Skandinaviens nordligaste tekniska universitet
Forskning & utbildning i världsklass

Skapande och skaparkultur som drivkraft för kreativt lärande i skolan!

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

Luleå 2015-02-25



”Show a person something cool, and they will think ’Ooh! Where can I buy it?’
Show a maker something cool, and they will think ’Ooh! How can I make it?’”
Tovah Parnes, 14 år.

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

Abstrakt

Genom Skaparkultur (Maker Culture), kan vi öppna upp för en ny typ av lärande i skolan i många olika ämnen. Skaparkultur handlar om skapande baserat på modern teknik där skaparnas kreativitet fångas genom att de kan realisera sina idéer och skapa något nytt. Detta kan kretsa runt design, sömnad, mat och godis, smycken, robotik, elektronik och programmering och/eller spel i olika former inklusive det populära Minecraft. Det handlar om att ge stöd till skaparen så att personen blir bekväm med att använda moderna verktyg. Det handlar även om att arbeta med återanvändning där skaparen kan skapa nya saker baserat på gamla och trasiga saker eller helt enkelt lära sig laga trasiga moderna saker, en förmåga som verkar snart helt försvinna. Skaparkulturen har vuxit fram runt om i världen via Makerspaces men har fortfarande inte riktigt hittat in i skolan. Ett hinder är att det saknas bra utbildningsmaterial kopplat till läromålen i skolan.

Denna rapport presenterar våra tankar runt skapande generellt och kopplingen till den svenska skolan via att visa på ett antal exempel på hur skapande skulle kunna komma in och användas som en del av skolan. Skaparkulturen har också visat att det gör det lättare att attrahera tjejer till teknik och IT genom att det blir mycket tydligare en nytta med tekniken än att vi arbetar bara med tekniken för teknikens skull.

Rapporten avslutas med en diskussion och ett antal förslag på hur skaparkulturen kan bli en större del i skolan. Här har t.ex. kopplingen till läromålen identifierats som ett krav för att få in mer skapande i skolan då det tar för stor tid för lärarna att ta fram dessa kopplingar själva.

Bakgrund

En av utmaningarna i skolan idag är hur man fångar kreativiteten på nya sätt och här kan tekniska verktyg vara en väg framåt genom det som kallas *Skaparkultur*.

Skaparkultur (“Maker Culture”) handlar om att ta vara på skaparglädje och kreativitet. Det består av många olika delar men mycket fokus har hamnat på 3D-skrivare och öppen elektronik. Skaparkultur i sig är inget nytt utan det som är nytt är att dela med sig av skapandet till andra via främst Internet. Skaparkulturen har kommit starkt under det senaste åren och runt om i världen samlas olika skapare i skaparverkstäder, så kallade Makerspaces. Även i Sverige finns ett flertal Makerspaces på olika orter i landet. T.ex. i Luleå, Stockholm, Göteborg och Karlskrona med flera.

Skaparkulturen handlar om skapande i alla dess former men med koppling till modern teknik. Det handlar om skapande av 3D-modeller och 3D-printning, sömnad, elektronik i nya former, öppen hårdvara, nya sätt att skapa mat och godis och i mycket av detta kommer programmering och spel in.

I delar av världen (UK, USA, med flera) har skaparkultur kommit in som en del av grundskolans utbildningsplan och I USA har man till och med gått så långt att president Obama säger att skapande är en grundläggande del av det framtida amerikanska samhället.

Inom grundskolan i Sverige har inte utvecklingen kommit lika långt och det finns ett starkt intresse och behov av att förnya skolan med modern teknik för att underlätta skapande som en del av specifika ämnen och även över flera ämnen i kombination.

Skaparkultur som ett tankesätt passar bra för att stärka upp skolans uppdrag i enlighet med Lgr 11 och skaparkultur ger utrymme för eleverna att pröva och utveckla sina idéer och sina intressen. Tankesättet tar vara på elevernas kreativitet och nyfikenhet och genom att lösa problem och pröva sina egna idéer stärks deras självförtroende och självkänsla. Möjlighet att genom fler verktyg och i flera ämnen samverka för att stimulera lusten att lära genom modern digital teknik är mycket lockande och önskvärt.

Om man arbetar enligt skaparkulturens principer får eleverna möjlighet att utveckla sin förmåga att arbeta såväl självständigt som tillsammans med andra. Skaparkultur bidrar också till hållbar utveckling, dvs. om hur vi kan använda det vi har idag för att utveckla nya saker samt även lära oss reparera gamla saker, en förmåga som helt verkar försvinna.

