

DEN RÖDA TRÅDEN



Digital teknik och digital kompetens

Ett CETIS-dokument om teknikundervisningens "röda trådar".

Om progressionslinjer inom teknikundervisning från förskola till och med gymnasium - exemplet digital teknik och digital kompetens.

Syftet med Röda tråden-dokument

Inom CETIS har det vuxit fram ett behov av att rikta blicken mot teknikundervisningens innehåll och dess progression i läroplan och kursplaner, men också hur undervisningen kan bryggas över mellan olika stadier, från förskolan till grundskolan och från grundskolan till gymnasiet.

Syftet med Röda tråden-dokument är att beskriva sådant som uttolkas som teknikundervisningens kärna och som därigenom följer med och utvecklas i teknikundervisning från första åren i förskolan till och med teknikprogrammet på gymnasiet.

Fokus ligger på både kunskapsinnehållet i teknikundervisningen och de förmågor som eleverna kan utveckla i mötet med tekniken omkring dem.

(250626)

INLEDNING

Som ett exempel på Röda tråden inom teknikundervisningens kärna har *Digital teknik och digital kompetens* valts ut. Anledningen är att det berör både teknikämnets innehåll och kompetenser i relation till elevernas nuvarande omvärld och deras framtid. Förutom att digitala lösningar är intressanta både i sig själva och som delar i större tekniska system, genomsyrar de många andra teknikområden. Dessutom handlar digital teknik om att samla in information, bearbeta den och att få något att hända – vilket är nog så viktigt när det handlar om att som lärare hjälpa eleverna att utveckla sin digitala kompetens.

Skolans olika styrdokument ger sedan länge möjligheter att uppmärksamma och undervisa eleverna kring delar av det som betecknas som digital teknik och digital kompetens, exempelvis inom programmering och styr- och reglerteknik. I läroplanen för förskolan, i grundskolans läroplan för förskoleklassen och kursplanen för Teknik, samt i olika ämnesplaner på gymnasiet

finns tydliga öppningar för just detta. Gymnasiet har en särställning i detta resonemang, i synnerhet när det gäller olika typer av programmering samt styr- och reglerteknik, eftersom dessa inslag är omfattande inom flera program och inriktningar med teknikfokus.¹

Syftet med denna text är att tydliggöra hur teknikundervisning med fokus på digital teknik och barns och elevers digitala kompetens

¹ Med begreppet "teknikfokus" talar vi i denna text i synnerhet om de program som syftar till fortsatta studier eller arbete inom teknikintensiva fält med inriktning på design, konstruktion, drift, underhåll etcetera. Gymnasieprogram som faller inom denna ram är exempelvis Teknikprogrammet, El- och energi-programmet samt det Industritekniska programmet. Detta betyder naturligtvis inte att det inte är viktigt med digital kompetens inom andra fält, snarare tvärtom. Och grundskolans teknikämne spelar en oerhört viktig roll för alla elevers digitala kompetens, vilka program de än må välja när det är dags för gymnasiala studier. I arbetet med den här texten har vi dock varit tvungna att göra vissa avgränsningar för att kunna hantera progressionslinjerna i våra fyra teman på ett så strukturerat sätt som möjligt.

lyfts fram i de olika styrdokument. Men syftet är också att tydliggöra progressionen i undervisningen. Progressionen kommer att beskrivas utifrån vad som specifikt utmärker undervisning kopplad till ett ämnesinnehåll som kan relateras till digital teknik och digital kompetens i respektive "stadium" (förskolan, förskoleklassen, grundskolans tre stadier samt gymnasiet).

Teman, definitioner och begrepp

Digital teknik och digital kompetens utgör tillsammans ett brett och omfattande område. Därför kommer en text av det här slaget aldrig att kunna täcka in alla delar av den digitala kompetens barnen och eleverna behöver utveckla under sin tid i skolan. Texten i detta dokument kommer att beröra digital teknik och digital kompetens på ett mer allmänt plan. I texten presenteras progressionslinjer som fyra olika "teman". Dessa har identifierats i undervisningsinnehåll med koppling till digital teknik och digital kompetens:

1. Klassisk datorkunskap

Det tema vi kallat för klassisk datorkunskap innefattar datorers och datornätverks olika hårdvara samt hur dessa komponenter tillsammans bildar olika system och delsystem.

2. Programmera och styra/reglera

Hur digital teknik konstrueras, byggs, driftsätts och underhålls är en central del av teknikinnehållet i förskola, skola och gymnasium. Detta tema fokuserar på denna aspekt från ett programmerings- samt ett styr- och reglerperspektiv. En del av temat tangerar visserligen det som brukar kallas teknikutvecklingsprocessen, men det är programmeringens och styrningens/regleringens roll i denna process som står i blickfånget, inte de digitala hjälpmedel som kan stötta processen.

3. Den digitala teknikens förändring och dess relation till människa, samhälle och miljö

En annan central del av teknikinnehållet i förskola, skola och gymnasium är hur teknik, människa, samhälle och miljö samspelar och har samspelat genom historiens gång. Detta

tema utgår från det samspelet, men då med ett särskilt fokus på just den digitala tekniken.

4. Säkerhet

Säkerhetsaspekter av digital teknik löper också som ett tema från förskolan till gymnasiet. Det handlar dels om risk- och säkerhetsfrågor för den individuella användaren, dels om liknande frågor för alla de system som genomsyrar samhället i stort.

