erstattes af trådløse løsninger?
  - Er der specielle problemer, der gør sig gældende for de strømførende ledninger, stikdåser mv.?
  - Er der ledninger, som kan afkortes?
  - Er der ledninger, som med fordel kan iklædes et stift cover?
2. **Udvikle forslag til løsninger.** Der gennemføres et forløb med idégenerering. Hertil kan anvendes kendte værktøjer. Der kan henvises til materiale fra Young

Enterprise. I denne fase undersøges også allerede eksisterende produkter, som er udviklet til at løse problemet. Dette kan ske gennem fremsøgning via internettet og besøg i butikker. Disse produkters egenskaber inddrages i udformningen af forslag til nye produkter.

Denne fase kan fx munde ud i to løsningsforslag. Det ene kunne være at udvikle et produkt, der kan skjule dele af de strømførende ledninger og større stikdåser. Her kunne lægges vægt på design og eventuelle dekorationer. Den anden løsning kunne være at udforme små dekorative ledningsoprullere til enkeltledninger. Løsningsforslagene kan som en del af evalueringen fremlægges i klassen.

Herefter arbejdes der med design og fremstilling af prototyper, ligesom forskellige materialer (metal, plast, træ) afprøves med hensyn til velegnede egenskaber. Der undersøges ligeledes sikkerhedsmæssige problemstillinger til ledningsoprulning og metaller til anvendelse i forbindelse med strømførende ledninger.

### 3. Fremstille et produkt til løsning af problemet.

Efter fremstilling af prototype og materialeafprøvninger igangsættes en endelig fremstilling. I processen arbejdes der stadig med funktionalitet og design, og nødvendige tilpasninger foretages.

### 4. Evaluere egne arbejdsprocesser og produktets

**kvalitet og funktionalitet.** Evalueringen vil være en løbende proces, hvor læreren i dialog med eleven vurderer både proces og produkt, men det kan være vigtigt at indbygge faste fremlæggelsesfaser i arbejdet og derved inddrage alle elever heri. Den færdige produktion vurderes i forhold til funktionalitet, design, kvalitet og økonomi. Brugere/kunder kan involveres og indgå i vurderingen af produktionens kvalitet.

## Faglig inspiration

Der findes en lang række hjemmesider, hvor der kan hentes inspiration til faget. Specielt findes der på [www.emu.dk](http://www.emu.dk) en side, som giver mange forslag til at arbejde med innovation i de forskellige uddannelsessystemer. Det drejer sig om siden: Iværksætter og innovation i undervisningen <http://ivaerksaetter.emu.dk/>