Skaparkulturen inryms i flera av skolans ämnen, bland annat slöjd, teknik, bild, musik, fysik, kemi, biologi, matematik och hem- och konsumentkunskap, men även språk och de samhällsorienterande ämnena har sin plats här. Med andra ord kan Skaparkulturen ligga som en grund i det ämnesövergripande arbetet för att skapa en helhet för eleverna.

Samtidigt är pedagogiken mycket viktig, för utan att veta hur detta ska användas i klassrummet så blir det ingen användning alls. Pedagoger måste veta hur och vad de ska göra för att bäst nå målen i läroplanen och arbetet med att koppla skapande i skolan till läromålen är mycket viktigt.

Vidare går vi mot ett samhälle som är mer och mer styrt av datorer där IT och programmering blir en central del av väldigt många yrken och här är det viktigt att skolan utbildar för ett framtida samhälle. Elever som går i lågstadiet idag kommer antagligen ut på en arbetsmarknad om först ca 15-20 år och skolan måste spegla detta genom att blicka framåt.

Vi har under 2013 och 2014 provat olika tillvägagångssätt och i det här dokumentet presenterar vi lite tankar och exempel på hur Skaparkultur har använts för fånga kreativitet hos skolbarn.

Det handlar om att fånga den kreativa processen, stödja eleverna i deras kreativa arbete och hjälpa dem realisera sina visioner.

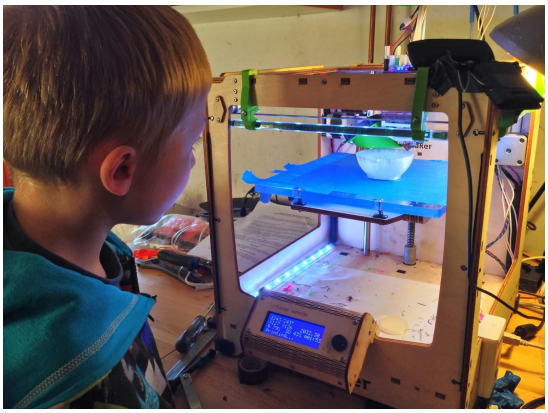
Tekniska verktyg

Mycket av Skaparkulturen kretsar runt att använda moderna verktyg som 3D-skrivare, laserskärare, lödpennor etc. men det är inte det som är det centrala utan dessa verktyg ska snarare ses som just verktyg som alla andra saker som används i en kreativ process. Dock kan vissa av dessa moderna verktyg användas för att realisera saker som tidigare antingen tagit

mycket långt tid att skapa eller helt enkelt har varit för svårt för eleverna att skapa med händerna eller kanske till och med tekniskt omöjligt.

Det viktiga är att dessa olika verktyg kommer in som en del av den kreativa processen och inte enbart lyfts fram för teknikens egen skull.

3D-skrivare är ett verktyg som ofta lyfts fram som en del av Skaparkulturen och det är ett bra verktyg för att realisera sina skapelser. Genom att arbeta i olika rit- och modelleringsprogram så kan elever skapa nya 3D-modeller som de sedan kan skriva ut och realisera med hjälp av 3D-skrivare.



Oliver Parnes tittar på utskriften av ett objekt han själv printar.

Det finns idag en stor uppsjö med modelleringsverktyg med olika utgångspunkt, vissa är enklare som 123D-Design[1] och TinkerCad[2] som lämpar sig mer för användning av elever i grundskolan. För de ännu yngre finns Doodle3D[3] där eleverna enkelt kan skapa teckningar i 2D som sedan dras ut till 3D och på så sätt mycket enkelt kan leda till nya skapelser.



3D-Printade spelfigurer skapade med TinkerCad. Ett kul sätt att utöka ett brädspel.
Kreatörer: Oliver Parnes, Tovah Parnes, Peter Parnes och Agneta Hedenström.