I detta material har vi valt att utgå från de definitioner av digital kompetens som dels anges av Skolverket, dels av Digitaliseringskommissionen.

Teknikundervisning kontra IKT

Till att börja med vill vi uppmärksamma skillnaden mellan vad som i vardagligt tal brukar beskrivas som IKT² och teknikundervisning.³ Det förstnämnda handlar om tekniska hjälpmedel för undervisning, medan det sistnämnda handlar om undervisning i ämnet Teknik. Alltså "undervisnings teknik" eller "teknikundervisning".

Alla skolämnen ska ta del av, och använda sig av, de moderna tekniska hjälpmedel för undervisning som finns tillgängliga. Men det är inte meningen att det är teknikämnet och tekniklärarna som ska se till att eleverna får utbildning i att använda green screens, olika bildredigeringsprogram, hur man delar dokument, med mera. Teknikämnet ska möjligtvis, som en del av teknikundervisningen, visa på hur tekniken skapat nya förutsättningar för undervisning, kommunikation, visualiseringar etcetera, och diskutera dess fördelar och nackdelar – samtidigt som eleverna får pröva att använda sig av dessa tekniker i flera ämnen (och i livet i stort). Eleverna ska självklart kunna använda sig av digitala redskap i sin teknikundervisning, men det måste då vara motiverat med utgångspunkt i kursplanen och balanserat mot den rådande timplanen.

² Informations- och kommunikationsteknik. Brukar benämnas som EdTech internationellt.

³ Som internationellt brukar beskrivas som Technology Education, eller TechEd.

Digital kompetens

Innan vi går vidare till våra tidigare fyra nämnda teman behöver vi klargöra vad som kan avses med begreppet digital kompetens – och då i synnerhet i relation till teknikämnet inom detta dokument.

Digital kompetens definieras av Digitaliseringskommissionen på följande sätt:

Digital kompetens utgörs av i vilken utsträckning man är förtrogen med digitala verktyg och tjänster samt har förmåga att följa med i den digitala utvecklingen och dess påverkan på ens liv. Digital kompetens innefattar:

kunskaper att söka information, kommunicera, interagera och producera digitalt

färdigheter att använda digitala verktyg och tjänster

förståelse för den transformering som digitaliseringen innebär i samhället med dess möjligheter och risker

motivation att delta i utvecklingen.
(SOU 2015:28, sid. 16).

Det blir uppenbart att de punkter gällande den personliga digitala kompetensen som presenteras ovan är en blandning av förmågor relaterade till IKT och de teknikämneshänsynsfulla förmågor som exempelvis går att finna i grundskolans kursplan för teknik. Kursplanen för teknik i läroplanen (Lgr 22) har en karaktär som både handlar om såväl medborgerlig teknisk bildning som teknisk bildning för framtida studier. Den beskriver följande tre mål:

Undervisningen i ämnet teknik ska ge eleverna förutsättningar att utveckla

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

kunskaper om tekniska lösningar och hur in-

gående delar samverkar för att uppnå ändamålsenlighet och funktion,

förmåga att genomföra teknikutvecklings- och konstruktionsarbeten.
(Skolverket, 2022a, sid. 263).

På sin webbplats beskriver Skolverket digitala kompetens utifrån flera nivåer. Dels lyfter de kompetenser som handlar om individens förmåga att själv koda, dels pekar de på programmeringens roll i olika slags design- och konstruktionsarbeten (det kan exempelvis handla om styrning, reglering och simulering). Dels lyfter de kopplingen mellan den digitala utvecklingen och samhällsutvecklingen – och vad denna utveckling innebär för medborgaren (exempelvis hur automatisering och AI kan påverka arbetsliv, beslutsfattande och opinionsbildning) (Skolverket, u.å.).

Den samlade breda bild av digital kompetens som dessa skrivningar ringar in är det som har legat till grund för vår analys av de progressionslinjer som löper från förskolan till gymnasiet.

TEMAN

I vår analys och tolkning av de teman som genomsyrar styrdokumentet har vi utgått från att delar av det ämnesinnehåll som beskrivs har en relation till den digitala tekniken, även om det inte explicit uttrycks som just ”digitalt”. Ett exempel, av många, kan vara när tekniska system nämns. Där går det inte att bortse från de digitala dimensionerna.

I analysen har vi utgått från hur kommentarmaterialet för grundskolans teknikämne beskriver progression. Enligt kommentarmaterialet går det att se på progressionen utifrån två perspektiv. Dels handlar det om studieobjekten i sig, dels handlar det om en problematisering av tekniken och elevernas förmåga till reflektion. Det handlar om att gå från det enkla och elevnära i lägre årskurser och till det komplexa i de högre, där ”vidare utblickar” spelar en central roll. Vi har tolkat detta som att innehållet både ska

breddas och fördjupas. När det gäller gymnasieskolan har vi i synnerhet begränsat analysen till ämnen som ingår i några av gymnasieskolans mer ”teknikintensiva” program (se fotnot 1). De gymnasieämnen som lyfts fram i tema 1 till 4 nedan utgör tydliga exempel på progressionslinjerna i förhållande till digital teknik och digitala kompetens, men det utesluter inte att det inte går att hitta liknande exempel i övriga ämnen inom dessa program (eller i andra program).

