

Arktisk teknologi B - 2022

1. Fagets rolle

Faget arktisk teknologi omfatter sammenhængen mellem teknologiske løsninger og samfundsmæssige problemstillinger. Faget integrerer vurderinger af samspillet mellem teknologiudviklingen og samfundsudviklingen og analyser af teknologien. Faget beskæftiger sig med udgangspunkt i analyser af samfundsmæssige problemstillinger med udvikling af produkter og samspillet mellem teknik, viden, organisation og produkt. Teknisk og naturvidenskabelig viden kombineres med praktisk arbejde i værksteder og laboratorier.

Med udgangspunkt i den grønlandske kultur omfatter faget elementer af en teknologisk dannelse, som har udgangspunkt i forståelse af samspillet mellem teknologi og samfund, samt en forståelse af, hvordan teknologisk viden produceres gennem analyse og syntese i en samlet proces. I faget arbejdes med at finde til løsninger af praktiske og teoretiske problemstillinger gennem en problemorienteret undervisningsform.

Faget medvirker til at gøre den gymnasiale uddannelse virkelighedsnær og samtidsrelevant og kan være et af de fag, der er med til at konstituere uddannelsens profil. Fagets metode er problembaseret læring i længere projektforsløb. Projektforsløbene indebærer, at uddannelsens enkelte fag anvendes i en sammenhæng, hvor faglig viden kombineres på relevant måde.

2. Fagets formål

Viden og færdigheder

Eleverne skal have indsigt i teknologi som løsning på problemer, i teknologi som skaber af problemer og i nødvendigheden af at inddrage aktører og interessenter i teknologiudviklingen for at tage hensyn til teknologiens samfundsmæssige konsekvenser. I tilknytning hertil skal eleverne have kendskab til forskellige teknologier, der anvendes i erhvervslivet, til ideudvikling, og til innovative og kreative processers betydning i forbindelse med udvikling af produkter.

Lærings- og arbejdskompetencer

Eleverne skal kunne gennemføre en analyse af virkelighedsnære og sammensatte problemstillinger på grundlag af teoretisk viden fra studieretningens forskellige fag. Eleverne skal kunne arbejde med sammenhængen mellem naturvidenskabelig teori og praktik i værksteder og laboratorier, og de skal have grundlag for valg af fremstillingsprocesser. Eleverne skal have erfaring med problembaseret læring i længere projektforsløb, herunder studie- og arbejdsmetoder, som er relevante i videregående uddannelse.

Personlige og sociale kompetencer

Eleverne skal have forudsætninger for videregående uddannelse især indenfor ingeniørfag, teknik, teknologi og naturvidenskab og eleverne skal kunne bruge deres faglige viden i sociale sammenhænge.

Kulturelle og samfundsmæssige kompetencer

Eleverne skal på grundlag af indsigt i sammenhængen mellem naturvidenskab, teknologi og samfundsudvikling kunne forholde sig kritisk og reflekterende til teknologisk udvikling i sammenhæng med samfundsmæssige forhold.

3. Læringsmål og indhold

3.1 Læringsmål

Eleverne skal kunne:

- a) analysere og dokumentere en samfundsmæssig problemstilling og anvende metoder til systematisk produktudvikling samt udvikling af et produkt, der bidrager til problemets løsning,
- b) gennemføre mindre empiriske undersøgelser, der dokumenterer en problemstilling,
- c) anvende naturvidenskabelig metode til opstilling af forsøgsserier,
- d) anvende metoder til ideudvikling i forbindelse med udvikling af produkter,
- e) redegøre for de væsentligste miljøeffekters årsag og virkning og for miljømæssige overvejelser i forbindelse med produktudvikling,
- f) anvende professionelle værktøjer og metoder, arbejde sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt ved fremstilling af produkter i skolens værksteder og laboratorier samt fremstille produkter af god kvalitet og vurdere og dokumentere kvaliteten af produktet,
- g) anvende og redegøre for relevant, naturvidenskabelig viden i en teknologisk sammenhæng og i forbindelse med produktudviklingen og fremstillingsprocessen,
- h) redegøre for, hvordan teknologisk viden produceres, herunder tanker og teorier, der ligger bag teknologiens udvikling, og for teknologiens samspil med det omgivende samfund,
- i) redegøre for den historiske udvikling af udvalgte teknologier,
- j) arbejde selvstændigt og sammen med andre i større, problembaserede projektføløb og anvende metode til at planlægge, gennemføre og evaluere projektføløbet,
- k) dokumentere og præsentere projektføløb skriftligt, mundtligt og visuelt og
- l) formidle viden overbevisende og præcist i skriftlig og mundtlig form.