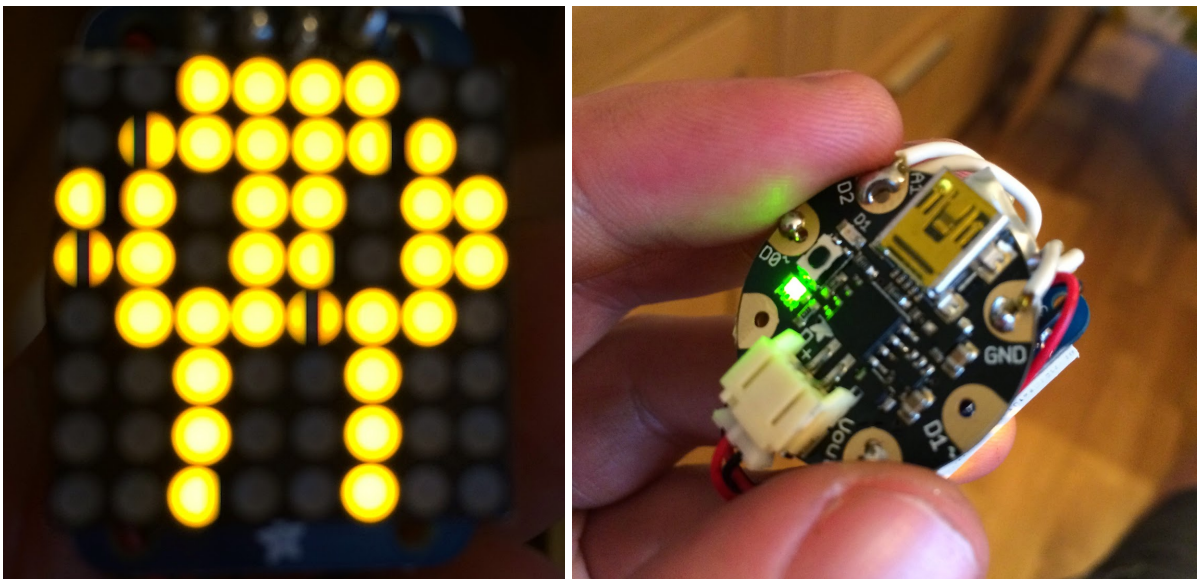
Vill man inte skapa sina egna modeller så finns det hundratusentals modeller på nätet som de kan gratis och lagligt ladda ner och printa ut. Detta kan självklart vara för nöjes skull men

[1] http://www.123dapp.com/design
[2] https://www.tinkercad.com/
[3] http://www.doodle3d.com/

mycket finns för att lösa tekniska uppdrag. Via webbplatser som YouMagine[4] och Thingiverse[5] kan massor med modeller laddas ned och realiseras via 3D-skrivare, antingen som egna objekt eller där de utskrivna objekten ingår som en del i en större konstruktion.

Det är viktigt att lyfta fram att få gå från en egen idé till en fysisk manifestation där eleverna kan ta på det skapade objektet är mycket inspirerande.

Elektronik och lödning är också en central del av Skaparkulturen där genom att använda elektronik så kan nya rörliga, lysande och/eller låtande kreationer enkelt skapas. Det handlar inte om att skapa ny elektronik utan snarare använda olika komponenter som byggklossar och som sätts samman med kablar och sedan enkelt programmeras. T.ex. ett hängsmycke för att visa animeringar kan skapas av en liten LEDdisplay som enkelt kopplas via lödning till en liten dator och tillsammans med tråd blir ett hängsmycke eller ett armband. Detta kan kombineras med 3D-skrivare för att skapa nya höljen eller utöka konstruktionen på andra sätt.



En liten dator (Gemma[6]) kopplad till ett batteri och en liten 8x8 LEDmatris där bilder animeras med hjälp av mjukvara i den lilla datorn.

Genom att använda dessa elektronikkomponenter kan elever återigen realisera sina kreativa idéer. En viktig del är att inte stressa på att det ska bli något "konkret" utan prova-på processen är mycket viktigt, så kallad "Tinkering" där de tillåts att bara prova på.

[4] https://www.youmagine.com/
[5] http://www.thingiverse.com/
[6] https://www.adafruit.com/product/1222



Exempel på *Tinkering* för att bara lära sig hur det fungerar.
Vänster: Ett lite mer avancerat exempel där lysdioder tänds och släcks via en magnet.
Höger: En avståndsmätare utav en ultraljudssensor, talsyntes och en återvunnen högtalare.
Skärmen är en touch display för att visa avståndet i siffror också som också visas via lysdioderna.