1. Klassisk datorkunskap

Ett tema som löper genom teknikundervisningen är vad man skulle kunna beskriva som den klassiska datorkunskapen. Med detta menar vi kunskaper om datorers och datornätverks olika hårdvara och hur dessa komponenter tillsammans bildar olika system och delsystem som ansvarar för olika funktioner. För barnen och eleverna handlar det dels om att skaffa sig en systemförståelse av innehållet (hur de olika delarna samverkar utifrån de funktioner respektive del har). Dels handlar det, enligt kommentarmaterialet till grundskolans teknikämne, om att eleverna ska ges möjlighet att bygga upp sitt tekniska ordförråd för att kunna kommunicera med sin omgivning på ett adekvat sätt. Progressionen ligger i att ju äldre eleverna blir, desto mer varierande begrepp bör ingå i undervisningen – samtidigt som de komponenter och delsystem som ligger till grund för undervisningen ökar i komplexitet.

Förskolan och förskoleklassen

I förskolans läroplan finns inte klassisk datorkunskap explicit beskrivet, men det kan ändå tänkas inrymmas i det breda mål som anger att förskolans undervisning ska ge barnen ”förutsättningar att utveckla en förståelse för den teknikutveckling de möter i vardagen” (Skolverket, 2025, sid. 9). Den digitalisering de möter i vardagen på förskolan sker ju ofta via någon slags hårdvara, exempelvis en ett digitalt mikroskop. När barnen sedan kommer till förskoleklassen finns ett centralt innehåll som beskriver att undervisningen ska beröra hur några vanliga tekniska lösningar i barnens vardag är uppbyggda (Skolverket, 2022a). Med tanke på den mängd digitala tekniska

lösningar som barnen stöter på i sin vardag, blir det svårt att se hur undervisningen skulle kunna bortse från att lyfta åtminstone vissa av dessa.

Grundskolan

När barnen sedan blir elever i det obligatoriska skolväsendet beskrivs det i kursplanen för teknik att, ett av målen med ämnet är att eleverna ska få förutsättning att utveckla ”kunskaper om tekniska lösningar och hur ingående delar samverkar för att uppnå ändamålsenlighet och funktion” (Skolverket, 2022a, sid. 263). Detta mål preciseras sedan innehållsmässigt genom det centrala innehållet. För årskurserna 1–3 beskrivs det att undervisningen ska beröra datorns olika delar och deras funktioner, i synnerhet de delar som hanterar inmatning, utmatning och lagring av information. Kommentarmaterialet för kursplanen i teknik beskriver att ”datorn” exempelvis kan tolkas som persondatorn, lärplattan eller mobiltelefonen. Kommentarmaterialet beskriver också att de ingående delar från dessa exempel som kan vara aktuella för 1–3 är ”tangenter, skärmar och hårddiskar” (Skolverket, 2022b, sid. 16). Dessa tre komponenter kopplar till inmatning (tangenter), lagring (hårddisk) respektive utmatning (skärm). Värt att notera är att på många av dagens ”datorer” (lärplattan, mobiltelefonen) är skärmen ett redskap för både inmatning och utmatning. Det påpekas också i kommentarmaterialet att undervisningen bör belysa att det även går att hitta andra typer av datorer i sådana elevnära artefakter som hushållsmaskiner och bilar.

Det centrala innehållet breddas och fördjupas sedan i årskurs 4–6. Breddningen sker genom att ”processor” och ”arbetsminne” läggs till som ingående delar och fördjupningen genom att undervisningen ska beröra hur de olika delarna kopplas samman och styrs med hjälp av program – men det kan också handla om hur datorer kan kopplas samman till större nätverk (Skolverket, 2022a). Här börjar undervisningen alltså närma sig en slags systemförståelse av hur hårdvara och mjukvara samarbetar för att uppnå önskad funktion. Kom-

mentarmaterialet beskriver att det är viktigt att bygga vidare på den bredare bild av datorer som presenterades i de tidigare årskurserna – att det inte enbart handlar om persondatorer, lärplattor och mobiltelefoner.

Det centrala innehållet för årskurs 7–9 beskriver att undervisningen ska innehålla ”Tekniska lösningar för styrning och reglering med hjälp av elektronik och olika typer av sensorer” (Skolverket, 2022a, sid. 266). Kommentarmaterialet förklarar att detta centrala innehåll kan handla om hur sensorer och andra komponenter kan användas för att styra och reglera olika system i elevernas hem eller andra delar av deras vardag (Skolverket, 2022b). Den vidare utblicken handlar alltså i detta fall om att i undervisningen visa hur olika sensorer och komponenter kan användas för inmatning av data och hur denna data sedan kan nyttjas, exempelvis genom att få något att hända med hjälp av styrning (med eller utan återkoppling). Sensorernas och komponenternas funktion måste alltså sättas i förhållande till övrig hårdvara och mjukvara. Även om många sensorer fortfarande är direkt kopplade till en dator, så ökar mängden av så kallade IoT-komponenter (Internet of Things), vilka i stället är kopplade trådlöst via Wi-Fi- eller LoRa (Long Range). Detta medför att funktionen även måste sättas i relation till internet och system för dataöverföring.

