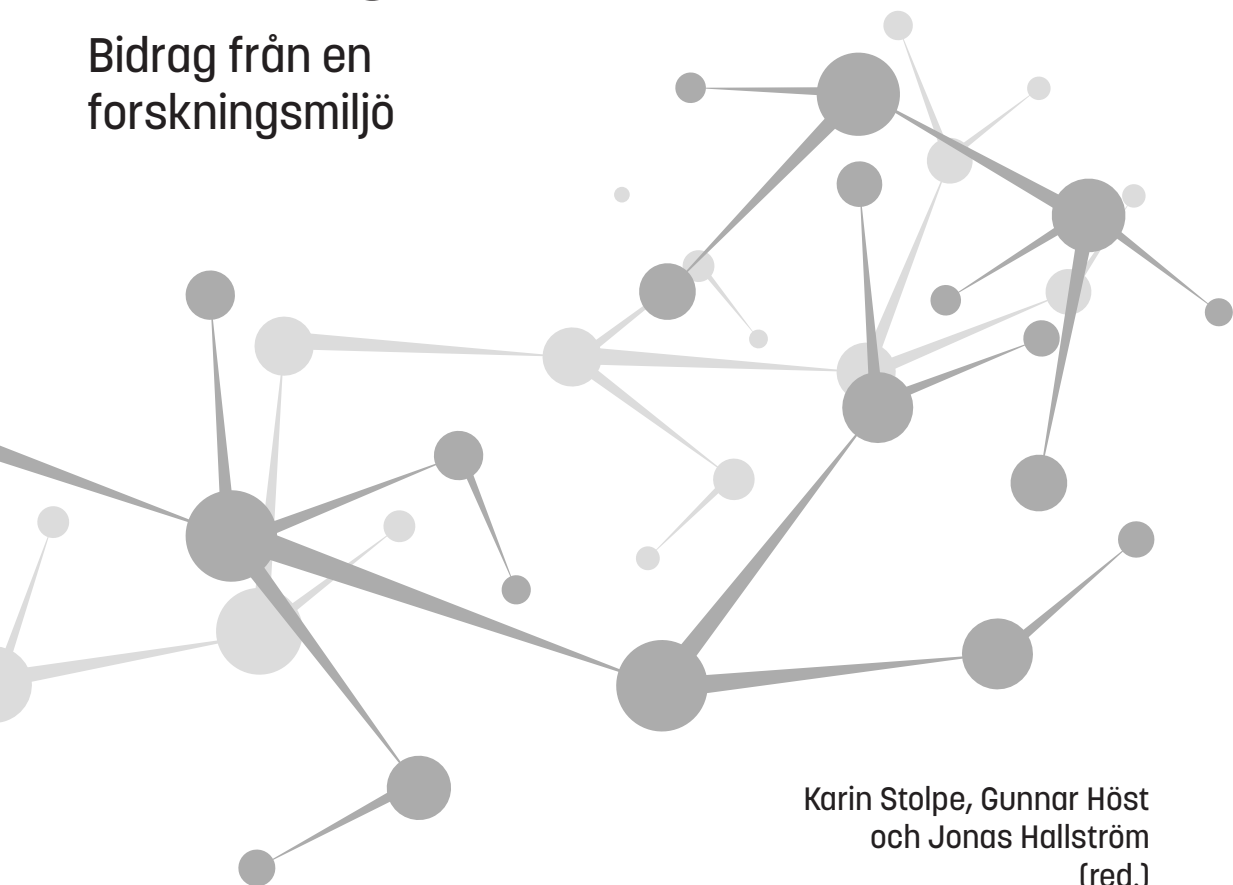


Teknikdidaktisk forskning för lärare

Bidrag från en
forskningsmiljö



Karin Stolpe, Gunnar Höst
och Jonas Hallström
(red.)

NATDID i samarbete med TekNaD och CETIS, Linköpings universitet

Teknikdidaktisk forskning för lärare

Bidrag från en forskningsmiljö

Karin Stolpe, Gunnar Höst och Jonas Hallström
(red.)

Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik (NATDID) vid Linköpings universitet inrättades 2015 efter ett beslut från regeringen. Centret verkar för att sprida ämnesdidaktisk forskning inom naturvetenskap och teknik till personer verksamma inom skolan. På så sätt bidrar NATDID till att stödja skolutvecklingen på nationell nivå inom naturvetenskap och teknik. Denna forskningsspridning bygger på att skapa möten mellan lärare och forskare för att på så sätt bidra till att upprätta långsiktiga relationer och dialog mellan parterna.

<http://www.liu.se/natdid>

©Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik och författarna. Distribueras av Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik vid Institutionen för samhälls- och välfärdsstudier, Linköpings universitet, karin.stolpe@liu.se, gunnar.host@liu.se och jonas.hallstrom@liu.se.

Omslag: Tomas Hägg

Tryck: LiU-Tryck, Linköping 2018
ISBN: 978-91-7685-326-9

Innehåll

<i>Jonas Hallström, Gunnar Höst och Karin Stolpe</i> Inledning – teknikdidaktisk forskning för lärare	4
<i>Johan Svenningsson</i> Elevers attityder till teknik.....	15
<i>Charlotta Nordlöf</i> Tid för teknik – om tekniklärares attityder till sin undervisning	23
<i>Ulrika Sultan</i> Flickors teknikintresse i fokus	31
<i>Jonas Hallström, Magnus Jansson, Maria Simonsson och Per Gyberg</i> Teknik i fritidshem – mellan omsorg och utbildning.....	41
<i>Cecilia Axell</i> Att läsa Pettson och Findus med teknikglasögon	51
<i>Jonas Hallström, Claes Klasander och Patrick Schooner</i> Definiera systemgränsen, bortom systemhorisonten - Teknikdidaktiska utmaningar för undervisning om tekniska system.....	63
<i>Jonas Hallström</i> Ett forskningsfält i tillväxt - Teman i svensk teknikdidaktisk forskning	75

Flickors teknikintresse i fokus

Ulrika Sultan

Sammanfattning

Detta kapitel belyser de möjligheter som arbete utifrån ett genusperspektiv i teknikundervisningen kan skapa. Det kan handla om att i teknikundervisningen utmana föreställningar om vem som får vara den som är teknisk, att lyfta fram synsätt, beteenden, egenskaper, produkter, yrken och kunskaper som anses som lämpliga för kvinnor och/eller män och utforska dessa. Genom att som lärare stödja sig på studier om bland annat vad teknik kan vara för elever, flickors teknikande, betydelsen av lärarens kompetens och hur könsidentiteter skapas och formas kan fler elever få möjligheter att bibehålla sina teknikintressen genom skolåren. Att vara medveten om hur teknikintresse kan gestaltas på olika sätt skapar möjligheter till att skapa teknikundervisning som är intressant, roligt och viktig för alla elever. I jämförelse med pojkar självskattar sig flickor ofta som mer negativa till grundskolans teknikämne. Möjliga orsaker till denna negativa inställning till teknikämnet lyfts fram och några tankar om åtgärder för att vända det negativa till något positivt diskuteras. Kapitlets huvudsakliga fokus ligger på flickors teknikintresse och det återkommer genom hela kapitlet.

Inledning

Hur kommer det sig att du gillar teknik? Vem är teknisk? Varför pratas det om flickor som de som inte är teknikintresserade? Vad händer om vi lärare, och samhället i stort, börjar prata om flickor som teknikintresserade? Det är frågor som intresserat mig under snart ett årtionde och som jag nu har möjlighet att fördjupa mig i som doktorand i teknikens didaktik. Jag har anammat ett teknofeministiskt perspektiv på flickors teknikintresse. Med det menas att jag tittar brett och djupt på hur samhällets strukturer och kulturer skulle kunna påverka teknikintresset men även hur ett teknikintresse skulle kunna påverka flickornas deltagande i och utveckling av framtidens samhälle. Vi kan kalla det för teknikintresse som en demokratifråga, i betydelsen att ett teknikintresse ger eleverna möjligheter till att på lika villkor vara medskapare av framtiden. Under min tid som lärare i förskola,

