

## Teknikens förändring och dess konsekvenser, åk 7–9

Den här modulen handlar om till största delen om den första av de långsiktiga målen i teknikämnets kursplan, förmågan att

- reflektera över olika val av tekniska lösningar, deras konsekvenser för individen, samhället och miljön samt hur tekniken har förändrats över tid.

Modulen syftar till att visa ett urval av sätt att tänka över den tekniska historien och att ge dig möjlighet att bearbeta den ur olika perspektiv, både på egen hand, tillsammans med kollegor och med dina elever. Som du kommer att märka rör sig modulens helhet över ett brett historiskt spektrum – då, nu och sedan. Ambitionen är att du ska få redskap för att planera och genomföra din undervisning i Teknik på ett målinriktat sätt, som leder till att eleverna har större möjligheter att utveckla dessa båda förmågor och nå högre grad av måluppfyllelse.

Ett viktigt inslag är att lyfta fram ett antal begrepp, ord och termer som är teknikspecifikt ämnesspråk. Undervisningen i teknik ska ge eleverna förutsättningar att identifiera och analysera teknisk förändring. För detta är begreppet drivkrafter centralt.

Det handlar inte enbart om när viss teknik uppfanns, vilka år eller epoker som kan identifieras, utan snarare om varför den tekniska förändringen går till som den gör, vad som driver den framåt och vilka effekter detta får på individer, miljö och samhälle. Och vice versa – hur vi och vårt samhälle påverkar den tekniska förändringen. Det är således en ständig växelverkan mer än att en händelse leder till en annan.

Modulen består av följande delar:

1. Om teknisk förändring
2. Mönster i teknisk förändring
3. Drivkrafter
4. Människan och tekniken 1
5. Människan och tekniken 2
6. Teknikens konsekvenser
7. Teknisk förändring och hållbar utveckling
8. Framtid och teknik

Modulen är framtagen av Centrum för tekniken i skolan, CETIS, Linköpings universitet.

## Del 1. Om teknisk förändring

Den inledande delen till modulen Teknikens förändring och dess konsekvenser belyser fyra frågor:

- Vad säger kursplanen om teknisk förändring?
- Vad är teknik?
- Vilka motiv finns för att studera teknisk förändring och dess konsekvenser?
- Vad kännetecknar en förståelse av teknisk förändring?

Syftet med denna del är att du ska fördjupa dina kunskaper om vad teknisk förändring innebär och lägga grunden för arbetet med modulen. Inledningen blickar även framåt mot modulens kommande delar.

### Del 1: Moment A – individuell förberedelse

#### Läs

Ta del av läroplanens kursplan för teknik och Skolverkets kommentarmaterial.

Läs texten "Teknikens förändring och dess konsekvenser – en introduktion". Studera också det kommentarmaterial Skolverket har tagit fram, liksom kursplanen för teknikämnet. Det är viktigt att du i din läsning av texten "Teknikens förändring och dess konsekvenser" inte enbart fokuserar på de årskurser du själv undervisar i eftersom delen behandlar progressionen kring de två förmågorna.

Under läsningen ska du reflektera över sådant du tycker är särskilt intressant eller angeläget att diskutera. För gärna anteckningar under läsningen. Fundera över hur du själv undervisar, eller skulle vilja undervisa, kring dessa förmågor. Hur ser du på de olika progressionslinjer som kommentarmaterialet lyfter fram?

Det är också viktigt att beakta det centrala innehåll som är återkommande genom stadierna:

"Ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar."

Genom att successivt utveckla antalet begrepp, termer och ord, samt ge eleverna möjlighet att vidga sin förståelse av dessa, bidrar man till en kunskapsprogression över stadierna.

#### Material

## Material



**Teknikens förändring och dess konsekvenser – en introduktion**  
Jonas Hallström, Claes Klasander



**Kommentarmaterial till kursplanen i teknik – grundskolan**  
**Filformatet kan inte skrivas ut.**  
Skolverket

## Teknikens förändring och dess konsekvenser – en introduktion

Jonas Hallström och Claes Klasander

Denna första del tar upp fyra frågor:

- Vad säger kursplanen om teknikens förändring?
- Vad är teknik och teknikens förändring?
- Vilka motiv finns för att studera teknikens förändring och dess konsekvenser?
- Hur kan teknikens förändring och dess konsekvenser beskrivas? Några exempel, och en blick framåt i modulen.

### Kursplanens teknikhistoriska perspektiv

Kursplaner är med nödvändighet korta och förtätade texter med begränsat utrymme för utförligare motiveringar och exempel. Reflektion och kollegiala samtal är ett sätt att pröva olika vägar att omsätta kursplanens text till klassrumspraktik. Avsikten med denna text är just att ge underlag för en sådan process. I fokus står de skrivningar i kursplanen för teknik som direkt eller indirekt handlar om teknikhistoria.

