

Utvidgad ledare från CETIS nyhetsbrev "Tekniken i skolan" – nr 17/2

Digital kompetens är så mycket mer än programmering!

För ett par tre år sedan började ryktet gå om att digital kompetens, programmering och datalogiskt tänkande skulle skrivas fram i läroplaner och kursplaner. Nu är det verklighet. Både före och efter förslaget har fokus varit på programmering. Det som i andra ämnen, fr.a. matematik, var ett medel för att nå ett annat mål, datalogiskt tänkande, framstod i teknikämnet som själva målet i sig. Programmering blev "nyheten". När det gäller digital kompetens är min åsikt att vi snarare behöver rikta in oss på det som inte lyser fram som en nyhet!

Tekniklärare: fokusera alltså mer på sådant som redan står i kursplanen och som kopplar till digital kompetens! Även om programmering nämns på några ställen i det nya kursplaneförslaget är det viktigt att inse att allt som har med "digitalisering och digital kompetens" att göra redan finns inskrivet i teknikämnets kursplan. *Undervisning t.ex. om:*

- digitala möjligheter och risker,
- hur den digitala tekniken förändrar samhället,
- "styr- och reglerteknik och sätt att mäta och återkoppla,
- tekniska system – fysiska liksom digitala, och relationer dem emellan
- digitalt understödd produktion, automation
- vad man kan göra med programmerad teknik
- digital teknik och etik,
- genus i den digitala världen,
- den digitala teknikens historia och förändring,
- om vad vi kan åstadkomma med digital teknik, fördelar och nackdelar med robotar etc.

Sådana möjligheter har funnits sedan Lpo94 och ännu tydligare sedan Lgr11. Eller åtminstone gått att läsa ut ur kursplanen. Kanske beror det på att det är svårt att "läsa ut" saker ur en kursplan om man inte har sådan kompetens på skolan. Det är alltför få skolor som har engagerat sig i den typen av undervisningsinnehåll. Skolinspektionen påpekar att det i stället pågått lite för mycket "oreflekterat görande" (t.ex. en hel termins byggande av spaghettibroar) och att eleverna fått i snitt kanske bara 100 timmar undervisning i Teknik från år 1 till år 9. En farhåga jag har är att programmeringsinlagen ska ta för mycket tid. Vi har en kursplan som lovar att eleverna ska få möta ett brett innehåll och då måste även eleverna få chans att utveckla alla förmågorna ordentligt.

Förmågorna står kvar

Den typen av undervisningsinnehåll jag nämnt ovan går tydligt att länka till teknikämnets fem förmågor, medan min upplevelse från möten med lärare är att "det måste till något mer för att programmering ska få en bred koppling till förmågorna". Annars riskerar det bara att bli "färdighetsträning i olika programmeringsspråk". Sedan är det ju klart att eleverna ska få pröva några gånger om "vad man kan göra med programmerad teknik", men det kan inte vara huvudsyftet i teknikämnet. Inga förmågor är ändrade, inte heller några kunskapskrav!

Av teknikämnet 200 timmar från åk 1-9 (ett beslut som vi också väntar på inom "Den stadieindelade timplanen") är det orimligt att lägga många timmar varje läsår på olika sorters programmering. Om man låter eleverna programmera 10 timmar varje läsår "försvinner" nästan halva undervisningstiden. Det har vi inte råd med – inte ens om man samplanerar med matematikämnet.

Ingen av de fem förmågorna som eleverna ska utveckla talar tydligt om "programmering". De ändrade inte regeringen på. Inte heller i kunskapskraven. Det enda som hänt är att programmering kommit in, datorns delar och ytterligare något i det centrala innehållet och ibland på *exempelnivå*. Därför är det bättre, menar jag, att fokusera på det som INTE är nytt - utan det som redan finns i teknikämnet kursplan. Sedan är det ju självklart att elevens någon gång ska få pröva att programmera - men det är inte programmering de ska lära sig, utan "vad man kan göra med programmering" - i stort och smått.