Mycket av detta skapande kretsar runt en plattform som heter Arduino och kan ses som en liten dator med många möjligheter att koppla samman elektronik till nya skapelser. Arduino är inte en enda datormodell utan snarare ett samlingsnamn för många olika datormodeller i olika storlekar och med många olika egenskaper.

Vidare finns ett antal andra verktyg som kan användas för att skapa nya saker som symaskiner och nål och tråd, laserskärare för skära ut objekt i 2D (snabbare än 3D-skrivare men "plattare"), limpistol och normala verktyg som skruvmejslar, kabelskalare och avbitare.

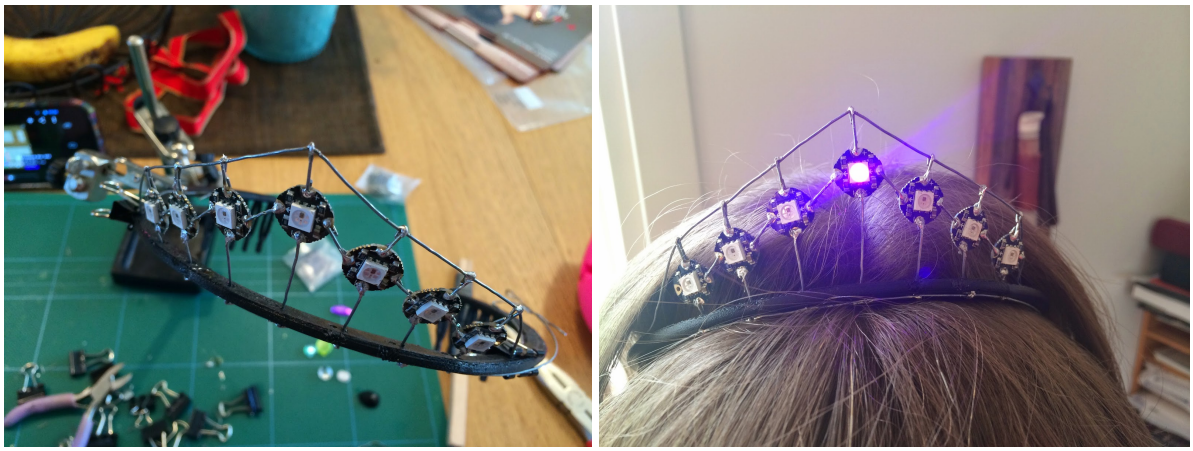
Progression i skapandet

Det är viktigt att se en helhet och hur en elev kan gå vidare med sitt skapande.

Processen kan vara att eleven börjar med *tinkering* för att lära sig mer om tekniken och vad man kan göra. Detta måste få ta tid för att bygga upp självförtroendet för i många fall handlar det om många nya saker.

I steg två kan eleven välja och följa en instruktion för att bygga något, t.ex. en LED-tiara med bygganvisningar från Internet[7] där eleven jobbar med 3D-printning för att först skapa själva ramen, följt av lödning och montering av LEDdarna och slutligen kopplar in en liten dator som programmeras. När den väl är byggd så kan den förändras genom programmering. T.ex. om det är julfest så kanske eleven väljer att ha ett rinnande mönster med grönt och rött medan ska eleven vara med på en fest så väljer eleven andra gladare färger istället. Det viktiga är att eleven själv kan utveckla tiaran vidare genom programmering.

[7] https://learn.adafruit.com/neopixel-tiara/build-it



Skapande av LED-tiara. Byggare: Tovah Parnes

Steget efter detta kan vara att bygga ut tiaran med mer funktionalitet som t.ex. en mikrofon för få den att reagera på omgivningen eller så kan det vara att skapa något helt nytt baserat på grunddesignen. I just detta case så fortsatte eleven, Tovah Parnes vidare med ett eget projekt där hon vill skapa en artificiell fjäril som rörde sig på hennes huvud. Här fick hon arbeta med att designa själva fjärilen (3D-printning plus målning) och sedan spendera ganska mycket tid på att klura ut hur fjärilen skulle fästas vid tiara-stommen och vidare hur skulle hon få den att röra sig. Just den mekaniska rörelsen kunde göras med en eller två motorer (så kallade servos) och efter lite klurande kom hon fram till hur hon kunde göra det med en motor och därmed reducera vikten och komplexiteten. Det slutliga steget var återigen programmeringen och här gällde det att efterlikna en riktig fjärils rörelser vilket är mer än att bara röra vingarna upp och ner. Här är en film av fjärilen[8] där den rör sig. Denna konstruktion ledde även till en del internationell uppmärksamhet där Tovah fick visa upp sin konstruktion på Adafruits (stor elektroniktillverkare i USA för makers) blogg.