i skola och på fritidshem kunde jag förundras över all teknik som barnen ägnade sig åt men som vi vuxna i verksamheten inte uppmärksammade som teknik. Jag har även arbetat på ett KomTek, kommunala teknikskolan, med fritidskurser för barn och unga inom teknik och där mött hundratals teknikintresserade flickor som inte trott att de var tekniska. De såg sig som pyssliga och kreativa men inte tekniska, vilket fascinerade mig. När jag sedan själv fick möjligheten att utveckla och driva teknikkurser för blivande lärare på lärarutbildning upptäckte jag att mitt perspektiv på teknik är brett och nära kopplat till samhället. Jag byggde min undervisning på berättelser om kvinnor i teknikhistorien och hur teknik påverkat kvinnors liv genom människans historia vilket lärde mig att jag saknade det perspektivet i min egen utbildning till lärare. Syftet med detta kapitel är att visa de möjligheter som ett genusperspektiv i teknikundervisningen kan bidra med. Mina erfarenheter och tankar kring vad teknik är och vem som gör teknik åter-speglar sig i kapitlet.

Att vara teknikintresserad

Att vara teknisk eller att gilla teknik är ord som är mer förknippade med pojkar och män än med flickor och kvinnor. Mellström (2003) lyfter fram att konstruktionen av ett teknikintresse tar sig uttryck i och speglas i en social kontinuitet. Med det menas att om vi möts av återkommande situationer och samma förväntan från omgivande samhälle på hur vi ska vara, bete oss eller vad vi ska kunna, så kommer det att forma vår könsidentitet och våra intressen. Genom att ha kunskapen om att eleverna börjar konstruera sina identiteter genom observation av andras deltagande i samhället kan vi förändra möjligheterna för elevernas framtid genom att utmana föreställningar om teknikintresse, om maskulinitet och femininitet (Paechter 2007).

Att synliggöra ett teknikintresse

Flickor är intresserade av teknik men flickors teknikintresse gestaltar sig inte alltid på samma sätt som pojkars teknikintressen. *Do it yourself*- (DIY)-kulturen är ett exempel på hur ett sådant teknikintresse kan gestaltas. En bildsökning på ordet DIY i en sökmotor visar en rik bild av flickors kreativitet och så kallade "teknikande". Att teknika (Aurell, 2001) är ett nyskapat verb som kan användas för att beskriva flickors teknikutövande utan att benämna det med orden *konstruktion* eller så kallad *making*, ord som kan tolkas som att de beskriver traditionellt manlig teknik. Teknika är därför ett ord som i större utsträckning skulle kunna ägas av flickor. DIY utförs ofta i någons hem och bilder av resultaten sprids i sociala medier. Samma kreativitet kan vi se i makerrörelsen men denna kreativitet

har drag av maskulin teknik på ett sätt som DIY-rörelsen saknar. En bildsökning på ordet *maker* i en sökmotor ger bilder av robotar, kuggjul och raketer. *Makerspaces* och *makerfairs* innehåller ofta inslag av verkstadsmaskiner, datorer och inte sällan programmering. Rörelsen har fått stort genomslag och *makerspaces* finns som fysiska platser på flera orter i landet.

Denna medvetenhet om hur DIY- respektive makerrörelsen gestaltar sig kan ge en uppfattning om vad eleverna möter på sociala medier och på internet. Rörelserna ger en bild av vad teknik är och kan vara. DIY-rörelsen beskriver sig främst som en kreativ rörelse snarare än en teknisk rörelse, medan Maker-rörelsen beskriver sig som en teknisk rörelse.