Relationen mellan DKV och DDV

Tidigare har jag och flera kollegor talat om breda teknikkunskaper som "ett sätt för eleverna att erövra den konstruerade världen" (DKV). Nu står vi vid en punkt där den digitala tekniken får särskilt fokus – trots att den långt ifrån är ny! Det finns dock flera argument som är starka för att i särskild ordning uppmärksamma "den digitala världen" (DDV), och börja undervisa eleverna om relationerna mellan dessa båda världar.

De nyheter som så nu så tydligt har skrivits till (typ programmering och datorns uppbyggnad - som dessutom befäster en mycket stereotyp bild av vad en dator är och hur den ser ut), ser jag som mindre delar och dessutom mycket kostsamma för skolorna! Nöjer man sig med att, inom teknikämnet ram, syssla med sådant vars resultat syns på en skärm missar man en stor del av det som är teknikens kärna: det som vi vill styra och reglera finns i DKV. Därför bör man fundera över hur man bäst och kostnadseffektivt undervisar om eller med sensorer (typ IR-avkännare, nivåmätare) och effektorer (typ elmotorer och reläer), om signalernas betydelse (in- och output), om återkopplingens ganska komplicerade principer etc.

Samtidigt ska man naturligtvis visa på de digitala tjänster som "bara finns i en dator" och som visas i skärmarnas olika gränssnitt. Och att träna på att styra och reglera kan ju genomföras i simuleringssituationer. Men det är ju fortfarande en grundskola vi talar om, med en läroplan som är "mer än summan av kursplanerna". Jag anser att god teknisk kunskap också bidrar till att skolan kan nå upp till flera av de generella målen i läroplanen. Specialistkunskaper kring digitalisering, programmering, styrning och reglering etc. kan eleverna utveckla senare i olika gymnasiala program.

Under nästa rubrik nedan infogar jag delar av remissvaret från Digitaliseringskommissionen (som bör veta vad de snackar om!) på Skolverkets förslag till regeringen, det som nu stadfästs. Remissvaret talar för sig själv. Deras definition av digital kompetens rör till stora delar det jag vill kalla IKT, men punkt 3 är en direkt referens till teknikämnet. De visar dessutom fram kloka didaktiska idéer. Så här skrev Digitaliseringskommissionen (160518), med adress till Skolverket:

Digitaliseringskommissionens remissvar

[...] "Definition av digital kompetens

I remissen beskriver Skolverket att de utgått från digital kompetens som en av EU:s nyckelkompetenser och Digitaliseringskommissionen definition av digital kompetens.

Vi vill framhålla att vår definition ser ut på följande sätt:

”I takt med att digitaliseringen blir mer genomgripande och tekniken utvecklas i helt nya former finns det skäl att omarbete definitionen av digital kompetens. Digitaliseringskommissionen utgår från nyckelkompetensbegreppets indelning i kunskaper, färdigheter och attityder. Utredningen tolkar begreppet attityder utifrån två delar, förståelse och motivation.

Digitaliseringskommissionen definierar med utgångspunkt i detta digital kompetens 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.”¹*

Vi betonar således betydelsen av att ha förmåga att följa med i den digitala utvecklingen och dess påverkan på ens liv och, att utöver kunskaper och färdigheter, ha förståelse för den transformering som digitaliseringen innebär i samhället med dess möjligheter och risker samt motivation att delta i utvecklingen.

I Skolverkets förslag till nya skrivningar i läroplanerna, kap 1 Skolans värdegrund och uppdrag, framgår detta men med fokus på elevers förmåga att använda digital teknik samt att utveckla ett kritiskt och ansvarsfullt förhållningssätt till digital teknik. Vi anser att det tydligare bör framgå att det även är centralt i skolans uppdrag att utveckla elevernas förståelse för vad digitaliseringen innebär för individen och samhället. Digitaliseringskommissionen beskriver hur vi befinner oss mitt i en övergång från det industrialiserade samhället till det digitala samhället. Vi menar att hela kartan ristas om.