Vänster: Här bärs LED-tiaran och fjärilen samtidigt. Höger: Datorn som styr kreationerna.
Långt hår är en fördel för att dölja tekniken.
Designer och skapare av fjärilen: Tovah Parnes

[8] https://www.youtube.com/watch?v=iee6GsVkpFk

Här ser vi tydligt tre steg i progressionen där eleven visar på hur kunskapen byggs upp och sedan i sista steget leder till en helt egen konstruktion.

Det är viktigt att poängtera att genom att eleven använder moderna verktyg kommer hon framåt snabbare och kan på så sätt arbeta efter ett mer modernt arbetstänk och mycket närmare en modern designprocess i arbetslivet.

Skaparkultur och konst

Skaparkultur är väldigt nära konstområdet och att skapa konst på nya sätt via modern teknik är en naturlig utveckling. Detta är ett mycket stort område i sig men ett exempel är följande samarbete mellan konstnär Staffan Forsberg och Peter Parnes där ett metallobjekt kallat Pinocchio scannades in med hjälp av 3D-fotografering via 123D-Catch[9] (en enkel applikation som kan användas i skolan) och sedan duplicerades Pinocchio med hjälp av 3D-skrivare för att slutligen bli konstverket Pinocchios armé.



Pinocchios armé. Konstverk visat våren 2014 i Luleå.

Ett annat exempel är där Agneta Hedenström har genom att välja attraktiva 3D-modeller från Internet har skapat en rad tavlor med flera instanser av samma objekt i olika färger för att skapa 3D-tavlor. här kommer konsten och det kreativa fram genom valet av objekt, färg, storlek, antal med mera vilket ger mycket stora möjligheter att variera tavlorna. På detta sätt kan vägghängs konst skapas på nya sätt. Självklart leder detta till en diskussion om *vad är konst* men vår ståndpunkt är att det är upp till betraktaren att avgöra och i en skolmiljö tycker vi den frågan är mycket sekundär till det konkreta skapandet där elever från skapa.

[9] http://www.123dapp.com/catch

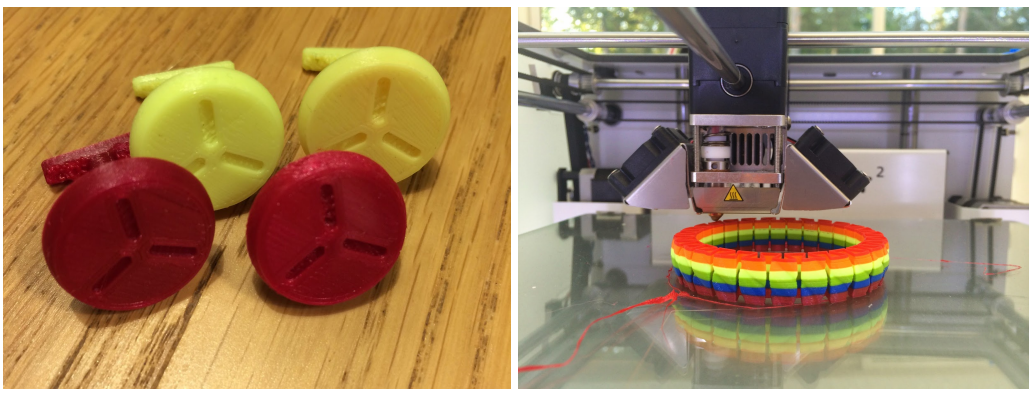


3D-tavlor skapade av Agneta Hedenström.

Genom att använda modern teknik kan nya typer av konstverk skapas och det blir då en mycket naturlig del av bildämnet i skolan där ett av målen är att just skapa bilder på olika sätt och arbeta med ny teknik för bildskapande.

Skaparkultur som personlig uttrycksform

När vi enkelt kan skapa nya saker med hjälp av elektronik och 3D-skrivare kan vi också skapa olika saker för uttrycka personliga känslor genom att utsmycka oss. Detta är inte mycket annorlunda än att köpa smycken i olika material eller att tatuera sig. Dock är en stor skillnad att det vanligtvis blir mycket billigare där plötsligt en ring eller ett armband kostar ett tiotal ören eller max några kronor i materialkostnad. Här kan elever i skolan hitta nya uttrycksformer för sin egen personlighet vilket är en mycket viktig del av deras utveckling. Det kan också leda till nya typer av dekorationer som tidigare inte funnits som t.ex. skoflugor.