Det finns flera avsnitt som inrymmer teknikhistoriska perspektiv.

Redan i det inledande stycket hittar vi:

Tekniska lösningar har i alla tider varit betydelsefulla för människan och för samhällets utveckling. Drivkrafterna bakom teknikutvecklingen har ofta varit nyfikenhet och en strävan att uppfylla behov eller lösa problem som uppstått.

I syftesbeskrivningen finner vi också:

Undervisningen ska ge eleverna möjligheter att reflektera över teknikens historiska utveckling. Därmed får de bättre förutsättningar att förstå samtidens tekniska företeelser, hur tekniken och samhällsutvecklingen påverkar varandra samt hur teknik kan användas på ett ansvarsfullt sätt.

Teknikens förändring är en grundläggande aspekt av samhällets utveckling, dagens såväl som gårdagens. I linje med detta är även konsekvenserna av denna förändring viktiga. En av de tre förmågor som eleverna skall utveckla handlar om dessa frågor:

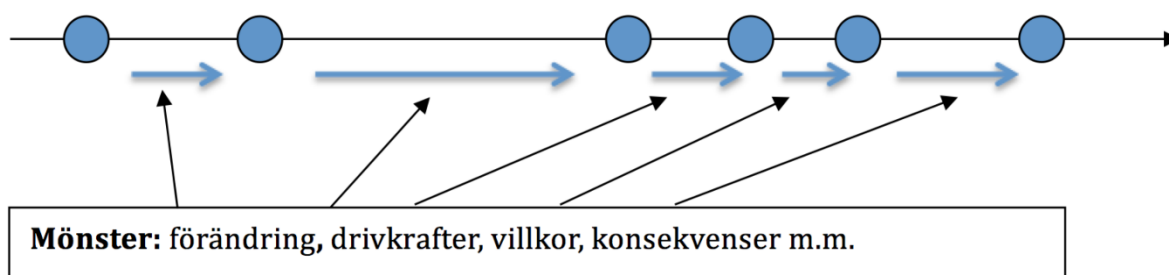
- förmåga att reflektera över olika val av tekniska lösningar, deras konsekvenser för individen, samhället och miljön samt hur tekniken har förändrats över tid,

I kursplanens avsnitt Centralt innehåll återfinns därför ett undervisningsinnehåll, som fokuserar på teknisk utveckling. Bland annat står där att tekniska system och föremål och hur dessa har förändrats över tid är något eleven ska möta. Vidare att orsaker bakom tekniska förändringar ska tas upp samt dess påverkan på människa, samhälle och miljö. Även hur teknik möjliggjort vetenskapliga upptäckter och hur vetenskapen möjliggjort tekniska innovationer.

Dessa formuleringar utgör basen i kursplanens teknikhistoriska perspektiv. Ett sådant perspektiv bidrar till elevernas förståelse dels av hur teknik utvecklas över tid och hur den förändringen kan förklaras, dels – och lika viktigt – hur sambandet teknik, människa, samhälle och miljö kan beskrivas och förstås. Det teknikhistoriska perspektivet möjliggör successiv fördjupning och tanken med denna modul är att den ska bidra med en inspirerande och grundläggande översikt. I Skolverkets kommentarmaterial till kursplanen i Teknik finns ytterligare några aspekter belysta.

Ett viktigt syfte med teknikundervisningen är således att bidra till elevernas förståelse av hur teknik utvecklas över tid och hur den förändringen kan förklaras.

Figuren nedan avser att illustrera att bilden av teknisk förändring ofta – felaktigt – beskrivs som en linjär process där uppfinningar dyker upp längs den historiska tidspilen. Det går sällan till så. Senare i modulen kommer snarare en bild av den tekniska förändringen som en väv växa fram. Dessutom är syftet med denna modul att fokusera på det som ”sker i mellanrummen”. Det som driver förändringen framåt, liksom de mönster man då kan uppfatta från en tid till en annan, från en geografisk plats till en annan, från en kultur till en annan etc.



Vad är teknik och teknikens förändring?

För den fortsatta läsningen är det viktigt att föra några korta resonemang om frågan kring vad vi ska räkna som teknik, teknisk verksamhet etc. En ytterligare detalj är varför begreppet ”teknikens förändring” används och inte ”teknikens utveckling”? Två korta svar kan ges på detta och för det första är det lätt att ”utveckling” ges en positiv och lite optimistisk ton, som om allt bara blir bättre. Det gör det svårare att tänka kritiskt över den tekniska historien, samtiden och framtiden. Internationellt har man också allt mer övergivit ”technological development” till förmån för ”technological change”. För det andra finns det en liten risk att ”teknisk utveckling” sammanblandas med ”teknikutveckling”. Det senare avser snarare framtagandet av ny teknik, själva design- eller innovationsprocessen, eller vidareutvecklingen av befintlig teknik. Därför använder vi förändring, men ibland har vi valt utveckling av rent språkliga skäl.