Övergripande perspektiv i undervisningen

En möjlig väg att tydligare få med skrivningar om detta skulle kunna vara att beskriva det i läroplanerna under rubrik Skolans uppdrag och som ett perspektiv. De perspektiv som all undervisning ska anlägga är ett historiskt, ett miljöperspektiv samt ett internationellt perspektiv. Skrivningar om digitaliseringen skulle eventuellt kunna utvecklas under ett internationellt perspektiv och med en egen mening.

*Ett internationellt perspektiv är viktigt för att kunna se den egna verkligheten i ett globalt sammanhang och för att skapa internationell solidaritet samt för att leva i ett samhälle med täta kontakter över kultur- och nationsgränser. **Ett internationellt perspektiv är också viktigt för att förstå samhällsutvecklingen och den påverkan som digitaliseringen har på samhället och individen.***

Ett annat alternativ är att beskriva digitaliseringen under ett historiskt perspektiv.

*Genom ett historiskt perspektiv kan eleverna utveckla en förståelse för samtiden och en beredskap inför framtiden samt utveckla sin förmåga till dynamiskt tänkande. **Förståelse för den samtida och framtida digitala utvecklingen och dess starka påverkan på samhällsutvecklingen och individen ingår som en del i det historiska perspektivet.** [...]*

Kostnadsdrivande förslag

CETIS har varit med i en av de arbetsgrupper på Skolverket som har haft med digitaliseringsförslaget att göra. Skolverket har nu fått några nationellt sett ganska blygsamma miljoner för implementering och kompetensutveckling. Det ser, ännu så länge, ut att räcka till en kort ”Sverigeturné” i höst. Men för att bidra till den digitala

¹ SOU 2015:28 Gör Sverige i framtiden – digital kompetens, sid 102.

kompetens som behövs för att undervisa om detta till de berörda lärarna krävs mer! Min bedömning är att mycket av kostnaderna istället hamnar i knät på skolhuvudmännen. Där kommer de att möta företag och förlag som står på tå för att sälja utrusning och kurspaket i programmering. Även några lärosäten kommer ha erbjudanden. När jag satt i den grupp som skrev kursplaneförslaget till teknikämnet inför Lgr11 fick vi inte skriva in ord och begrepp i det centrala innehållet som signalerade "programmering", "mjukvara", "digital teknik", "datorer" etc., eftersom det bedömdes vara kraftfullt kostnadsdrivande för skolorna, som skulle behöva köpa in licenser, underhålla datorer, köpa "styr- och reglerteknik" (typ LEGO-robotar, Arduino, eller Raspberry Pies) m.m. Nu verkar alla fördämningar, när det gäller sådant, ha brutit. Jag är förvånad över hur skolhuvudmännen så raskt har accepterat detta. Programmeringens kostnader riskerar att sparka undan benen för annan viktig teknikundervisning, material, klassrummens utrustning etc. Jag förmodar att man ser möjligheter att samfinansiera med andra IKT-satsningar. Kopplingen till programmering i t.ex. Scratch motiveras ofta av att man redan har tillgång till digitala resurser, läsplattor eller datorer, som gör det till ett ganska billigt inslag i undervisningen. Gott så! Men om man inte bara har för avsikt att lära barn att få rävar att följa instruktioner, eller att slutprodukten av den programmering man genomför ska synas på en skärm, då måste man ha kunskap om, och utrustning för, att kunna visa den digitala världens koppling till den konstruerade världen. Genom att bara fokusera på programmering i digitala gränssnitt riskerar man samtidigt flera saker: sammanblandning mellan "IKT" och "teknikundervisning", samt att teknikämnet bara förknippas med datorer och läsplattor. Några alternativ kan vara att i högre grad bygg på autentiska uppdrag i samverkan med företag, där eleverna kan få göra studiebesök för att se hur tekniken t.ex. styrs och regleras i ett produktionssystem – allt från tillverkningsföretag till bondgårdar och förpackningsindustri. Eller att visa hur "DDV" vuxit fram, analysera vilka drivkrafter som funnits och att värdera dess konsekvenser. Eller att utgå från elevernas egna digitala värld och problematisera den. Eller att anlägga ett systemperspektiv och undersöka hur digitala system integreras i stora tekniska system.