Gymnasiet

I gymnasiet går det sedan att hitta den klassiska datorkunskapen i ämnen som exempelvis *Dator- och kommunikationsteknik* (Skolverket 2023:192); *Mät- och reglerteknik* (Skolverket 2024:76); *Nätverksteknologier* (Skolverket 2024:83); *Webbutveckling* (Skolverket 2024:263), *Programmering* (2024:100) och *Programmering för tekniska tillämpningar* (2024:560). I dessa ämnen sker både en breddning och en fördjupning utifrån det innehåll som beskrevs i grundskolans årskurs 7–9, både vad det gäller elevernas kunskaper om hårdvara såväl som mjukvara. Precis som i grundskolan dyker även begreppsförståelse upp på gymnasiet. I ämnet *Webbutveckling* anger det centrala innehållet till exempel att

undervisningen ska belysa ord och begrepp inom detta fält. Detsamma gäller i ämnet *Programmering* där en del av det centrala innehållet handlar om datavetenskapliga begrepp. Och i det centrala innehållet för ämnet *Programmering för tekniska tillämpningar* går det att läsa att en byggsten för undervisningen bland annat handlar om grundläggande begrepp, modeller och teorier kopplat till programmering.

Precis som i grundskolan handlar det även i gymnasiet om att eleverna ska få möjlighet att utveckla kunskaper om olika slags hårdvara och dessa komponenters funktion. I ämnet *Nätverksteknologier* anger det centrala innehållet att undervisningen bland annat ska ta upp hur olika noder är kopplade till varandra i nätverk samt funktionen hos switchar, gateway och routrar. Undervisningen ska också beröra upprättandet av ett mindre nätverk och hur utrustningen fungerar i samverkan i olika kommunikationslösningar. Även ämnet *Dator- och kommunikationsteknik* lyfter komponenter och kringutrustningar i olika datorsystem. I det centrala innehållet går det bland annat att läsa att undervisningen ska beröra datorers och datorsystems uppbyggnad och hur dessa kan konfigureras och uppgraderas. Ytterligare en sak som beskrivs i detta ämnes centrala innehåll är uppbyggnaden hos olika lokala nätverk och användningsområden för olika slags processorer.

I ämnet *Programmering* breddas innehållet från grundskolan, bland annat genom att undervisningen förväntas belysa ”programmeringens möjligheter och begränsningar utifrån datorns funktionssätt” och samspelet mellan operativsystem och hårdvara samt gränssnittets roll i förhållande till program och användare. I ämnet *Mät- och reglerteknik* går det att hitta kopplingar till det innehåll från årskurs 7–9 som fokuserade på sensorer. Exempelvis tar det centrala innehållet upp att undervisningen ska innehålla inkoppling och kontroll av komponenter för mätning och reglering av värden såsom temperatur, nivå, flöde och tryck.

2. Programmera och styra/reglera

Ett annat tema som går att identifiera handlar om elevernas kompetenser att konstruera, bygga, driftsätta och underhålla den digitala tekniken med hjälp av programmering och styrning/reglering.

Progressionen ligger i att ju äldre eleverna blir, desto mer komplicerade digitala programmerings- och regleraktiviteter förväntas de möta i undervisningen, och desto fler komponenter bör ingå i undervisningens olika uppgifter.

Förskolan och förskoleklassen

Förskolan har enligt läroplanen ett uppdrag att ge barnen möjlighet att utveckla en förståelse för den teknikutveckling som omger dem (Skolverket, 2025). Ett exempel på hur detta uppdrag angrips i förskolans undervisning kan vara via programmerbara leksaker och liknande undervisningsmaterial. Även förskoleklassen har skrivningar i läroplanen (Skolverket 2022a) som pekar på just konstruktion med hjälp av olika material och tekniker. Detta uppdrag i läroplanen skulle kunna ses i ljuset av att det bland annat handlar om att ge barnen en första inblick i konstruerandet av digitala artefakter och tjänster.

Grundskolan

I det centrala innehållet för grundskolans årskurs 1–3 (Skolverket, 2022a) beskrivs det att undervisningen i lågstadiet ska belysa hur olika artefakter kan styras med hjälp av programmering. Detta innehåll går att hitta under kunskapsområdesrubriken ”Arbetsmetoder för utveckling av tekniska lösningar” – en placering som pekar på att programmering och styrning ses som något centralt för teknikutvecklingsprocessen (se Röda tråden – Teknikutvecklingsprocessen). Kommentarmaterialet anger dessutom att detta kunskapsområde i synnerhet knyter an till kursplanens långsiktiga mål gällande elevernas förmåga att genomföra teknikutvecklings- och konstruktionsarbeten. Vidare beskriver kommentarmaterialet att programmeringsinnehållet exempelvis kan handla om att eleverna ska få en insyn i olika visuella programmeringsmiljöer och få öva sig

i att själva sätta samman olika slags ”blockprogram”. Men kommentarmaterialet anger också att det kan handla om att programmera fysiska artefakter via olika slags knapptryckningar (Skolverket, 2022b). Ett vanligt förekommande inslag i dessa årskurser har bland annat varit att använda blockprogrammeringsappar (exempelvis Scratch) och knapptrycksrobotar (exempelvis ”Beebots”).