En diskussion om teknikens förändring och drivkrafterna bakom den, och hur teknikundervisningen kan arbeta med dessa frågor, underlättas av en någotsånär gemensam uppfattning om vad teknik är. Det finns många skiftande svar på den frågan och ett av dem är de meningar som inleder kursplanen i teknik. Citatet därifrån får bli det första exemplet att resonera kring:

## 1. ”Att lösa problem och uppfylla mänskliga behov”

De flesta teknikfilosofer är på ett allmänt plan överens om att teknik är förknippat med just människan och hennes skapande. Men vi löser problem och tillfredsställer behov i en rad olika sammanhang. En juridisk tvist kan lösas med hjälp av förhandlingar, eller ett miljöproblem med anvisningar eller lagar. I dessa och andra sammanhang använder vi också ofta ordet teknik – förhandlingsteknik, utredningsteknik o.s.v. Då handlar det inte om den sorts teknik kursplanen avser, utan snarare om att det finns etablerade strukturer, metoder och regler att använda sig av.

När man löser problem med teknik ingår däremot alltid en eller flera konkreta saker. Därför kan exempelvis en bil som just gått sönder fortfarande betraktas som teknik, trots att den för tillfället är trasig. Det bilen tillverkats för är att lösa ett transportproblem av någon form, eller att uppfylla ett mänskligt behov eller rent av en enkel önskan om att få åka omkring i ett motordrivet fordon.

Begreppet ”behov” är mångtydigt. Det blir något mer begripligt om vi utgår från att ordet har minst två betydelser. Om vi förstår det i betydelsen livsnödvändiga behov kommer man tänka på mat, skydd, sömn, vård men kanske också på kommunikation och transporter. Då kan butikens hyllmeter med tiotals olika sorters tandborstar eller tvåsorter te sig minst sagt överdrivet. Är allt detta verkligen ”livsnödvändigt”? I den här diskussionen brukar inte sällan också militär vapentechnik dyka upp, som ju oftast handlar om det rakt motsatta, nämligen att skapa så effektiv förstörelse som möjligt. I

dess båda exempel handlar det om att någon eller några har önskemål om eller krav på tillverkning och användning av en viss teknik, men det är inte livsnödvändiga behov.

Handlar det om mer allmänna behov ur t.ex. ett produktions-, miljö- eller hälsoperspektiv är det en annan och dessutom mycket viktig diskussion. En där åsikterna ofta går isär om vad som kan innebära en lösning. Det är den sortens teknikvärdering som en god teknikundervisning kan bidra till. Men helt klart sker idag en hel del produktutveckling som baseras på önskningar snarare än människors behov; här handlar det snarare om att företag genom marknadsföring skapar behov för sina redan utvecklade produkter.

Det finns också anledning att påpeka att teknik inte är tillämpad naturvetenskap. Däremot utnyttjas nästan alltid naturfenomen eller material från naturen för att kunna konstruera tekniska lösningar. I synnerhet sedan 1800-talet har kunskapsfälten naturvetenskap och teknik dock kommit att närma sig och stimulera varandra.

## 2. Teknik har en uppgift, ett ändamål

Gemensamt både för det enkla verktyget och de storskaliga systemen är att de har en uppgift, ett ändamål. De används för något syfte och har minst en funktion. Det är en viktig bestämning av begreppet teknik. Tekniken kan också fungera bättre eller sämre i förhållande till ett visst ändamål, så en tydlig drivkraft bakom teknikens förändring är att åstadkomma bättre fungerande teknik och helt nyskapande teknik. All teknik kan således vara mer eller mindre ändamålsenlig i förhållande till sitt sammanhang.

Formuleringen ”uppfylla mänskliga behov eller att lösa problem” tolkas ofta positivt – den gör det bättre för oss människor. Men påståendet är värdeneutralt – det säger inget om ”ond” eller ”god” teknik. Splitterbomber fördöms av de flesta, men militära organisationer har uppenbarligen ansett sig ha behov av dem. Teknikanvändningen berör inte heller enbart människorna. Vår teknikanvändning innebär en lång rad sådana dilemman. Det kan gälla krigsmaterial, miljöfrågor, genförändring och mycket annat.

Det är den sortens frågor som, enligt kursplanen, motiverar en teknikundervisning som syftar till att ge eleverna möjlighet att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön samt utveckla sin förmåga att bedöma tekniska lösningar.