Det gäller alltså att se till att skolhuvudmännen prioriterar behörighetsgivande insatser så att den nuvarande 44%-iga behörighetsnivån höjs. Det krävs kompetens för att undervisa i teknik och för att tolka kursplanens intentioner. Parallellt med det kan man fortsätta satsa på teknikämnet på sin skola och se till att det finns kunskap och utrustning som möjliggör god teknikundervisning i hela teknikämnets bredd.

Kompetensutveckling

Man kan inte heller säga att förslaget är väl förankrat bland lärarutbildningarna. Där finns ingen upparbetad teknikdidaktisk beredskap för att genomföra fortbildningsinsatser i de volymer som skulle behövas. Man kan jämföra med England där de förhållandevis plötsligt införde det nya skolämnet "Computing". Nu är det autodidakter och eldsjälar, intresserade lärare i Musik och Idrott som tillsammans med lika självlärda lärare i Science och Mathematics får genomföra undervisningen så gott det går.

I Sverige håller Skolverket på att ta fram s.k. *Moduler* kring digitalisering, programmering och styr och regler. Men de lär dröja. Och de verkar, som sagt, ännu så länge fokusera på detta och inte på det stora skifte som digitaliseringen innebär, hur man kan förstå drivkrafterna bakom och konsekvenserna av den påverkan som de digitala tekniska lösningarna har på människa, samhälle och miljö. Där behöver tekniklärarna en minst lika omfattande fortbildningsinsats.

Ska Skolverket själva stå för hela den kompetensutveckling som behövs för alla landets lärare lär det ta tid. Regeringen skulle behöva mobilisera fler krafter än Skolverket. Här

skulle t.ex. CETIS och lärarutbildningarna kunna få ett gemensamt och långsiktigt uppdrag. Det finns flera starka aktörer som kan bidra med fortbildning, men när det gäller behörighetsgivande utbildning faller ansvaret på lärosätena. Och då måste regeringen se till att den porten vidgas, så att det finns personal i tillräcklig omfattning vid lärosätena för att kunna ta emot den ström av lärare som t.ex. Skolkommissionen pekar på i sin slutrapport behöver utbildning inom de kommande åren.

Entusiastiska pionjärer...

I de kretsar där jag umgås där den digitala teknikens möjligheter lyfts fram finns en stark pionjäranda. Man drivs av en tydlig strävan att undersöka och pröva nytt undervisningsinnehåll för det digitala inom teknikämnets ram. Glädjen i att bryta n mark, och vikten av det, ska inte underskattas. Det kan leda till nya goda undervisningsexempel. Dessutom verkar många inblandade pionjirlärare vara övertygade om att alla barn är lika entusiastiska som de.

Den dominerande tankefiguren kring det som målats upp som en undervisning för "digital kompetens" trillar i realiteten ner till nästan enbart programmering. Än så länge. Förhoppningsvis leder dessas pionjärs arbete till ytterligare fördjupning av undervisningsinnehållet och kunskaper om hur vi kan lyfta fram och förstärka fler teknikdidaktiska perspektiv för att stötta elevernas förståelse av hur den digitala världen fungerar och kan hanteras.