När eleverna sedan går vidare till årskurs 4–6 fördjupas innehållet med att de nu förväntas styra egna konstruktioner eller andra artefakter med hjälp av programmering (Skolverket, 2022a). Kommentarmaterialet förklarar att detta handlar om att eleverna ska få arbeta med egna konstruktioner, fysiska eller virtuella, som innehåller någon slags del som kan styras genom programmering (Skolverket, 2022b). Skrivningen pekar på att det inte behöver handla om att konstruera ett program från grunden, utan att det kan handla om att ta in en förprogrammerad del i sin konstruktion och anpassa/modifiera koden på något sätt. Ett ytterligare alternativ är att konfigurera en digital produkt eller app för att styra det som matas ut.

I årskurserna 7–9 fördjupas sedan ovanstående innehåll. I det centrala innehållet går det att läsa att undervisningen ska beröra både ”Tekniska lösningar för styrning och reglering med hjälp av elektronik och olika typer av sensorer” och ”Egna konstruktioner där man använder styrning eller reglering med hjälp av programmering” (Skolverket, 2022a, sid. 266). Kommentarmaterialet utvecklar denna skrivning och förklarar att det kan handla om att konstruera ett program som kan få den egna konstruktionen att reagera och agera på någon slags information. I dessa årskurser går det även att se en breddning av innehållet genom att exempelvis olika slags sensorer förväntas kopplas samman med de egna programmerade konstruktionerna. Kommentarmaterialet ger exempel på att det kan handla om att en sensor ger indata som får något fysiskt att ske. Exempel som ges är reglering av körriktning, temperatur och flöde (Skolverket, 2022b). Det

står däremot inte angivet, i varken sig kursplan eller kommentarmaterial, om det handlar om kodning från grunden av helt egna program eller om det går att använda redan existerande program eller AI-genererade program som bas – och sedan modifiera dessa för att passa sammanhanget.

Gymnasiet

En fördjupning och breddning av grundskolans programmeringsinnehåll går att hitta i ämnet *Programmering* (Skolverket 2024:100), vars hela upplägg handlar om att eleverna ska få möjlighet att utveckla förmågor om just programmering (bland annat utifrån olika programspråk). Ett annat ämne som tydligt tar vid efter grundskolans innehåll gällande programmeringens roll i teknikutvecklingsprocessen är *Webbutveckling* (Skolverket 2024:263). Detta ämne har bland annat som mål att eleverna ska få möjlighet att utveckla sina förmågor att genomföra utvecklingsprojekt med fokus på webbplatser och appar. Exempelvis ska ämnet behandla webbutvecklingsprojekt med fokus på bland annat struktur och design, kodning, optimering och testning. Ytterligare ett ämne med tydligt fokus på teknikutvecklingsprocessen är *Programmering för tekniska lösningar* (Skolverket 2024:560), vars syfte är att hjälpa eleverna att utveckla sina förmågor att ”identifiera, formulera och lösa problem genom programmering”. Även ämnet *Teknik* (Skolverket 2024:219) har ett centralt innehåll som handlar om tillämpning av programmering i förhållande till teknikutvecklingsprocessen.

Ovanstående ämnen har emellertid inte så mycket fokus på styrning och reglering. En fortsättning på detta innehåll går i stället att hitta i ämnen som *Datorstyrd produktion* (Skolverket 2023:193) och *Dator- och kommunikationsteknik* (Skolverket 2023:192). I ämnet *Datorstyrd produktion* förväntas eleverna få möta innehåll som bland annat kretsar runt produkttillverkning utifrån ett program som eleverna tillverkat själva, exempelvis i form av justering, komplettering och optimering av olika program för produktion. Och i

Dator- och kommunikationsteknik fördjupas innehållet gällande sensorer för styrning och reglering. Bland annat går det att läsa i det centrala innehållet att ämnet ska beröra planering, montering, konfigurering och driftsättning av datorsystem gällande bland annat mätning och styrning. Även ämnet *Mät- och reglerteknik* (Skolverket 2024:76) har fokus på detta innehåll, men här breddas det till att även innehålla driftsättning och underhåll av olika system och deras komponenter. Målen i ämnet handlar bland annat om att eleverna ska få möjlighet att utveckla sin förmåga att installera, optimera och felsöka mät- och reglertekniska komponenter och system.

3. Den digitala teknikens förändring och dess förhållande till människa, samhälle och miljö

Ett tredje tema som går att hitta i teknikundervisningens digitala innehåll kan kopplas till teknikens förändring och hur denna hänger samman med människa, samhälle och miljö. Innan vi fortsätter bör vi förklara varför begreppet *teknikens förändring* används, och inte det kanske mer vanliga *teknikens utveckling*. Dels kan ordet utveckling peka på att allt bara blir bättre och bättre, vilket riskerar att den kritiska blicken går förlorad. Dels finns det en liten risk att teknisk utveckling blandas ihop med det, för teknikundervisningen, vanligt förekommande begreppet *teknikutvecklingsprocessen* – det vill säga själva designprocesserna i vilka teknik nyutvecklas eller vidareutvecklas (Hallström & Klasander, 2022).

Grundskolans läroplan är tydlig med vilken central roll teknikens förändring har i teknikämnet:

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. (Skolverket, 2022a, sid. 263)

Den digitala teknikens förändring under de senaste decennierna ger en naturlig ingång till att undervisa om relationen mellan teknik, människa, samhälle och miljö. Att synliggöra den digitala teknikens roll i förhållande till teknikens förändring kan möjliggöra för eleverna att utveckla sina tekniska kunskaper och förmågor. I de tidiga skolåren kan det handla om att utgå från elevernas eget handlande, kring relativt enkla och elevnära tekniska lösningar. Progressionen kan sedan utvecklas mot fler utblickar och en problematisering av mer komplex teknik – till exempel ur andra personers perspektiv, eller ur ett internationellt perspektiv.