## 3. Teknik – en väv av komponenter

Den teknik som omger oss består så gott som alltid av inbördes samverkande delar eller komponenter. Plockar vi isär en dammsugare hittar vi åtskilliga komponenter, t.ex. en elmotor med fläkthjul, en dammbehållare av någon sort, en slang med olika munstycken, en strömbrytare. Men det är inte slut med det. Flera av de här komponenterna, t.ex. elmotorn, är i sin tur sammansatta av mindre komponenter, som i

sin tur ofta består av komponenter, som i sin tur o.s.v. Man kan ta nästan vilket tekniskt föremål som helst och man finner samma mönster: en väv av samverkande komponenter.

Att plocka isär – demontera, om man så vill – är en bra metod om man vill förstå hur en viss teknik är konstruerad och fungerar. Att ”gå på funktionsjakt” med eleverna är en uppskattad övning.

## 4. Från komponenter till system

Många av våra allra äldsta verktyg har vanligen bara några få komponenter, t.ex. en enkel träskiftshammare har två: ett skaft och ett hammarhuvud, eventuellt kompletterade med lim, en kil eller en rem som håller dem samman (hammare av fornsvenskans hamar, sten). Men mycket av den teknik vi använder idag – t.ex. mobiltelefoni – består av stora komplex av över-, under- och sidoordnade komponenter, som alla har olika funktioner, eller uppgifter, i det system eller i den apparat de ingår. De bildar långa kedjor av komponenter, sammanlänkande i mer eller mindre komplexa nät.

Den teknik kursplanen diskuterar handlar om av människan tillverkade fysiska, materiella konstruktioner – små och stora, enkla och komplexa – och de kunskaper och praktiska färdigheter som är förbundna med dessa. Det kan vara ett verktyg, en apparat av något slag eller stora, komplicerade och sammansatta konstruktioner, t.ex. ett järnvägsnät eller mobila kommunikationssystem. I det senare fallet talar vi om tekniska system.

I stora tekniska system rör det sig om åtskilliga hundra eller tusentals komponenter – ordnade bredvid varandra och i hierarkier. En Boeing 747, en s.k. ”Jumbojet”, lär innehålla cirka 6 miljoner delar. De svarar för en rad olika funktioner, som samverkar för att det hela skall fungera som tänkt. Här kan vi tala om ett tekniskt system. Men flygplanet ingår i sin tur i ett, eller om man så vill, flera olika system, som sammantaget bildar ett globalt tekniskt system med flygplatser, trafikledning, bagagehantering, säkerhetssystem m.m.

På senare år har ett överdrivet fokus på objekt eller produkter kritiserats och forskare har pekat på vikten av att ha kunskaper också om tekniska system. De får en allt större betydelse för individ och samhälle, och blir därmed allt viktigare att förstå och diskutera – t.ex. i termer av fördelar och risker.

## 5. Den konstruerade världen och dess förändring

Teknik handlar dock inte enbart om föremål (artefakter) eller system, utan också om processer/metoder eller aktiviteter och kunskaper om dessa, antingen för innovation och tillverkning eller för användning. Teknik handlar om något i grunden materiellt, den



måste i alla fall ha någon materiell komponent för att fungera. Ett bra didaktiskt exempel kan t.ex. vara skrivkonsten, som ofta lyfts fram som en av världens viktigaste tekniska innovationer. Den fungerar inte utan något att skriva med och något att skriva på. Dessutom kan man se hur relationen mellan funktion och struktur, mellan skrivredskapet och underlaget, format olika skriftspråk, t.ex. kilskriften (vass pinne och lera), det kinesiska systemet (papyrus/papper/ pergament och pensel), eller vår egen runskrift (sten/trä och mejsel/kniv). Samma sak gäller ett exempel som återkommer senare i denna modul: dataprogram. Utan en materiell dator fungerar inte programmen. Och även när det gäller datorer kan vi se detta mönster: relationen mellan skrivredskapet och ”underlaget” har format programspråkens karaktär, genom århundradena!

Teknik kan på ett sätt betraktas som allt som människan sätter mellan sig själv och sin omgivning i syfte att tillfredsställa sina behov och önskningar. Sammanfattningsvis rör det sig alltså om hela den konstruerade värld människan skapat under årtusendena. Teknikens förändring handlar därmed om hur denna konstruerade värld har utvecklats över tid av olika aktörer i samhället och utifrån olika drivkrafter.

Skolans teknikundervisning handlar om att utveckla elevernas kunskaper både i teknik och om teknik. Förmågorna som denna modul tar upp berör snarast kunskaper om teknik, även om syftet kan vara att möjliggöra en relation till elevernas förmågor i teknik.

## **Vilka motiv finns för att studera teknikens förändring och dess konsekvenser?**

Trots att teknikkursplanen i Lgr22 är tydlig angående teknikens förändring och det historiska perspektivet på tekniken, är det ändå legitimt att fråga sig varför det är så viktigt? Man skulle kunna säga att studier av teknikens förändring öppnar upp några olika perspektiv i teknikundervisningen. Teknikens historiska utveckling kan hjälpa till att belysa tekniken i sig men också hur tekniken och människans förhållande till den förändras. Det finns säkert fler men här tar vi särskilt upp ett antal sådana perspektiv.