3.2 Kernestof

Kernestoffet er:

Materialer og bearbejdningsprocesser

- a) udvalgte materialer, deres egenskaber, opbygning og egnethed i forskellige sammenhænge,
- b) udvalgte elektroniske komponenter, deres opbygning, virkemåde og anvendelse,
- c) enhedsoperationer, processer, bearbejdnings- og sammenføjningsmetoder i tilknytning til de udvalgte materialer og komponenter og
- d) sikkerhed og sundhed i forbindelse med arbejde i værksteder og laboratorier.

Teknologi- og miljøvurdering

- e) teknologi som teknik, viden, organisation og produkt,
- f) teknologiudvikling som lineær og interaktiv udvikling,
- g) teknologivurdering som konsekvensvurdering, helhedsvurdering og konstruktiv vurdering,
- h) globale, regionale og lokale miljøeffekters årsager og virkninger og
- i) miljøvurdering, vurdering af materialer og produkters påvirkning af miljøet.

Produktudvikling

- j) metoder til ideudvikling,
- k) systematisk produktudvikling med faserne behovserkendelse, behovsundersøgelse, produktprincip, produktudformning og produktionsforberedelse,
- l) form og funktion i forbindelse med design af udvalgte produkter og
- m) produktionsformer, enkeltstyks-, serie- og masseproduktion.

Projektarbejdsform

- n) problemformulering,

- o) problemanalyse og dokumentation af problemstilling ved indsamling, udvælgelse og bearbejdning af information,
- p) kvalitativ og kvantitativ metode til indsamling af oplysninger,
- q) projektplanlægning og
- r) samarbejdsrelationer mellem elever, mellem elev og vejleder og mellem elev og eksterne samarbejdspartnere.

Dokumentation og præsentation

- s) teknisk tegning,
- t) arbejdstegninger, diagrammer, flowdiagrammer, samlingstegninger og stykliste,
- u) opbygning af en teknisk rapport,
- v) visuelle værktøjer til præsentation af et projekt,
- w) skriftlig og mundtlig formidling og
- x) anvendelse og angivelse af kilder.

3.3 Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde læringsmålene alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof uddyber og perspektiverer kernestoffet, og i forbindelse med projekter kan der inddrages nye emneområder. Supplerende stof vil være stof, der knytter sig til den valgte problemstilling og det valgte produkt. Det supplerende stof skal desuden give mulighed for samspil med de øvrige fag i studieretningen. Ligesom i kernestoffet skal der i det supplerende stof i videst muligt omfang perspektiveres til grønlandske og internationale forhold.

4. Undervisningens tilrettelæggelse

4.1 Didaktiske principper

- a) Undervisningen skal tage udgangspunkt i elevernes faglige niveau og viden.
- b) Undervisningen tilrettelægges, så den i videst muligt omfang har karakter af en læringsdialog mellem lærer og elever.
- c) Undervisningen tilrettelægges, så der veksles mellem forskellige undervisningsformer.
- d) Undervisningen tilrettelægges, så elevernes interesser og behov tilgodeses, så eleverne får mulighed for at opleve faget som spændende, relevant og vedkommende.
- e) Undervisningen tilrettelægges, så der både er faglig progression i de enkelte forløb og temaer såvel som progression i udviklingen af fagsprog og terminologi, så eleven gradvis opøves i mere selvstændige arbejdsformer og kompleks tænkning.
- f) Undervisningen tilrettelægges, så der i videst muligt omfang perspektiveres til det omgivende samfund.