Förskolan och förskoleklassen

Om man tittar på förskolans nuvarande läroplan (Skolverket, 2025) och kapitel 3 i lgr 22 (Skolverket, 2022a) som inriktar sig på förskoleklassen, går det inte att hitta några explicita skrivningar som hänger samman med teknikens förändring i relation till elevers digitala kompetens. Men tittar man på de breda penseldrag som dras gällande undervisningens syfte, så går det att hitta delar som implicit pekar på att den digitala teknikens förändring har en viktig roll att spela. Förskolan ska, som tidigare beskrivits, få möjlighet att utforska och diskutera de tekniska företeelser de stöter på i vardagen. Och i förskoleklassen ska undervisningen hjälpa till att utveckla elevernas intresse för teknik genom att de får möjlighet att diskutera frågor relaterade till "företeelser och samband i omvärlden" (Skolverket, 2022, sid. 22). Samtidigt ska undervisningen också bidra till elevernas "intresse för olika tider, platser och kulturer" (Skolverket, 2022, sid 22).

Det är därför inte långsökt att tänka sig att ett sätt att uppfylla förskolans och förskoleklassens mål är att jämföra den teknik barnen använder sig av i sin vardag med den teknik som existerade på deras föräldrars/vårdnadshavares tid – och kanske även ytterligare en generation tillbaka i tiden. En teknik som har förändrats avsevärt (och förändrat samhället i grunden) under denna tid är ju just den digitala tekniken. Hur tidigare tekniska lösningar

sett ut och fungerat, innan de blev digitala, kan därför vara en god grund för dessa jämförelser. Den digitala teknikens förändring skulle därför kunna vara ett innehåll som är fruktbart att använda som utgångspunkt för frågor gällande just teknikens samhällspåverkan – i både förskolan och förskoleklassen. Exempelvis skulle digitala bilder – hur man kan spara, skicka och manipulera med hjälp av olika filter – utgöra ett exempel på den digitala teknikens mångsidighet och dess konsekvenser.

Förskoleklassens uppdrag är att tillsammans med barnen utforska och beskriva företeelser och samband i natur, teknik och samhälle. Hur människors olika val i vardagen kan bidra till en hållbar utveckling (Skolverket, 2018). De "företeelser" som nämns kan exempelvis belysas genom att man utgår från de digitala redskapen barnen möter i sin vardag – att man uppmärksammar barnens intresse för dem och besvarar deras frågor om dem. Man kan resonera med barnen om hur vi tillverkar, använder och avhänder oss dessa digitala redskap. Dessa tre handlingar/aktiviteter kan sägas utgöra "företeelser" som berör samband mellan natur, teknik och samhälle, där den digitala teknikens förändring står i centrum.

Grundskolan

I det centrala innehållet för årskurs 1–3 i grundskolans läroplan står det angivet att undervisningen ska beröra hur något slags tekniskt system från elevernas vardag förändrats över tid (Skolverket, 2022a). Kommentarmaterialet ger exempel på att dessa system skulle kunna vara vatten- och avloppssystemet eller något slags återvinningssystem (Skolverket, 2022b). Dessa system har idag stora digitala inslag och att diskutera systemens förändring blir svårt utan att beröra denna digitalisering.

I årskurs 4–6 utökas och breddas det centrala innehållet gällande tekniska system med hur olika system har förändrats över tid, möjliga orsaker till denna förändring och hur detta har påverkat människa och miljö (Skolverket, 2022a). Kommentarmaterialet beskriver att

större tekniska system från elevernas vardag, som exempelvis nätverk för datakommunikation, kan utgöra innehåll i dessa årskurser (Skolverket, 2022b). Här utökas alltså innehållet med system som inte bara använder sig av digitala inslag, utan som i grunden bygger på den digitala tekniken.

I grundskolans sista år, årskurs 7–9, fördjupas sedan vissa delar av det breda innehållet kring teknikens förändring som presenterades i årskurs 4–6. Exempelvis beskriver det centrala innehållet att undervisningen ska innehålla aspekter av ”Hur tekniken möjliggjort vetenskapliga upptäckter och hur vetenskapen har möjliggjort tekniska innovationer” (Skolverket, 2022a, sid. 265) samt ”Hur föreställningar om teknik påverkar individers användning av tekniska lösningar och yrkesval” (Skolverket, 2022a, sid. 265). Även om det inte finns några explicita hänvisningar till den digitala tekniken i dessa formuleringar, blir det svårt att lyfta ett sådant innehåll utan att beröra sagda teknik – både vad det gäller den moderna tekniken (exempelvis internet och AI) eller den teknik som definierade 1900-talet (exempelvis datorn). Till exempel skulle det gå att lyfta hur den gängse programmeraren gick från att vara en lågavlönad kvinna till en betydligt bättre betald man i 1960-talets Storbritannien (när den dåvarande regeringen insåg att datorisering var framtidens melodi). Kommentarmaterialet beskriver också att fördjupningen kan handla om ”hur man tack vare datorer kan göra mer avancerade analyser i dag jämfört med tidigare” (Skolverket, 2022b, sid. 12). Det centrala innehållet lyfter också att ”Konsekvenser av teknikval utifrån ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter av hållbar utveckling” (Skolverket, 2022a, sid. 265) ska ingå i undervisningen, ett innehåll där förändringen av den digitala tekniken spelat en viktig roll. Hållbarhetsfrågor med teknisk karaktär (och frågan är om det finns hållbarhetsfrågor utan teknisk karaktär) blir svåra att lyfta i undervisningen, utan att ställa det i relation till den digitala tekniken.