Den tekniska förändring som sker i vår egen samtid är ofta svår att överblicka och tolka. Ett skäl är förstås att tekniken idag, jämfört med för exempelvis 500 år sedan, är långt mer komplex och sammanvävd. Men det behövs också ett längre tidsperspektiv för att kunna skönja trender och konsekvenser. Här är några argument för varför några olika aspekter av teknikhistoria är viktiga för att öppna upp perspektiv i teknikundervisningen. Inom parentes anger vi i vilka delar de olika aspekterna utvecklas ytterligare:

Genom att studera teknikens förändring över längre tidsperioder kan vi urskilja mönster och strukturer, som vi kan ha användning av när vi vill förstå och bedöma teknikens förändring i vår egen tid – eller tänka över vår framtid. (Del 2 och 8)

Teknikhistorien visar också på skillnader i hur teknik utvecklats och förändrats i tid och rum, genom att fokusera på olika drivkrafter för förändring. Detta kan kallas ett kontextuellt perspektiv, och handlar egentligen om hur både mönster och drivkrafter kan se ut. (Del 2 och 3)

Man kan finna och fundera över paralleller till hur tidigare generationer reagerat på ny teknik jämfört med hur vi diskuterar om teknik idag. (Del 4 och 5)

Den teknikhistoriska förändringen ger olika perspektiv på t.ex. etik, miljö och könsrollsmönster i hur vi hanterat och utvecklat teknik – då och nu. (Del 4 och 5)

Vi kan förstå att teknikens påverkan på miljön är långt ifrån någon ny företeelse och att det i teknikhistorien finns mönster som kan vara viktiga att lära av idag. (Del 6 och 7)

Teknikens förändring speglar på flera sätt människans önskningar om hur vi vill att vår konstruerade värld ska se ut och vad det innebär att vara en människa omgiven av teknik. Det finns alltså ett existentiellt perspektiv. (Del 4 och 5)

Genom att utveckla de båda förmågor Modulen berör erbjuds eleverna också i flera av modulens delar att utveckla ett teknikkritiskt perspektiv, något som blir allt viktigare i och med att samhället mer och mer genomsyras av teknik.

Äldre teknik är ofta mindre komplicerad och mindre inkapslad, men dess grundläggande uppgift, t ex att mala spannmål, är densamma då som nu. Teknikhistoriska exempel kan därför göra det lättare att förstå grundläggande principer också hos dagens teknik.

Slutligen är det förstås centralt med själva den tekniska utvecklingen, den tekniska ”kärnan”, som innebär flera didaktiska möjligheter och utmaningar. Detta kallas för ett tekniskt utvecklingsperspektiv och återkommer också i flera av modulens delar.

Några exempel på hur teknikens förändring och dess konsekvenser kan beskrivas

Teknikens förändring och dess konsekvenser är således viktiga aspekter av teknikundervisningen. Nedan ska kort redogöras för några exempel på teknikens förändring och vad en förståelse av denna kan bidra med i teknikundervisningen, även om detta utvecklas mer i de olika delarna av modulen.

Människan har alltid löst problem med hjälp av teknik, men för olika syften och på olika sätt, i olika tider och på olika platser. Ett studium av teknikens förändring kan därmed hjälpa oss att förstå vad det är att vara en teknikproducerande och teknikanvändande människa, d.v.s. ett existentiellt perspektiv på tekniken (se del 4 och 5 av modulen). Tekniken har funnits med i hela människans historia, inte bara sedan uppkomsten av jordbruket eller skriftspråket (i sig viktiga uppfinningar), utan skapandet och användandet av teknik som problemlösande artefakter och verksamheter föregick all

slags textproduktion och teoretisering. Den är intimt förbunden med människans ursprung. Användningen av redskap, eld och språk karaktäriserar de tidiga människoliknande varelserna. Homo habilis, den händiga människan, använde enkla redskap långt innan Homo sapiens.