Genus i samhället och i teknikundervisningen

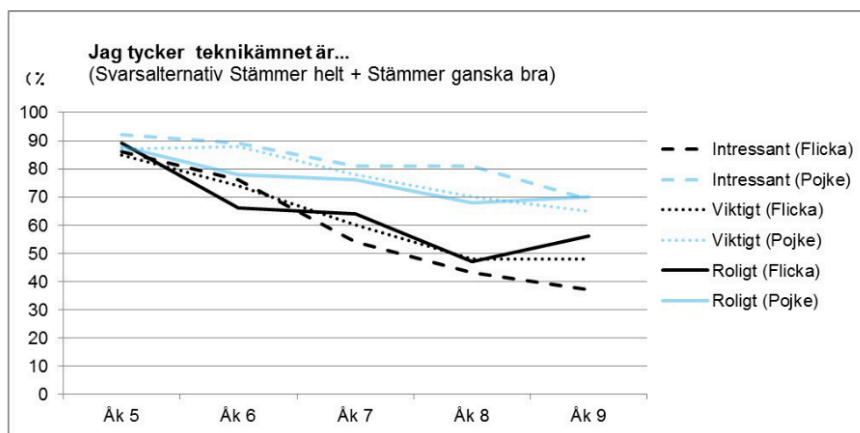
Begreppet genus möter vi i många olika sammanhang i vår vardag. Precis som begreppet teknik gör detta att ordet kan komma att betyda olika saker i olika sammanhang. Genus är de normer, föreställningar, uttryck och egenskaper som ett samhälle tillskriver det biologiska könet, normer och föreställningar som skapar en agenda för vad som är maskulint och feminint. Genus är inte en oföränderlig identitet utan snarare en inlärd förmåga att härma och spegla maskulinitet och femininitet. Murphy (2007) tillägger att representationer av maskulinitet och femininitet ofta placeras i opposition; vad en är och vad den andra inte är. Detta medför att vi utvecklar stereotyper. Olika kulturer, tidsperioder och institutioner, såsom familjer, skolor, arbetsplatser och kulturella områden, är via läroböcker, religion, film och datorspel medskapare till vad som anses vara feminint och maskulint och vilka möjligheter det ger (Murphy, 2007).

Från ung ålder är barn påverkade av sociala processer som exponerar dem för föreställningar om vad det innebär att vara en flicka eller en pojke i deras samhälle. Attityder till teknik påverkas på samma sätt. Genus påverkar vårt sätt att bemöta andra och hur vi tar oss an ny kunskap. Eftersom lärare genom sin undervisning påverkar hur barnet och eleven ser på sin omvärld är det viktigt att som lärare utveckla sin förståelse för vad teknik kan vara och hur synen på vem som gör och använder teknik påverkar barnets och elevens syn på sig själva (Turja et al., 2009).

Att utmana föreställningar om vad som är maskulint och feminint kan i dagens teknikundervisning handla om att lyfta fram synsätt, beteenden, egenskaper, produkter, yrken och kunskaper som anses som lämpliga för kvinnor och/eller män. Hur påverkas pojkar av att de förväntas vara teknikintresserade och exempelvis kunna hantera datorer och laga bilar? Vad innebär det för flickor att pojkar förväntas vara teknikintresserade och exempelvis kunna hantera datorer och laga bilar? Jag som lärare kan problematisera det ämnesinnehåll jag väljer att undervisa om och de praktiska exempel barnen/eleverna möter, och göra

en genomlysning av det av mig valda undervisningsmaterialet så att det inte förstärker allmänna könsstereotyper om kvinnor och män.

Att flickor i mindre utsträckning än pojkar väljer teknikprogram på gymnasiet är ingen nyhet. Det händer att lärare, utbildare och pedagoger möts av stoff med budskapet att flickor måste få ett teknikintresse eller att flickors teknikintresse måste öka. Rent språkligt antyder det att flickor inte *är* teknikintresserade utan ska *bli* teknikintresserade. Nedan visas en graf från Skolinspektionens undersökning *Teknik – gör det osynliga synligt* (2014a). Grafen är en del av resultatet från den webbenkätundersökning som genomfördes bland de elever som gick i årskurserna 5-9 på de granskade skolorna höstterminen 2013. Totalt besvarades enkäten av nästan 1 500 elever. Resultaten visar bland annat att flickor i årskurs 5 självskattat sig som mycket intresserade av teknikämnet och att de tycker det är roligt och viktigt. Teknikämnet upplevs dock som allt mer ointressant i årskurserna 6 till 9, där svaren visar på en drastisk nedgång i intresset för ämnet. Grafen visar också att pojkar ser sig själva som teknikintresserade och att vi även där ser en nedgång från årskurs 5, om än inte lika stor.



