



IKT, digitalisering och datalogiskt tänkande i skolan, reflektioner och tankar om var vi är nu och vart vi är på väg!

Prof. Peter Parnes
Luleå tekniska universitet
Distribuerade datorsystem
peter.parnes@ltu.se
+46 70 2392995

Luleå 20150127

Abstrakt

Vårt samhälle är väldigt centrerat runt datorer och idag skulle mycket av vår infrastruktur helt stanna utan dessa datorer. Samtidigt är det en stor klyfta mellan vilka som förstår hur dessa datorer fungerar och bör programmeras och de som inte gör det. Det är redan idag en brist på programmerare och till 2020 kommer det att saknas flera miljoner programerare över hela världen. Skolan skall bedrivas så det speglar samhället och här har dagens svenska skola hamnat efter andra länder inom detta område. Generellt är det en låg grad av digitalisering i skolan och de datorer som används blir tyvärr ofta enbart webbinterface och/eller avancerade skrivmaskiner. Istället bör användningen ses över för hur så kallat datalogiskt tänkande kan komma in i alla ämnen i skolan. Vidare är det en mycket sned balans i IT-branschen mellan kvinnor och män och för att få användbara produkter i framtiden så behövs det fler kvinnor som är aktiva. I detta dokument presenterar vi våra reflektioner och tankar om datalogiskt tänkande i Sverige samt ger ett antal förslag på aktiviteter för hur digitaliseringsprocessen kan stärkas ytterligare. Syftet är sammanfatta läget samt inspirera att jobba vidare med detta viktiga område.

Bakgrund

I dagens samhälle är datorer en central del i stort sett allt vi gör och utan datorer skulle samhället helt stanna. Inom i princip alla yrkeskategorier förekommer idag någon form av användning av datorer och det blir svårare att hitta ett yrke som utförs helt utan datorhjälp. Datorer används inom en mängd olika sektorer; bank, transport, sjukvård, forskning, tillverkning, underhållning med flera. Vidare så använder idag väldigt många en dator i handen i form av en smart telefon där många tjänster nyttjas. Vi har helt enkelt blivit mycket beroende av datorer i vårt dagliga liv, både privat och i arbetslivet.

Alla dessa datorer i samhället ska användas och måste i sin tur programmeras och redan idag är det en stor brist på programmerare i världen. Till år 2020 kommer det att vara en brist på över 1 miljon programmera i USA och situation inom EU är liknande. Det utbildas helt enkelt för få programmerare. Vidare är det låga intresset bland unga kvinnor för IT-området ett otroligt stort problem och denna sneda fördelning mellan könen inom IT-industrin leder till sämre produkter.

Vidare så blir många av de enheter vi använder uppkopplade mot Internet och blir därmed *smarta*. T.ex. våra "smarta" telefoner blir ganska "dumma" utan en Internetkoppling. Samtidigt kopplas många av våra enheter hemma upp mot Internet och där vi enkelt kommer att kunna övervaka och styra dem. T.ex. energienheter (värmeväxlare, elaggregat etc.), tvättmaskinen, mikrovågsugnen och spisen, belysning, larm och övervakning, personvågen, vårt underhållningssystem samt vår bil med mera. Dessa uppkopplade enheter kallas "Internet of Things", sakernas Internet men ett mer passande namn är *Smarta Prylar*.

Datorer har blivit en central roll i allt vi gör, finns överallt omkring oss och förekommer i alla yrkeskategorier. Det betyder inte att alla ska bli programmerare men en förståelse för hur datorer fungerar och hur de ska användas effektivt blir allt viktigare.

Datalogiskt tänkande

Den svenska skolan har idag hamnat på efterkälken inom användning av datorer och även om det sker ett antal satsningar på "en dator per elev" så är det inte tillräckligt. Att bara sätta datorer i händerna på eleverna utan att utbilda och motivera lärare ger en mycket liten effekt. Datorn blir då i bästa fall ett verktyg för att söka information på nätet och en avancerad skrivmaskin.