Dagens teknik har också en historia som kan belysa hur teknikens struktur och funktion har utvecklats. Elever skulle därmed kunna förstå och åskådliggöra hur tekniska artefakter och system har utvecklats, och varför och hur deras konstruktioner har förändrats. Detta kan kallas för ett tekniskt utvecklingsperspektiv. Ett klassiskt exempel är det mekaniska urverkets utveckling, från ca 1300 fram till idag. Dess tekniska struktur eller uppbyggnad har förändrats mycket fram till idag, då mekaniken till stor del bytts ut mot elektronik, även om grundfunktionen hela tiden varit densamma: att visa och mäta tid. Däremot har sekundära funktioner tillkommit, t.ex. alarm, tidtagning, timer m.m. Från att ha haft sin plats i kyrktorn eller stadshus finns tidmätare numera även i mobiltelefoner, surfplattor, datorer, kameror, TV-apparater etc. Vill man förstå hur urverk har konstruerats kan det i många fall vara bra att börja med att studera hur 1300-talets stadsur eller 1600-talets pendelur var uppbyggda. Jämförelsen med dagens moderna digitala klockor och den mångfald av platser de återfinns på blir då en spännande och meningsfull resa i tekniskt utvecklingsperspektiv.

Vidare finns vissa teman som återkommer genom historien och som vi kan lära oss av idag. Ett studium av teknikens förändring hjälper oss därmed att tolka vår egen tid och göra genomtänkta teknikval inför framtiden, något som ingår i en teknisk allmänbildning och kan kallas ett teknikkritiskt perspektiv (mer om framtiden i del 8 av modulen). Lösning av miljöproblem har exempelvis historiskt sett ofta inneburit att man med hjälp av teknik förflyttat problemen i rum och/eller tid, exempelvis genom att flytta föroreningar med längre avloppsrör eller högre skorstenar, eller att förvänta sig att framtida teknik ska skapa andra och bättre lösningar. Numera förekommer visserligen fortfarande en liknande hantering och ett närliggande exempel är kärnavfalllets hantering i Sverige och andra länder. Men det finns samtidigt också större kunskap om att komplexa miljörelaterade frågor också kräver komplexa lösningar, där teknik spelar en central roll (se del 7 om hållbar utveckling).

Teknikens förändring belyser också relationen mellan teknik, samhälle och natur, och hur de påverkar varandra (se del 7). Man skulle kunna kalla det för kontextuella perspektiv på tekniken, vilka i sin tur kan delas in i två särskilt viktiga problematiker. En viktig problematik gäller temat för Modulens del 2, Mönster i teknikens förändring, alltså hur går teknikens förändring till och vilka mönster kan man skönja? De flesta teknikdidaktiker, teknikfilosofer och teknikhistoriker är idag överens om att teknikens utveckling i de flesta fall inte följer en linjär process, vare sig vi talar om en allmän historisk förändring eller konkret design och produktutveckling. Många tekniska

artefakter såsom gem, knivar och gafflar har utvecklats på ett mer slumpmässigt sätt med återkommande "omvägar" och misslyckanden, vilket lika mycket återspeglade samhällsförändringar som intentioner hos designers och konstruktörer.

I undervisningssammanhang kan det ofta vara bra att gå utanför den ofta dominerande västerländska historiebeskrivningen. På så sätt kan man vidga teknikens internationella perspektiv. I t.ex. Staffan Hanssons bok "Den skapande människan" ges flera bra exempel. Vi rekommenderar den för vidare läsning nedan. I våra klassrum har vi också elever med bakgrund från andra kulturer. Deras tekniska berättelser är en utmärkt resurs som utgångspunkt eller för jämförelser när det gäller detta kontextuella perspektiv.

Framtagandet av en ny teknisk design består ofta av olika utvecklingsvägar som kan existera parallellt och som slutligen leder till en produkt. Hur denna produkt sedan används är oförutsägbart. Ofta, men inte alltid, används artefakten som den är avsedd att användas. men antalet sätt att använda, felanvända eller t.o.m. missbruka en teknisk artefakt, är oändliga. Den filosofiska förklaringen till den ofta slumpmässiga förändringen av tekniken hittar vi i det som kallas "teknikens dubbla natur". Tekniken har en fysisk natur, alltså de tekniska, fysikaliska och kemiska egenskaper som kännetecknar tekniska artefakter och system. Den har också en funktionell natur, d.v.s. de funktioner eller de syften som en designer eller ingenjör avser eller användarna tillskriver artefakten eller systemet. Dynamiken mellan den konstruerade världen av artefakter och system och hur denna uppfattas av olika grupper i samhället ger alltså upphov till en oförutsägbart men oändligt fascinerande resa genom teknikens – och människans – historia.

Trots ofta slingriga utvecklingsvägar för både ny och gammal teknik så finns det några olika mönster för hur teknikens förändring går till. Tekniken utvecklas t.ex. ofta genom stegvisa förbättringar, eller att liknande framgångsrika tekniska lösningar "flyttar" mellan olika (typer av) innovationer. Det finns också mönster i hur en teknisk lösning tillkommer, t.ex. genom att människan härmar naturen.