Figur 1. Elevernas upplevelse av teknikämnet som intressant, viktigt och roligt. Skolinspektionen (2014b).

Sammanfattningsvis konstateras det i rapporten att eleverna sällan får möta en undervisning som är relevant för dem. Det tros påverka elevernas intresse för teknikämnet och för teknik i allmänhet. Skolinspektionen (2014a) menar att resultatet att flickornas intresse sjunker så drastiskt är särskilt bekymmersamt.

Möjliga orsaker till flickors ökande negativa inställning till teknikämnet i årskurs 5 till 9

För att skapa förståelse för varför flickor uppger sig ha en mer negativ inställning till teknikämnet behöver vi börja från barnets första möte med undervisning. I förskolans verksamhet har Hallström, Elvstrand och Hellberg (2015) undersökt barnens teknikaktiviteter. När barnen lekte inomhus såg forskarna en skillnad mellan hur flickor och pojkar lekte. Konstruktionslekar engagerade både pojkar och flickor men pojkar lekte i högre utsträckning med leksaker som grävskopor och bilar. Efter att ha studerat flickors och pojkars fria lek med teknik kunde forskarna dra slutsatsen att flickorna var mer intresserade av teknik som objekt, det vill säga de var användare av teknik, medan pojkarna använde teknik som aktivitet, vilket kan ses som att de var konstruktörer av teknik. Viktigt i konklusionen var att pojkar och flickor generellt hade likvärdig positiv inställning till teknik. I denna ålder ser barnet inte sig som teknisk eller oteknisk.

Några faktorer som skulle kunna vara orsak till att flickor tappar sitt teknikintresse när de blir äldre är:

- Avsaknad av identifikation
- Lågt självförtroende
- Yttre påverkan och förväntningar
- Bristande ämneskompetens hos läraren
- Val av material

I det följande beskriver jag dessa faktorer i mer detalj.

Avsaknad av identifikation

Att den könsstereotypiska bilden av teknik och vem som är teknisk eller arbetar med teknik befästs tidigt är problematiskt då den kan påverka elevens bild av sin framtid. Genom att undervisa med ett bredare perspektiv på vad teknik är kan lärare skapa undervisning som flickor kan relatera till. Med bredare menas att frångå det innehåll som är stereotypiskt manlig teknik, till exempel genom att få eleverna att ställa frågor: Vad för bild av kvinnor/män möter eleven utanför skolan? Hur porträtteras kvinnornas/männens yrken i litteratur, spel, magasin, tv-serier och film? Är det någon skillnad på hur kvinnor och män beskrivs? I skolan finns stor möjlighet att påverka elevens bild av sina möjliga framtidsyrken. Att lyfta fram lika många kvinnliga innovatörer och forskare som manliga dito i undervisningsmaterialet är en annan åtgärd (Wang & Degol, 2016; Nyberg, 2003).

Lågt självförtroende

Vid undersökningen av 8 000 ungas självbild i teknik via attitydundersökningen Ungdomsbarometer 15/16 (2015) beställd av branschorganisationen Teknikföretagen visade det sig att endast 7 procent av de teknikintresserade flickorna beskriver sig som tekniska, jämfört med 36 procent av de teknikintresserade pojkarna. Det är ett intressant resultat då det visar att teknikintresse och att se sig som teknisk inte går hand i hand. Att "jobba med teknik" är den minst relevanta faktorn bakom val av yrke, även hos de teknikintresserade flickorna vilket kan vara en tänkvärd diskussionspunkt vid samtal om exempelvis framtida studier och vad teknik kan vara. I resultatet beskriver sig 23 procent av de teknikintresserade flickorna som kreativa, vilket var fler än de teknikintresserade pojkarna.