Undervisningen tilrettelægges som problembaseret læring i længere projektføløb. Der lægges vægt på, at fagets discipliner opleves som en helhed. I forbindelse med arbejdet med fagets stof indgår aktuelle cases og opgaver eller disciplinorienterede projekter. Undervisningen tilrettelægges så der veksles mellem undervisningsformer, hvor den lærerstyrede undervisning typisk i kortere perioder vil være nødvendig, herunder ved gennemgang af projektoplæg, brug af værksted osv. Dele af den lærerstyrede undervisning kan med fordel være deduktivt anlagt, så der igennem tavleundervisning sikres, at eleverne lærer de basale elementer i kernestof som dokumentation, inden arbejdet med projekterne påbegyndes.

I projektforsløbene skal arbejde i værksteder eller laboratorier indgå i væsentligt omfang, og der lægges vægt på sammenhængen mellem teori og praksis. Som udgangspunkt for projekter udarbejder læreren et projektoplæg, hvor læringsmålene for projektet fremgår. Der skal være en progression i projektforsløbene fra projekter med en given problemstilling til problemorienterede projekter, der tager udgangspunkt i en samfundsmæssig problemstilling.

4.2 Arbejdsformer

Arktisk teknologi B er et projektfag, hvor flere elever arbejder i grupper, og hvor værksteds- og laboratoriearbejde indgår som en væsentlig del af undervisningen. Ved arbejdet sikres det, at eleverne er bekendt med sikkerhedskrav i laboratorier og værksteder og fortrolige med brug af håndværktøj.

Undervisningen tilrettelægges normalt over 1½ år, hvor der i den første fase er fokus på disciplinorienterede projekter og projekter med en given problemstilling, og i anden fase på problembaserede projekter, hvor de aktuelle dele af kernestoffet løbende introduceres. Projektforsløbene omfatter analyse og dokumentation af valgte problemstillinger, produktudvikling og den praktiske udførelse af produktet.

I projekterne anvender eleven teknisk og naturvidenskabelig viden, foretager miljømæssige overvejelser i forbindelse med udvikling af produktet og belyser samspillet mellem udviklingsprocessen, produktet og samfundet.

Derudover bør der i korte perioder (kurser) undervises i fagets historiske aspekter.

Gennem hele forløbet dokumenterer eleven sine færdigheder og viden ved skriftligt arbejde. Det skriftlige arbejde planlægges, så der er progression og sammenhæng til skriftligt arbejde i de øvrige fag. Skriftligheden indgår som en integreret og løbende proces i den daglige undervisning, så eleven oplever skriftligheden som en meningsfyldt og nødvendig disciplin. Skriftligheden skal medvirke til formidling af teknisk viden, arbejde og dokumentation (tegninger, tabeller, skitser, diagrammer osv.) i større rapporter. Resultatet af det skriftlige arbejde kan, hvor det er hensigtsmæssigt, erstattes af en elektronisk præsentation.

Undervisningen tilrettelægges så der tages hensyn til forskellige elevtyper, deres læringsstile og behov. Både elever med undervisningssproget som førstesprog og som andetsprog skal tilgodeses.

Afsluttende gennemføres et særskilt projektforsløb til projektpøven i faget. Projektet gennemføres i en særlig projektperiode adskilt fra den almindelige undervisning i faget. I projektperioden tilknyttes eleven en projektvejleder.

Projektoplæggene, som er centralt stillet, er formuleret, så de bredt dækker læringsmålene, beskriver, hvilken samfundsmæssig problemstilling elevens projekt skal tage udgangspunkt i, samt oplyser om eventuelle specielle forhold, krav og forudsætninger vedrørende projektet og problemets løsning. Eleven vælger blandt oplæggene.

Projektet indledes med, at hver elev eller gruppe på op til fire elever udarbejder en projektbeskrivelse, der godkendes af skolen, når beskrivelsen er fagligt og niveaumæssigt relevant og realistisk og kan gennemføres på et professionelt grundlag inden for skolens rammer.

I den sidste uge af projektperioden gennemføres der normalt ikke anden undervisning. Projektperioden omfatter ca. 45 timer og afvikles inden for ca. seks uger. Eleven afleverer en skriftlig rapport og et praktisk udført produkt eller procesforløb på et tidspunkt, der fremgår af skolens eksamensplan. Rapporten skal indgå i grundlaget for den afsluttende årskaracter i faget.