Mönster återkommer också när det gäller vilka utvecklingsvägar tekniker tar. Inom kommunikations- och medieteknik har t.ex. de senaste hundra årens förändring lett till s.k. konvergens (sammanstrålning) av tekniska lösningar så att de blir sammanförda i färre och färre innovationer. Exempelvis var telefon, brev, TV och radio på 1950-talet fyra skilda innovationer med tillhörande system, medan de idag är sammanfogade i en enda innovation – mobiltelefonen. Den behöver visserligen koppla upp sig till flera externa system, men dessa upplevs för användaren som ett och samma system. Man kan också tala om divergens, alltså att samma tekniska lösning återfinns i fler och fler olika innovationer (se exemplet med urverket ovan) och/eller att lösningen kan ta olika former som exempelvis TV via antenn, kabel eller bredband.

Idag tycker vi oss se en allt snabbare förändring av tekniken. Samtidigt är det också så att vi mestadels använder ganska gammal och etablerad teknik, vilket är ett annat mönster. Det är lätt att förblindas av hemmets alla datorer, mobiler och surfplattor när vi trots allt använder sängar, tandborstar, cyklar, bilar, kastruller, toalettpapper m.m. i större utsträckning. Dels förefaller tekniken alltså både inbegripa en stabilare ”kärna” av artefakter, processer, lösningar och aktiviteter som är en del av djupt rotade livsmönster och är mer motståndskraftig mot förändring. Dels ett ”yttre” som är mer föränderligt, nydanande och löser samhällsliga problem på innovativa sätt och därmed förändrar våra livsbetingelser. Att hjälpa eleverna i skolan att se, förstå och hantera dessa aspekter hos tekniken är kanske vad teknikämnet i grund och botten handlar om, och här kan ett studium av teknikens förändring spela en viktig roll i undervisningen.

Den andra problematiken är den som tas upp i del 3, drivkrafterna bakom teknikens förändring: vilka aktörer och faktorer gör att tekniken förändras? Oftast tänker man på uppfinnare som dem som ser till att ny teknik kommer till, och det kan nog ofta ha sitt berättigande. Men ser vi till den vidare förändringen av tekniken så är det många samhällsaktörer som varit med och drivit fram tekniken: hantverkare, bönder, finansiärer, politiker och, ja, även de vanliga användarna. Till drivkrafter måste vi dessutom räkna även andra faktorer som politiska beslut, lagstiftning, ekonomi, olika typer av vetenskaplig forskning etc.

Det finns också många andra typer av drivkrafter hos de människor som utvecklar ny teknik. Det finns ibland fog för påståendet att det är hybris och viljan att övervinna mänskliga begränsningar som är de viktigaste drivkrafterna bakom teknikens förändring. Hur skulle mänskligheten annars ha förmått att ta sig ända ut i rymden? För här kan vi ju inte direkt hävda att t.ex. 1960-talet kapplöpning mot månen styrdes av grundläggande mänskliga behov som vatten, föda, husrum m.m. I åter andra sammanhang kan man hävda att det är misslyckanden i tekniska konstruktioner och människans missnöje med dessa, som är drivkrafterna bakom teknikens förändring. Tänk då inte bara på vardagliga irritationsmoment utan även stora katastrofer som brinnande rymdfärjor, rasade broar eller förvunna databackuper; alla misslyckanden leder till att tekniken måste utvärderas och leder på så sätt till förbättring.

Denna introduktion har pekat på relevansen i att studera teknikens förändring. För både vår egen del och för eleverna underlättar denna tekniska bildning så att vi lättare kan förstå och navigera i den konstruerade världen. Den bidrar till vår handlingsberedskap såväl idag, som inför framtiden.

För vidare läsning för arbetet med denna modul kan vi rekommendera Staffan Hanssons bok ”Den skapande människan”, Studentlitteratur. Den är användbar genom i princip hela denna modul. Du finner den i listan nedan.

## Referenser

Anshelm, Jonas (2006), *Bergsäkert eller våghalsigt? Frågan om kärnavfallens hantering i det offentliga samtalet i Sverige 1950–2002*, Lund: Arkiv.

Arthur, W. Brian (2009), *The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves*, New York: Free Press.

de Vries, Marc J. (2005), *Teaching About Technology: An Introduction to the Philosophy of Technology for Non-Philosophers*, Dordrecht: Springer.

de Vries, Marc J. (2006), "Technological knowledge and artifacts: An analytical view", i red. J.R. Dakers, *Defining technological literacy: Towards an epistemological framework*, New York: Palgrave Macmillan.

Edgerton, David (2006), *The Shock of the Old: Technology and Global History since 1900*, London: Profile Books.

Ferguson, Eugene S. (1993), *Engineering and the Mind's Eye*, Cambridge, MA: MIT Press.

Ihde, Don (1993), *Philosophy of Technology: An Introduction*, New York: Paragon House.

Ihde, Don (2006), "The designer fallacy and technological imagination", i red. J.R. Dakers, *Defining technological literacy: Towards an epistemological framework*, New York: Palgrave Macmillan.