Tidigare studier (Mellström 2003; Nissen 2003; Çakır, Gass, Foster & Lee, 2017) har påvisat att pojkar, trots att de saknar tidigare erfarenhet från teknikområdet, har större självförtroende när det gäller vad de kan och klarar av vid mötet med tekniska problem. Ett tekniskt problem kan vara när datorn i skolan inte gör som eleven tänkt. Pojken kan i detta fall försöka lösa problemet genom att testa medan flickan inte ens provar att lösa problemet själv. Detta kan vara en viktig punkt att som lärare känna till vid konstruerandet av praktiska moment som kräver problemlösning. Det som har positiv påverkan på flickors tekniska självförtroende är när praktiska moment med problemlösning involveras i berättande, *storyfication*, och sätts i sammanhang (Staberg, 1992 & Wernersson, 1988). Sammanhang som är kopplade till problem i människans vardag så som vardagsproblem eller miljöförbättring uppskattas av både flickor och pojkar enligt Skolinspektionen (2014a).

Yttre påverkan och förväntningar

Att vara teknikintresserad flicka kan medföra att bli sedd som den udda. En engelsk studie (Archer, Dewitt, Osborne, Dillon, Willis & Wong, 2012) visade att föräldrar till teknikintresserade och teknikutövande flickor ofta var måna om att beskriva deras flickors andra intressen. Ett exempel på det var en mamma som vid en intervju om dotterns teknikintresse vid flera tillfällen påpekade att flickan ingick i sociala sammanhang och även sjöng i kör. Detta kan ses som att föräldern var mån om att normalisera sin dotter, trots att en teknikintresserad flicka inte borde ses som något onormalt. Studien visar att en teknikutövande flicka får möta olika hinder från hem och samhälle, hinder som inte en teknikintresserad pojke får i samma utsträckning. Bilden av vem som gör, skapar, lär och arbetar med teknik är likställt med mannen.

Flickor som går på traditionella teknikprogram på gymnasiet eller på högskole- och civilingenjörsprogrammen har berättat om hur det är att vara enda tjejen i klassen eller i vissa fall enda tjejen på programmet. De flickorna får ofta

inta en ofrivillig roll som tjejen på teknik eller som en talesperson för utbildningen trots att önskan hos personen ofta är att bara få vara som vilken elev som helst. En slutsats som Rooke (2013) kommit fram till är att skolor inte ska försöka locka flickor till sina teknikutbildningar på andra sätt än de lockar killar, eftersom flickorna själva inte uppskattar särbehandlingen. Ambitionen bör vara att driva en bra skola som passar både flickor och pojkar och att marknadsföra den. Detta synsätt innebär att som skola eller gymnasieprogram försöka undvika positionering baserat på kategoriseringar. En positionering innebär att beskriva hur en elev är istället för vad den gör (Jensen, 2011), i detta fall tjej på teknikprogrammet istället för individ. En teknikintresserad flicka blir i denna kategorisering inte normal och gör samtidigt att andra flickor kan beskrivas som teknikointresserade (Jensen, 2011).

Bristande ämneskompetens hos läraren

Nordlöf, Höst och Hallström (2017) visar att lärare med utbildning/behörighet i större utsträckning är positiva till ämnet, vilket anses vara en förutsättning för att eleverna ska bli positiva och intresserade. Det indikerar att när det kommer till att bibehålla flickors teknikintresse genom skolaren är lärarens ämneskompetens viktig. En lärare med ämnesdidaktiska och ämnesinnehållsliga kunskaper ger större möjligheter till att eleven lyckas i ämnet, att eleven bibehåller eller får ökat intresse för ämnet och att eleven vill söka till vidare utbildning i samma ämne. En lärare med ämneskunskaper har större flexibilitet i sin undervisning och kan möta sina elever bättre, visar flera studier. Denna flexibilitet kan gynna framför allt flickorna då de i nuläget är den elevgrupp som skulle behöva undervisas på ett annat sätt än vad som nu görs, i alla fall om målet är att bryta den nedåtgående kurvan i grafen tidigare i detta kapitel. Kompetensfrågan är inte en enskild lärares ansvar utan rektors och huvudmannens.