Datorer är mycket bra på att hantera data och datorerna i skolan kan användas till så mycket mer än sökning och skrivning. Att använda datorer för databearbetning i många olika ämnen i skolan kallas för *datalogiskt tänkande* ("*Computational Thinking*"). Datalogiskt tänkande innebär att med hjälp av datorer hantera data i olika former genom att skapa algoritmer, lära sig implementera dessa samt visualisera data på nya sätt. Helt enkelt låta datorerna göra det de är bra på och underlätta för oss människor att fokusera på de mer svåra problemen och därmed avlasta oss.

**Problemlösning, Kritiskt tänkande,
Samarbete, Kreativitet, Kommunikation
(The Big Five)**

+

Datorkraft

=

Datalogisk tänkande

Datalogiskt tänkande kan användas i alla ämnen i skolan, från det mest naturliga matematiken och fysiken till idrott och slöjd. Inom matematiken och fysiken kan det t.ex. användas för att visualisera formler och göra beräkningar. Inom idrotten kan det handla om att samla in information om puls, blodvärde när elever idrottar och dra slutsatser av dessa data (visualiseringar, jämförelser med mera). Inom slöjden handlar det om det vi kallar Slöjd 2.0 där moderna verktyg som datormodellering, 3D-skrivare, laserskärare och elektronik kombineras med "klassisk" slöjd i form av hantverk för att skapa nya artefakter. Inom språkämnen kan det handla om att jämföra och analysera större textmängder, t.ex. mellan klasser, skolor eller länder för att få en ökad förståelse för hur språk används. Inom samhällskunskap kan det handla om att hantera geodata, valdata eller andra former av data för att lära sig kritiskt analysera vad som presenteras. Inom bild och musik handlar det om att skapa på nya sätt, t.ex. skapa helt nya typer av instrument eller skapa bilder med hjälp av programmering. Plus en massa mer i många olika ämnen. Datalogiskt tänkande och datoranvändning kan tillämpas på alla ämnen i skolan.

Ett annat område där detta kan tillämpas är via alternativa redovisningsformer där elever kan programmera ett enkelt spel eller animeringar för att redovisa sina nyvunna kunskaper i något speciellt ämne. Detta går tvärs över alla ämnen och årskurser.

Nuläge i skolan

Just nu pågår ett antal satsningar på att uppmärksamma programmering i skolan, främst på gräsrotsnivå, dvs. engagerade lärare eller personer utanför skolan som brinner för dess utveckling samt av organisationer utanför skolan.

Under 2014 har två stora internationella satsningar på programmering i skolan vuxit fram; Hour of Code och EU Code Week¹. Den första drivs från USA och den andra från EU och dessa två satsningar har gjort att programmering har lyfts fram kraftigt och har nått ut till miljoner studenter. Dessa satsningar där enkel programmering introduceras är mycket bra och har väckt mycket intresse. Dock är det vår farhåga att det blir väldigt ytligt och om det inte finns en bredare kunskap om hur dessa nyvunna programmeringskunskaper ska användas så blir det inte mycket mer än att "prova på".

En reflektion är att mycket av detta drivs från utanför skolan och inte av skolorna själva. Inom många kommuner hänger det helt på att det drivs på av skolorna själva och i de fall där

¹ EU Code Week kommer att byta skepnad under 2015 då det är kopplat till en viss politiker som ej längre är aktiv inom politiken på EU-nivå.

det inte finns entusiaster så händer det inget alls och vissa skolor hamnar helt utanför där många elever inte får möjligheten ens att börja arbeta med detta viktiga område.

Eget ämne?

En fråga som uppkommit mycket i debatten i Sverige är om programmering ska vara ett eget ämne eller inte och det är vår åsikt att programmering bör ingå som en del i datalogiskt tänkande som speglas i alla ämnen i skolan, dvs. inte ett eget ämne. Dock bör poängteras att grundläggande programmeringskunskaper bör läras ut på "ett ställe" för att nå en baskunskap som sedan tillämpas inom flera ämnen. I vilket ämne denna baskunskap skall finnas beror på årskurs.

Ett steg i helt fel riktning vore att göra som föreslagits av vissa politiker att t.ex. ersätta slöjd med programmering. Slöjden har definitivt en plats i skolan även om den skulle kunna förnyas till att använda mer moderna verktyg som nämnts ovan.