Hallström, Jonas (2012), "Om teknikhistoriens roll i grundskolans historie- och teknikämnen", i red. Anna Johnsson Harrie & Hans Albin Larsson, *Samhällsdidaktik: Sju aspekter på samhällsundervisning i skola och lärarutbildning*, Linköping: Linköpings universitet.

Hallström, Jonas (2013), "Teknikhistoria öppnar upp vidare perspektiv på tekniken", i red. Jonas Hallström & Claes Klasander, *Ginners teknikdidaktiska handbok. Några teser om teknik, skola och samhälle*, Linköping: Linköping University Electronic Press.

Hansson, Staffan (2002), *Den skapande människan. Om människan och tekniken under 5000 år*, Lund: Studentlitteratur.

Hård, Mikael & Jamison, Andrew (2005), *Hubris and Hybrids: A Cultural History of Technology and Science*, New York & London: Routledge.

Jakobsson, Eva (1999), "Introduktion av WC i Stockholm. Ett vattensystemperspektiv på staden", *Polhem: Journal for the History of Technology*, årg 17, nr 2-4, s. 118-139.

*Kommentarmaterial till kursplanen i teknik* (2011), Stockholm: Skolverket.

Kursplan i Teknik, Lgr22 (2022), *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2022*, Stockholm: Skolverket.

Nye, David E. (2006), *Technology Matters: Questions to Live With*, Cambridge, MA: MIT Press.

Pearson, G. & Young, A. T., red. (2002), *Technically Speaking: Why All Americans Need to Know More About Technology*, Washington, DC: National Academy Press.

Petroski, Henry (1992), *The evolution of useful things*, New York: Vintage.

Sundin, Bosse (2006), *Den kupade handen. Historien om människan och tekniken*, Stockholm: Carlssons.

Tarr, Joel A. (1996), *The Search for the Ultimate Sink: Urban Pollution in Historical Perspective*, Akron, Ohio: University of Akron Press.

Williams, Rosalind (2002), *Retooling: A Historian Confronts Technological Change*, Cambridge, MA: MIT Press.



## Del 1: Moment B – kollegialt arbete

### Diskutera

Utgå från de reflektioner ni var för sig gjort kring materialet i moment A. Det kan vara bra att ni har materialet tillgängligt om ni tillsammans behöver granska någon text igen.

Förslag på diskussionspunkter:

- Hur ser ni på argumenten för att ha ett teknikhistoriskt perspektiv i er undervisning?
- Ge exempel på hur ni brukar arbeta med era elever kring dessa förmågor.
- Har texten om teknikens förändring gett er nya tankar när det gäller era egna val av exempel eller arbetssätt i teknikundervisningen?

### Planera och förbered

Planera en undervisningsaktivitet där de förmågor som modulen berör är i fokus. Hur skulle ett intressant upplägg av ett sådant se ut? Vilket innehåll, arbetssätt och arbetsformer är lämpligt att välja?

Tänk på att det är möjligt att både ta med sig föremål till skolan, gå på studiebesök på hembygdsgård eller museum, se en film eller använda digitala medier för att identifiera exempel på teknisk förändring med eleverna.

Besök gärna varandra under det aktuella lektionspasset. Observera varandra och för anteckningar kring några saker ni kommit överens om i förväg, men var också öppna för att se sådant som ni inte planerat att observera. Dela anteckningarna mellan varandra.

## Del 1: Moment C – aktivitet

Genomför den undervisningsaktivitet och de observationer som ni planerat tillsammans i moment B. Anteckna era observationer och tag med anteckningarna till moment D.

## Del 1: Moment D – gemensam uppföljning

Ni delar nu en gemensam upplevelse av att ha undervisat en introducerande lektion med modulens två förmågor i fokus, som en del av ett eventuellt arbetsområde. Var och en av er har också blivit observerad och fått skriftlig återkoppling utifrån de aspekter ni varit överens om att studera. Diskutera utifrån den samlade erfarenheten från dessa observationer och era egna reflektioner.

### Diskutera

- Vilka gemensamma nämnare har ni noterat från de olika observationerna? Vad gick bra? Vad gick mindre bra?



- Hur uppfattade ni att eleverna reagerade på lektionens upplägg och innehåll?
- I vilken mån utvecklade eleverna förmågan att värdera konsekvenser av olika teknikval för individ, samhälle och miljö?
- I vilken mån utvecklade eleverna förmågan att analysera drivkrafter bakom teknikutveckling och hur tekniken har förändrats över tid?
- Hur ser ni på progressionen i relation till årskurserna 1-3 och 4-6, utifrån det som ni nu planerat och genomfört?
- Vad har ni lärt er och vad skulle ni behöva förändra eller utveckla vidare?