Val av material

Det finns många olika sätt att uttrycka ett teknikintresse på. Ett sätt är genom kreativitet. Teknikämnet kan innefatta flera undervisningsmoment där arbetet med tekniska lösningar kan presenteras som ett tänkande och görande, som en kreativ process. Tidigare i detta kapitel står det att läsa att 23 procent av de tillfrågade teknikintresserade flickorna ansåg sig vara kreativa (Ungdomsbarometer 2015). Det kan tolkas som att fler än de ungdomar som självskattat sig som teknikintresserade eller tekniska i undersökningen ser sig som teknikutövare om vi ser teknik som mer än mekaniska artefakter och ting som drivs med elektrisk ström.

En kreativ person är enligt Svensk ordbok (2009) en person som har förmåga att komma med nya idéer och förverkliga dem. Kreativitet kräver att man är målinriktad, alltså att man har för avsikt att lösa ett givet problem. Sahlin (2001) menar att "traditionell problemlösning innebär att man löser problem med etablerade metoder och beprövade verktyg medan kreativitet innebär att man löser problem genom att hitta nya metoder och oprövade verktyg" (s.66). För att kunna vara kreativ krävs det ramar, exempelvis en kravspecifikation. Med ramar som materialval, tid och grupp sammansättning kan eleven drivas till att hitta nya metoder och lösningar.

Vad för material som används till problemlösning och hur det materialet presenteras kan utmana elevens bild av vad teknik är. När material till undervisningen ska väljas eller köpas in kan det vara bra att tänka på att använda oväntade material. Allt material kan inte bytas ut, en lysdiod är ju en lysdiod. Men exempelvis programmering går att dansa, och naturmaterial går att använda vid konstruktion av hållfasta strukturer. Oväntade material kan bryta elevens stereotypa bild av vad tekniken är och i förlängningen vem som gör teknik (Mulvey, Miller & Rizzardi 2017). Färg på material till tekniken har dock inte visat sig spela någon roll. Att göra eller köpa rosa konstruktionsmaterial med avsikten att öka flickors teknikintresse har inte visat sig göra någon skillnad för flickornas teknikintresse, enligt Mulvey, Miller och Rizzardi (2017).

Slutord

Detta kapitel har haft ambitionen att belysa de möjligheter som arbete utifrån ett genusperspektiv i teknikundervisningen kan skapa. Genom att som lärare stödja sig på studier om bland annat vad teknik kan vara för elever, flickors teknikande, betydelsen av lärarens kompetens och hur könsidentiteter skapas och formas kan fler elever få möjligheter att bibehålla sina teknikintressen. Den tekniska allmänbildningen som teknikundervisningen ger har en viktig roll för att ge barn möjligheter att förbättra sin förmåga att interagera med vardagsteknik och att förhålla sig kritiska till den samma. Teknisk utbildning innebär att ta del av den mänskliga kulturen och att äga möjligheten att forma samhällets framtid. Teknisk kunskap är därför en demokratifråga.

Referenser

- Archer, L., Dewitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., Wong, B. (2012). "Balancing Acts": Elementary School Girls' Negotiations of Femininity, Achievement, and Science. *Science Education* 96(6), 967–989
- Aurell, H. (2001). *Teknik på kvinnors vis*. [Elektronisk resurs]. Hämtad från <http://media.aurell.se/2012/05/teknik-pc3a5-kvinnors-vis.pdf>