Demokrati- och genusfråga

Tar man frågan om förståelse för datorer och deras användning till sin spets så handlar det även om en demokratifråga där vi i framtiden kommer att få en klyfta i samhället mellan de som förstår datorer och programmering och de som inte gör det och där de senare hamnar i ett underläge både socialt och på arbetsmarknaden. En förståelse för datorer och programmering kommer att bli en förutsättning för mycket, inklusive vidare studier för båda enklare och mer avancerade yrken.

Detta är också en mycket viktig genusfråga där vi idag ser i samhället en mycket skev vridning mot att främst män arbetar med IT-yrken och programmering. På universitetsnivå är det generellt mindre än 10% sökande till de klassiska programmeringsutbildningarna (t.ex. Civilingenjör i Datateknik) och i vissa fall så lågt som 0-2% sökande kvinnor.

För att skapa framtidens mjukvarubaserade system behövs kvinnor och det har visats flertalet gånger att en könsbalanserad arbetsplats ger bättre resultat på många olika nivåer och ger mycket mer användbara produkter.

Utbildning och inspiration

En viktig del är hur lärare ska kunna fortbilda sig och lära sig av varandra. Under 2014 har vi i Luleå arbetat mycket med träning och introduktion i olika workshoppar och pedagogiska pubar med målet att få lärare och rektorer inspirerade att arbeta vidare med digitalisering i skolan. Intresset har varit mycket stort och det visar sig att genom ganska liten insats kan lärare komma igång med enkelt programmering i skolan.

I samarbete med rektor Agneta Hedenström, Luleå Kommun har Peter Parnes, Luleå tekniska universitet under 2014 bedrivit ett antal aktiviteter för att väcka intresse för IT, digitalisering och skapande i skolan:

1. En serie workshops där deltagare har träffats 5 gånger under hösten 2014 där ett aktuellt ämne har tagits upp i en kortare föreläsning samt diskussion och sedan har detta följts av praktiskt arbete där deltagarna har fått prova på programmering i olika

system (grafiskt programmering via Scratch och Blockly, elektronik- programmering via Arduino samt Python- och webbprogrammering med Javascript).

2. Ett flertal pedagogiska pubar har hållits under året där en huvudtalare har föreläst följt av korta TeachMeet-presentationer där deltagarna har fått berätta och ge exempel på IT i skolan från sin vardag med elever.
3. Öppna diskussioner i olika forum om vikten av digitalisering i skolan samt datalogiskt tänkande.
4. I samarbete med Luleå Makerspace har ett flertal publika events hållits för att visa på möjligheter med ny teknik. Här har det varit extra viktigt att trycka på tjejs intresse för teknik och stötta detta
5. Ett gemensamt forskningsprojekt finansierat av Vinnova har startat under hösten 2014 med mål att skapa en ny nationellt plattform för att inspirera fler att arbeta med skapande i skolan som en förutsättning för att öka intresset för digitalisering i skolan. Förutsättningarna är att lärare och elever vill lära och inspireras av varandra.
6. Diskussioner med lärarutbildningen vid Luleå tekniska universitet för att hitta en väg framåt för att få fler utbildade lärare med en förståelse för datalogiskt tänkande och praktisk användning av digitala verktyg i undervisningssituationen.

Dessa aktiviteter har varit en del av ett större mål för att lyfta intresset för digitalisering i skolan och få fler att arbeta med denna viktiga fråga.

Slutsats och framtid

Förståelse för hur datorer används och programmeras blir viktigare och mer angeläget i vårt högst datoriserade samhälle och det måste komma in som en del i vår svenska skola också.

Vill man raljera lite så kan man som Karin Nygårds fråga sig varför det är viktigare att lära sig hur atomer sitter ihop än att lära sig hur datorer fungerar? Det betyder inte att det ena ska bort och det andra in utan snarare att båda borde få plats.

Idag finns det en ändlig mängd lärotid i skolan och enligt läroplanen så är det mycket som ska få plats men är den nationella läroplanen alltid rätt tolkad? Det finns många exempel på läromål i skolverkets *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011, LGR11* men det betyder inte att exakt dessa behöver läras ut i klassrummet utan det är främst exempel på saker som *kan* tas upp och eventuellt kommer att utvärderas i framtiden.