4.3 It

It anvendes i teknologiprojekterne, når det er relevant og praktisk muligt, herunder i forbindelse med at søge, vurdere og anvende informationer. Elevernes digitale kompetencer styrkes gennem anvendelse af it i forbindelse med dataopsamling, beregninger, rapportskrivning, dokumentation og præsentation. Anvendelse af it indgår som et naturligt redskab i projektarbejdet.

4.4 Fagsprog

Undervisningen skal tilrettelægges således, at der arbejdes systematisk med udvikling af elevernes fagsprog og forståelse og anvendelse af fagets terminologi. Undervisningen skal tilrettelægges så eleverne gradvist opnår en sikkerhed i forståelse og brug af før-faglige begreber.

4.5 Sammenspil med andre fag

Undervisningen skal tilrettelægges, så der i perioder arbejdes tværfagligt og drages paralleller til andre fags vidensområder. I arktisk teknologi B anvender eleverne viden fra uddannelsens øvrige fag i forbindelse med projekter, således at den faglige fordybelse i fagene understøttes. Teknologi B indgår i samspil med dansk og de naturvidenskabelige fag, hvor fagene bidrager med viden og metoder, eleverne kan anvende i forbindelse med projekter i arktisk teknologi B. Samarbejdet med de øvrige fag, herunder især de naturvidenskabelige fag, vægtes højt. Udmøntningen af kernestoffet og det supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til at styrke det faglige samspil.

5. Evaluering

5.1 Løbende evaluering

Den løbende evaluering skal tydeligt afspejle såvel faglige kompetencer som evnen til at beherske anvendte arbejdsformer. Evalueringen gennemføres, så hver elev løbende er bekendt med sit faglige standpunkt. Evalueringen foretages på baggrund af fagets læringsmål og de mål, som læreren har opstillet ved et projektførløbs start, samt de mål, eleven selv har sat for forløbet.

5.2 Prøveformer

Projektprøve på grundlag af elevens eksamensprojekt som beskrevet i afsnit 4.2.

Prøven omfatter elevens skriftlige rapport, elevens produkt eller procesforløb og en tilhørende mundtlig prøve.

Før den mundtlige prøve sender skolen eksaminandens rapport til censor. Eksaminator og censor drøfter inden den mundtlige prøve på baggrund af oplæg fra eksaminator, hvilke problemstillinger eksaminanden skal uddybe ved den mundtlige eksamination.

Der gives ingen forberedelsestid, og eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand.

Den mundtlige prøve består af eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Eksaminationen former sig derefter som en uddybende

samtale mellem eksaminanden og eksaminator med udgangspunkt i eksaminandens projekt og fagets læringsmål. Eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet kan højst omfatte halvdelen af eksaminationstiden.

5.3 Bedømmelseskriterier

Ved bedømmelsen lægges der vægt på følgende:

Rapport

- a) dokumentations- og kommunikationsværdi, herunder overskuelighed, sammenhæng, kildehenvisninger og teknisk dokumentation,
- b) dokumentation og bearbejdning af projektets problemstillinger,
- c) en fagligt begrundet argumentation for opstillede krav og foretagne valg,
- d) samspillet mellem produktudviklingsprocessen, produktet og samfundet, herunder miljømæssige overvejelser,
- e) inddragelse af relevant viden fra andre fag i studieretningen og
- f) planlægning og vurdering af projektet.

Produkt

- a) omhu og professionalisme ved fremstilling og
- b) ide, originalitet og kvalitet i forhold til de opstillede krav.

Mundtlig prøve

- a) den mundtlige præsentation af projektet,
- b) redegørelse for de valgte løsninger,
- c) evne til at kombinere teori og praktisk arbejde i et projekt,
- d) elevens demonstration af ejerskab i forhold til projektets indhold og
- e) besvarelse af uddybende og supplerende spørgsmål.

Der gives en karakter på grundlag af en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation, omfattende projektrapporten med tilhørende resultater af det praktisk udførte og den mundtlige prøve.