Gymnasiet

I gymnasiet fördjupas och breddas det innehåll som eleverna stött på i grundskolan, bland annat i ämnen som *Programmering* (2024:100), *Programmering för tekniska lösningar* (2024:560) och *Teknik* (Skolverket 2024:219). Ämnet *Programmering* anger bland annat att undervisningen ska behandla programmeringens olika användningsområden ur ett socialt perspektiv, där aspekter som normer och värden fokuseras. Detta kan ses som en fördjupning av innehållet från grundskolans årskurs 7–9 som handlade om individers yrkesval samt föreställningar och användning av teknik. Även i ämnet *Teknik* (Skolverket 2024:219) går det att hitta liknande fördjupningar i form av ett centralt innehåll som relaterar till hur föreställningar om manligt och kvinnligt påverkar den tekniska utvecklingen – ”hur normer, genusstrukturer och etiska värderingar påverkar teknik, dess användning och tillgänglighet”.

Ett mål med ämnet *Teknik* är dessutom att eleverna ska få en förståelse för hur teknikens förändring sker i samspel med det omgivande samhället. Här handlar de bredare utblickarna om hur etiska frågeställningar och ställningstaganden påverkar drivkrafterna bakom teknikens förändring. Och i ämnet *Programmering för tekniska lösningar* finns ett angränsande mål som handlar om att eleverna ska få möjlighet att analysera konsekvenser i förhållande till teknikens förändringsprocesser. I dessa frågor spelar ju även frågor som gäller utvecklingen av AI (artificiell intelligens) en viktig roll. I ämnesplanen för ämnet *Artificiell intelligens* (Skolverket 2023:158) går det bland annat att läsa att eleverna ska utveckla ”förmåga att resonera om möjligheter och risker med AI och dess konsekvenser för samhället.” Detta är en förmåga som även går att koppla till det fjärde och sista temat – säkerhet.

4. Säkerhet

Progressionen inom detta tema rör sig från hur man som individ kan agera för att säkerställa sin egen personliga digitala säkerhet, till en förståelse för risk- och säkerhetsfrågor i relation digitala

tekniska system – och vidare till kunskaper om hur man som individ kan upptäcka och motarbeta hot och attacker mot dessa system.

Att kunna se möjligheter och risker med den digitala tekniken, och utveckla en kompetens att kunna handla utifrån detta, löper som en röd tråd genom grundskolan och gymnasiet. En grundläggande beståndsdel för att kunna identifiera möjligheter och (kanske i synnerhet) risker handlar om att utveckla en förståelse för säkerhetsfrågor i relation till den digitala tekniken.

Grundskolan

I det centrala innehållet i kursplanen för teknik för årskurs 1–3 går det bland annat att läsa att undervisningen ska berör säkerhet vid användning av teknik när det gäller tjänster via internet (Skolverket, 2022a). I kommentarmaterialet till kursplanen i teknik skriver Skolverket att:

Eleverna behöver få kunskaper om hur man använder teknisk utrustning på ett säkert sätt så att risker för skador på person och egendom minimeras. Innehållet kan även handla om att ge eleverna kunskaper om hur man använder tjänster via internet på ett säkert sätt, till exempel genom att använda lösenord och vara försiktig med att lämna ut privata uppgifter. (Skolverket, 2022b, sid. 13).

I årskurserna 4–6 anges också möjligheter och risker vid teknikanvändning i det centrala innehållet. Undervisningen i dessa årskurser ska bland annat handla om säkerhetsfrågor i förhållande till informationsöverföring i digitala miljöer (Skolverket, 2022a). Enligt Kommentarmaterialet kan undervisningen exempelvis behandla ”överföring av information i digitala miljöer, skräppostfilter, brandväggar och kryptering.” (Skolverket, 2022b, sid. 13). Fokus kan enligt kommentarmaterialet ligga på den teknik som eleven möter i sin vardag, exempelvis i form av mobiltelefoner och internet.

Kommentarmaterialet beskriver att progres-

sionen när det gäller säkerhetsaspekten av digital teknik ska ses ur perspektivet att det går från elevnära och enkelt i lägre årskurser, till vidare utblickar och mer komplexa studieobjekt ju äldre eleverna blir (Skolverket, 2022b). I lågstadiet kan det handla om att i undervisningen ta upp enkla internettjänster och/eller appar som eleverna stöter på i sin vardag – och genom undervisningen skapa en förståelse för vad det är för personliga data som samlas in när dessa används. Exempelvis skulle det kunna handla om olika slags spelappar och undervisningsappar i mobila enheter. Även om eleverna inte har en egen mobiltelefon så kanske de använder vårdnadshavarens, eller en av skolans lärplattor. När eleverna sedan kommer upp på mellanstadiet kan fördjupningen och breddningen bestå av en djupdykning i de appar och tjänster som hanterar elevens personliga data. Exempelvis i form av appar där eleven delar information och kommunicerar med andra personer/användare. Säkerhetsfrågorna kan handla om hur man skyddar sin användare från otillåten åtkomst eller vad för slags information man bör eller inte bör dela med sig av till andra användare.