Rektorer har en mycket viktig roll där de genom uppmuntran och stöd kan ge lärare den frihet de behöver för att styra över sin egen undervisning och där de själva kan bestämma över vad som ska och bör och inte bör ingå.

Vidare har skolledarna (utöver rektorerna) en ännu viktigare roll där de måste stå för en vision inom skolan för hur detta ämne ska hanteras för att lärarna ska kunna få rätt utrymme

och stöd. Det är mycket viktigt att en kommun har en gemensam syn på vad som bör göras så de inte hamnar i "en dator till alla"-fällan och tror att det räcker för att skapa en digitalisering av skolan.

På nationell nivå behövs även här en vision för vart vi vill komma med digitalisering i skolan i Sverige. Till skillnad från resten av världen så är det mycket lite synlig aktivitet (just nu) på detta område på nationell politisk nivå.

För att komma vidare förslås här ett antal punkter för vad som kan göras. Det betyder inte att allt detta måste göras men något måste göras *nu* för att Sverige inte ska hamna mycket långt efter jämfört med andra länder gällande digital kunskap i alla åldrar.

Kommunnivå:

1. Kommuner bör stötta de gräsrotsaktiviteter som finns. Finns det engagerade lärare och rektorer så ge dem utrymme och lyft fram dem som goda exempel så att andra kan inspireras. Hjälptill att undertrycka avundsjuka som lätt kan uppkomma.
2. Satsa på konkurrensutsatta interna projekt där en del av anslagen avsatt för att stimulera nya initiativ. Som jämförelse kan nämnas att i Luleå har Facebook avsatt en ganska liten peng för "community initiatives" och bara genom att denna möjlighet finns har ett flertal skolor i Luleå sökt medel inför 2015 (mot en enda skola 2014). För att stimulera samarbete bör det vara krav på att två eller fler skolor söker tillsammans.
3. "En dator per elev"-satsningar måste åtföljas av utbildning. Att bara sätta ut datorer ger inte speciellt stor effekt utan lärare måste få möjlighet att lära sig använda dessa i undervisningen.
4. Varje kommun bör identifiera de tekniska hindren som finns för en enkel och lättanvänd IT-miljö i klassrummen. Hur fungerar trådlösa nätverk och vilka inloggningsprocedurer finns? Detta måste bara fungera och får inte vara ett hinder för det dagliga digitala arbetet i klassrummet!
5. Varje kommun bör ha en *Digital Champion* som kan arbeta med verksamhetsutveckling runt digitalisering i skolan. Denna person bör ha mandat för att driva på att saker händer, t.ex. runt utrustningsinköp, hantering av nät och andra IT-kopplade funktioner.
6. Varje kommun bör ha en strategi för hur de ska arbeta med digitalisering i skolan. Denna strategi bör både vara kommunövergripande samt en implementeringsplan för varje skola bör tas fram. Här är det viktigt att varje skolledare får frihet att bestämma själv vad och hur det skall implementeras. Det viktiga är dock att det faktiskt sker och att varje skola har en egen plan.

7. Genusfrågan är mycket viktig för det är tydligt att tjejer mycket tidigt tappar intresse för IT och teknik och istället så tar killarna helt över. Det gäller att redan i låg- och mellanstadiet uppmuntra till intresse för IT genom att visa på goda exempel och sedan göra aktiviteter som bibehåller detta intresse, t.ex. via fördjupningsarbeten, bättre genomtänkta teknikuppgifter, fritidsaktiviteter med mera.
8. Kommuner bör samarbeta med universitet för att få en forskningsöverbyggnad och också komma åt forsknings- och utvecklingsmedel från fonder och statliga finansieringskällor som t.ex. Vinnova.
9. Varje kommun (eller länsövergripande) bör ha ett IKT-labb där ny pedagogisk teknisk utrustning som kan användas i klassrummet provas ut och sedan finns tillgängligt för lån för att minska insteget (både ekonomiskt och tidsmässigt) till att prova nya saker. T.ex. olika elektronikplattformar, robotar, 3D-skrivare etc.
10. Varje kommun bör ha en utvecklingskonferens som är "billig" (läs gratis) och öppen för alla att komma till och bli inspirerade. En bra förebild är konferensen Nya Digitala Lärmiljöer i Karlshamn där korta föreläsningar blandas med korta och små workshoppar (flera parallella där deltagarna får välja vilka de vill delta i).