- Çakır N.A., Gass, A., Foster, A., Lee, F.J. (2017). Development of a game-design workshop to promote young girls' interest towards computing through identity exploration. *Computers & Education*, (108), 115-130.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2017.02.002>
- Hallström, J., Elvstrand, H., Hellberg, K. (2015). Gender and technology in free play in Swedish early childhood education *International Journal of Technology and Design Education*, 25 (2), 137-149 DOI 10.1007/s10798-014-9274-z
- Jensen, I. (2011). Kategorier skapar positioneringar. I: Jensen, E. & Løw, O. (red.) *Pedagogiskt ledarskap - om att skapa goda relationer i klassrummet*. (s. 111-126), Malmö: Gleerups.
- Mellström, U. (2003). Teknik och maskulinitet: män och deras maskiner. I B. Berner (Red.), *Vem tillhör tekniken?* (s. 57-76). Lund: Arkiv förlag.
- Mulvey, K.L., Miller, B., & Rizzardi, V. (2017). Gender and engineering aptitude: Is the color of science, technology, engineering, and math materials related to children's performance? *Journal of Experimental Child Psychology*, (160), 119–126.
- Murphy, P. (2007). Gender and pedagogy. I D. Barlex (Ed.), *Design and technology: For the next generation* (s. 236–251). Shropshire: Cliffeco Communications.
- Nissen, J. (2003). Datorkulturen – en manlig historia I B. Berner (Red.), *Vem tillhör tekniken?* (s. 77-92). Lund: Arkiv förlag.
- Nordlöf, C., Höst, G., Hallström, J. (2017). Swedish Technology Teachers' Attitudes to their Subject and its Teaching. *Research in Science and Technological Education* 35(2), 195-214. DOI 10.1080/02635143.2017.1295368
- Nyberg, A. (2003). Kvinnor som uppfinnare och innovatörer. I B. Berner (Red.), *Vem tillhör tekniken?* (s. 201-228). Lund: Arkiv förlag.
- Paechter, F. (2007). *Being boys, being girls: Learning masculinities and femininities*. London: Open University Press.
- Rooke, G. (2013). *In search for gender awareness in technology education*. Stockholm: KTH Royal Institute of Technology.
- Sahlin, N. (2001). *Kreativitetens filosofi*. Nora: Nya Doxa.
- Skolinspektionen (2014a). *Teknik gör det osynliga synligt* (2014:04). Stockholm.
- Skolinspektionen. (2014b). *Teknik webinarium 140610* [PowerPoint-presentation]. Hämtad 10 oktober, 2017 från Adobe Connect
<https://skolinspektionen.adobeconnect.com/a1023392658/p2pj95wtxup/?launcher=false&fcsContent=true&pbMode=normal&proto=true>
- Staberg, E. (1992). *Olika världar- skilda värderingar. Hur flickor och pojkar möter högstadiets fysik, kemi och teknik*. Umeå: Umeå Universitet, Pedagogiska Institutionen.
- Svensk Ordbok. (2009). Kreativ. Hämtad 2017-12-31 från
<https://svenska.se/tre/?sok=kreativ&pz=1>
- Turja, L., Endepohls-Ulpe, M., & Chatoney, M. (2009). A conceptual framework for developing the curriculum and delivery of technology education in early childhood. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(4), 353–365. doi:10.1007/s10798-009-9093-9.

- Ungdomsbarometer 15/16 (2015). *På ingenjörssfronten intet nytt*. [Elektronisk resurs]. Hämtad från <https://www.teknikforetagen.se/globalassets/i-debatten/publikationer/kompetensforsorjning/pa-ingenjorsfronten-intet-nytt.pdf>
- Wang, M. & Degol, J.L. (2017). Gender Gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current Knowledge, Implications for Practice, Policy, and Future Directions *Education Psychology Review* (29), 119–140. DOI 10.1007/s10648-015-9355-x
- Wernersson, I. (1995). *Undervisning för flickor - undervisning för pojkar, eller undervisning för flickor och pojkar?* Stockholm. Skolverket



Ulrika Sultan är doktorand i teknikens didaktik vid Linköpings universitet. Hennes forskningsområde handlar om flickors teknikintressen och hur de kan behållas upp till vuxen ålder. Hon är utbildad förskollärare och ämneslärare i de naturvetenskapliga ämnena och teknikämnet upp till åk 6. Hon har arbetat flera år inom förskola, fritidshem, skola och har arbetat som teknikpedagog och enhetschef på en kommunal teknisk skola, ett Komtek. Parallellt med arbetet som lärare har hon arbetat med att utbilda förskollärarstudenter och grundlärarstudenter på lärarutbildningen.