I årskurserna 7–9 fortlöper sedan progressionen i det centrala innehållet genom att risker och säkerhet vid teknikanvändning i samhället fokuseras, bland annat när det gäller globala tekniska system (som internet) och vid lagring av data (Skolverket, 2022a). Utifrån det ovan nämnda exemplet kan den vidare utblicken och de mer komplexa studieobjekten i dessa årskurser handla om hur man som enskild individ kan skydda sin lokala datormiljö (exempelvis hemmets nätverk eller arbetsplatsens intranät), och därmed sin data, från otillåten åtkomst via internet.

Gymnasiet

Säkerhetsfrågor kring den digitala tekniken fördjupas sedan ytterligare i några av de ämnen som eleverna kan stöta på under sin tid i gymnasieskolan. I ämnet *Webbserverprogrammering* (Skolverket 2024:262) förväntas eleven utveckla ”Förmåga att identifiera och förebygga säkerhetsbrister vid utvecklingen av

dynamiska webbplatser.” Tittar man närmare på det centrala innehållet i ämnet så tydliggörs detta mål ytterligare med att det handlar om att eleven ska lära sig att identifiera hot och sårbarheter, och att förstå vilka åtgärder som är effektiva för att motverka dessa.

Ämnet *Nätverksteknologier* (Skolverket 2024:83) har i sin tur också ett tydligt innehåll som kopplar till en förståelse av säkerhet i digitala system. Enligt det centrala innehållet som bygger upp ämnet kan det exempelvis handla om:

- *Skydd av servrar och klienter i nätverksmiljö med hjälp av mjukvara och hårdvara.*
- *Installation och konfiguration av brandväggar för hårdvara och mjukvara.*
- *Kryptering av kommunikation mellan nät och servrar.*

AVSLUTANDE KOMMENTARER

Detta dokument är en del av CETIS Röda tråden-material. Med utgångspunkt i de fyra teman som identifierats ovanför inser man snabbt att det i just det här materialets fall inte handlar om en röd tråd, utan att det i stället kan ses som en röd väv som binder samman förskola, grundskola och gymnasium. Om man dessutom skulle frångå den avgränsning som gjorts utifrån ”teknikfokus” (se fotnot 1), och i stället sätta grundskolans teknikämne i relation till all slags gymnasial utbildning, skulle denna väv bli mycket komplex. Gymnasieskolan har ett stort antal program (innehållande ett stort antal ämnen) som utmynnar i en bredd av olika yrken och/eller ingångar för fortsatt utbildning – alla med mer eller mindre digitala inslag. En annan viktig aspekt att ta i beaktande är att teknik i förskolan och grundskolan har en komponent av medborgarkunskap. Ämnesinnehållet pekar alltså inte enbart i riktning mot framtida yrkes- eller studiefält via de gymnasiala programmen. En relevant fråga att ställa i sammanhanget är hur denna digitala medborgarkunskap fångas upp och arbetas vidare med på gymnasiet. Det är dock en fråga som ligger utanför detta documents spännvidd.

REFERENSER

Hallström, J. & Klasander, C. (2022). *Teknikens förändring och dess konsekvenser – en introduktion*. Hämtad 2024-09-03 från <https://larportalen.skolverket.se/api/resource/P03WCPLAR173483>

Skolverket 2023:158. Hämtad 2024-10-15 från <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne>

Skolverket 2023:192. Hämtad 2024-10-15 från <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne>

Skolverket 2023:193. Hämtad 2024-10-15 från <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne>

Skolverket 2024:76. Hämtad 2024-10-15 från <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne>

Skolverket 2024:83. Hämtad 2024-10-15 från <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne>

Skolverket 2024:100. Hämtad 2024-10-15 från <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne>

Skolverket 2024:219. Hämtad 2024-10-15 från <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne>

Skolverket 2024:262. Hämtad 2024-10-15 från <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne>

Skolverket 2024:263. Hämtad 2024-10-15 från <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne>

Skolverket 2024:560. Hämtad 2024-10-15 från <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne>

Skolverket. (2022a). Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet. Hämtad 2024-09-03 från <https://www.skolverket.se/getFile?file=13074>

Skolverket. (2022b). Kommentarmaterial till kursplanen i teknik. Hämtad 2024-09-03 från <https://www.skolverket.se/getFile?file=9801>

Skolverket. (2025). Läroplan för förskolan - Lpfö 18 reviderad 2025. Hämtad 2025-10-10 från <https://www.skolverket.se/sok-publikationer/publikationsserier/styrdokument/2025/laroplan-for-forskolan---lpfo-18-reviderad-2025>

Skolverket. (u.å.). Hämtad 2024-09-03 från <https://utbildningar.skolverket.se/documents/33819/34091/Programmering+en+framtidsspaning.pdf/3088c7f9-3868-a044-6a76-87120fac6475?t=1514965505950>

SOU 2015:28. Gör Sverige i framtiden – digital kompetens. Hämtad 2024-09-03 från <https://www.regeringen.se/contentassets/eoacd9a7659d4c138c6666d2d5e21605/gor-sverige-i-framtiden--digital-kompetens-sou-201528/>