Nationell nivå:

11. Sverige måste ta fram en strategi och vision för hur digitalisering i skolan bör ske. Som tidigare nämnts så ligger Sverige efter flera andra länder och detta viktiga område bör få en större plats inom det nationella politiska arbetet. Till detta bör ett nationellt utbildningsråd med praktiker och teoretiker kopplas för att ta fram en praktisk plan (inte bara ett teoretiskt utlåtande).
12. Exempel på hur läroplanen kan tolkas för att inkludera datalogiskt tänkande bör tas fram och stöttas av skolverket för att få en genomslagskraft i skolan. Det så kallade TeacherHack-arbetet är ett föredöme.
13. Fler satsning av den typen som Vinnova har gjort för digitalisering i skolan bör göras för att låta fler pilotprojekt skapas och växa upp. Dock bör dessa relativt små projekt samlas upp och synliggöras samt Vinnova bör öppna upp för större satsningar där fler aktörer kan samarbeta.
14. Lärarutbildningen bör ses över för att inkludera fler delar om digitalisering i skolan då det idag finns en stor risk för att nyexaminerade lärare kommer ut med mycket bristfälliga IKT-kunskaper. Vilka färdigheter bör en nyexaminerad lärare ha?
15. Det kommer att behövas väldigt mycket fortbildning av existerande lärare under de kommande åren och det är viktigt att universiteten och andra utbildningsaktörer har en plan för hur denna fortbildning bör säkerställas. Detta är också en möjlighet till att få utökad finansiering genom fler studenter vid lärosätet (i de fall takbeloppen inte är

uppnådda).

16. Regeringen genom stats- och utbildningsminister bör lyfta hur viktigt detta område är och öppet stötta de initiativ och arbeten som pågår. Här är USA ett föredöme där skapande och datalogiskt tänkande lyfts fram av president Obama som en förutsättning för hela USA:s framtid och inom EU har vår före detta kommissionär Neelie Kroes gjort ett stort arbete under sin ämbetsperiod med att lyfta fram programmering i skolan och även specifikt bland unga tjejer.

Digitalisering i skolan, det vill säga praktiskt hur vi jobbar med IT i skolan med båda att väcka intresse samt att bibehålla detta intresse i många år framåt är ett mycket viktigt område och den *Sverige* måste ta tag i detta nu. Inspiration är steg ett och sedan vidare till hur intresset underhålls och där de digitala verktygen blir en naturlig del av skolan.

Datalogiskt tänkande är inte ett enda ämne utan är ett förhållningssätt som kommer in i alla ämnen i skolan och är ett mycket viktigt verktyg för framtiden för att få utbildade elever som förstår hur IT och datorer fungerar i vårt samhälle. Det är viktigt att här poängtera att alla inte ska bli programmerare men alla bör ha en förståelse för hur datorer fungerar samt vad programmering är för något, precis som många andra ämnen i skolan som tillhör allmänbildningen.

Detta dokument har skapats inom projektet Skaepiedidh som finansieras av Vinnova under 2014 - 2016.

Biografi



Peter Parnes är professor vid Luleå tekniska universitet inom området Distribuerade datorsystem och arbetar med forskning runt IT i skolan samt nya interaktionsformer med datorer. Peter är en professor med intresse för ny teknik och hur denna teknik kan tillämpas i samhället för att underlätta och göra vår vardag bättre. Peter har också en stark bakgrund inom kommersialisering av forskningsresultat och driver idag flera egna företag (Parnes Labs, iDipity och Bollen Labs). Peter brinner även för fånga och understödja ungas intresse för teknik och IT och är aktiv föreläsare samt workshopledare inom detta område. Peter är även grundare av och kreativ motor i Luleå Makerspace. Tidigare har Peter även varit grundat Marratech, 1998 som skapade en av världens första säkra IP-baserade videokonferenssystem som fungerade på flera olika plattformar inklusive mobila enheter. Marratechs teknik såldes till Google 2007 där Peter sedan arbetade som utvecklingschef för Google Sverige till 2009.