... och avvaktande kritiker

I de kretsar där jag umgås finns även en stark tveksamhet till det kraftiga fokuset på just programmering. Man ser en framväxande didaktisk monokultur. Det betraktas huvudsakligen som en lyckad lobby från de svenska mjukvaruföretagen och en ganska ofreflekterad och lite för hastigt genomförd reform. Ängsligt tittande åt öst och väst. Många företag står och "knackar på dörren" till skolorna för att få sälja Bee-bots, Blue-bots, Lego EV3, Micro-bits, Arduinos, Raspberry Pi's och nya läromedel. Lägg till all tid som läggs på programmering i Scratch. De resurserna skulle man kunna dela på mellan flera skolor.

Man pekar också på ganska svaga och otydliga forskningsresultat för kopplingen till "datalogiskt tänkande" och didaktiska möjligheter. När det gäller teknikämnet är inte "datalogiskt tänkande" i förgrunden. Men för många av dem som aktivt arbetat för att få in "digital kompetens" i skolan har programmering varit ett medel för att nå målet att utveckla elevernas datalogiska tänkande. Jag, och flera med mig, resonerar alltså tvärtom för teknikämnets del. Programmering är en liten del i det mål som handlar om att utveckla elevernas breda digitala kompetens.

Didaktiska perspektiv på programmering

Låt mig avsluta med två egna didaktiska reflektioner. Det är inte mycket nytt i dem, egentligen, men den sätter ändå fingret på lite av det jag tidigare skrivit. Första exemplet tar jag från en resa till Italien häromsistens.

Problem: Att inte behöva ta i handtagen på en offentlig toalett.

- I Sverige är det allt vanligare att det finns kranar med en optisk sensor (ett exempel på att ny och bra teknik "hoppas in" i andra områden).
- Den vanliga italienska styrningen för att lösa samma problem är en liten golvpedal (som i många fall ser ut att ha fungerat under lång tid).

Ett utmärkt tillfälle för att resonera om fördelar och nackdelar med olika tekniska lösningar med koppling till styr och regler. I det italienska fallet styr jag själv flödet av vatten till handfatet. I det svenska fallet krävs inte bara en optisk sensor utan också ett

litet chip som har en timer och en outputsignal som ser till att vattnet släpps på och stängs av.

En LCA (livscykelanalys) på det? Underhåll? Lättstädad? Pris?

En annan didaktisk observation rör de olika ingångar man kan se till de uppgifter som elever ställs inför när det gäller de digitala lösningar som används i undervisningen. Jag väljer två aspekter:

1. Problem: Tjuvlarm

Vilka olika sätt (standardlösningar) finns det för att lösa detta problem? Kanske en fysisk lösning (jmf golvpedalen ovan), eller en digital lösning (jmf IR-sensorn ovan).

2. Övning: Lära programmering med en Arduino

Vad kan vi göra med en Arduino/Micro-BIT/Raspberry Pi/... ?

Kanske kan man prova att göra ett *tjuvlarm*?

Vilket är de olika syftena med lärandet i de två exemplen? I det första fallet är det problemorienterat. I det andra färdighetsorienterat (övning).

Ok för att de kan gå hand i hand, men i många av de fall jag studerat är problemen med att göra ett tjuvlarm i Arduino "att få koden att funka" och att "tala med" sensorerna eller med summern. Gott nog, men vi kan inte lägga lika mycket tid på färdighetsträning i andra typer av teknikområden.

En avslutande reflektion är att jag vill citera min kollega Staffan Sjöberg. Det är ett citat jag ofta återkommer till. Det handlar om exemplets makt: "Ett exempel ska vara större än sig själv!" Från den utgångspunkten tycker jag att eleverna först förtjänar en *rejäl undervisning* om några tekniska standardlösningar för att "kontrollera när något händer". Utifrån den kunskap de då erövrar kan eleverna se att den lösning de därefter föreslår är ett exempel på ett problem som kan lösas på flera olika sätt. Och att tjuvlarmet i det fallet är ett typexempel som är större än sig själv.

Jag återkommer till min inledning: digital kompetens är så mycket mer än att kunna programmera. Och teknikämnet är bredare än så!

Claes Klasander, Föreståndare, CETIS