Vänster: Manschetknappar. (källa: FabShop Cuff Link[10]) Höger: 3D-printning av ett multifärgat armband.

[10] http://www.thingiverse.com/make:71309



Vänster: 3D-printande ringar (källa: Continuous Coil Ring[11]). Höger: Skoflugor. (källa: Bow Tie Your Shoes[12]).



Armband… Vänster: Multifärgat armband med blomma.
Mitten: Armband och skoflugor. Höger: Mer armband i olika färger.
(Källa armband: Stretchy Bracelet[13])

Ett annat intressant område är att kombinera El-Wire med sömnad. Det är en form av mjukt tunt lysrör som lämpar sig mycket väl att sy fast på kläder och kan användas i olika projekt. El-Wire drivs enkelt av en "inverterare" som i sin tur drivs av batterier. Det är helt enkelt bara att koppla in El-Wiren och den lyser fast eller blinkar. Ingen extra elektronik eller lödning är nödvändig men det finns mer avancerade inkopplingsalternativ där de kan styras från en Arduino.

[11] http://www.thingiverse.com/thing:88488
[12] http://www.thingiverse.com/thing:145406
[13] http://www.thingiverse.com/thing:13505

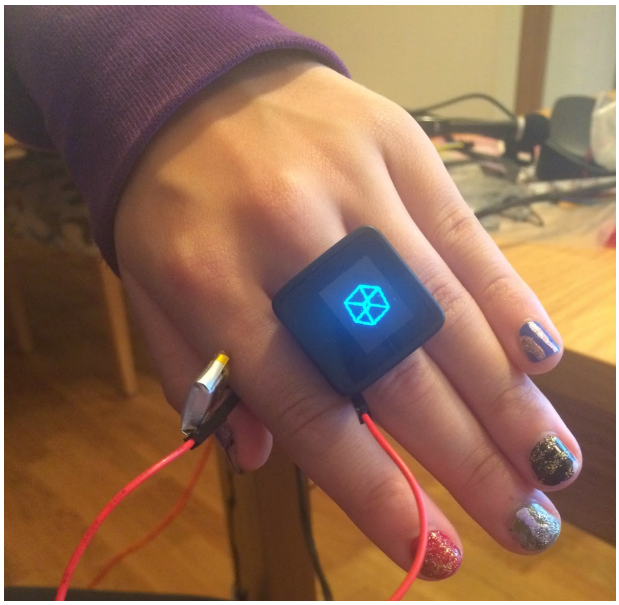


El-Wire sytt på en kavaj och en kjol. Skapare: Tovah Parnes



El-Wire i olika färger kopplat till en Arduino och en stor röd knapp redo för en artistisk installation. Skapare: Peter Parnes

Ett annat exempel kan vara att skapa datorstyrda ringar som t.ex. genom att använda en liten dator med inbyggd skärm som en Microview. Datorn är en Arduino med tillägg för att hantera enklare grafik.



Datorn Microview[14] som en ring med animeringar. Sladden går till ett batteri.

Med hjälp av modern teknik kan vi skapa nya sätt att utsmycka och uttrycka oss och låta eleverna uttrycka sig på nya sätt. Möjligheterna är närmast oändliga för att skapa nya saker.

Återigen kommer användningen in i flera olika ämnen.

Genusaspekter - Tjejers intresse för teknik och IT

Idag är det en mycket låg andel tjejer och kvinnor som studerar och arbetar inom IT-området och inom de klassiska IT-utbildningarna på universitetsnivå är det mycket sällan över 10% kvinnliga sökande. Samma låga deltagartal kan även ses inom t.ex. teknikprogrammen på gymnasienivå. Vid olika träffar för att arbeta med programmering är det svårt att locka tjejer och för att få en balans i deltagandet så måste tjejer kvoteras in (öppet eller hemligt genom att man håller anmälningstiden öppen tills tillräckligt många tjejer anmält sig).

Rena tjej-arrangemang som t.ex. Geek-Girl och Tech-Girl har visat sig framgångsrika och det visar att tjejer blir mer intresserade om de inte behöver konkurrera med pojkarnas starka intresse för datorer.

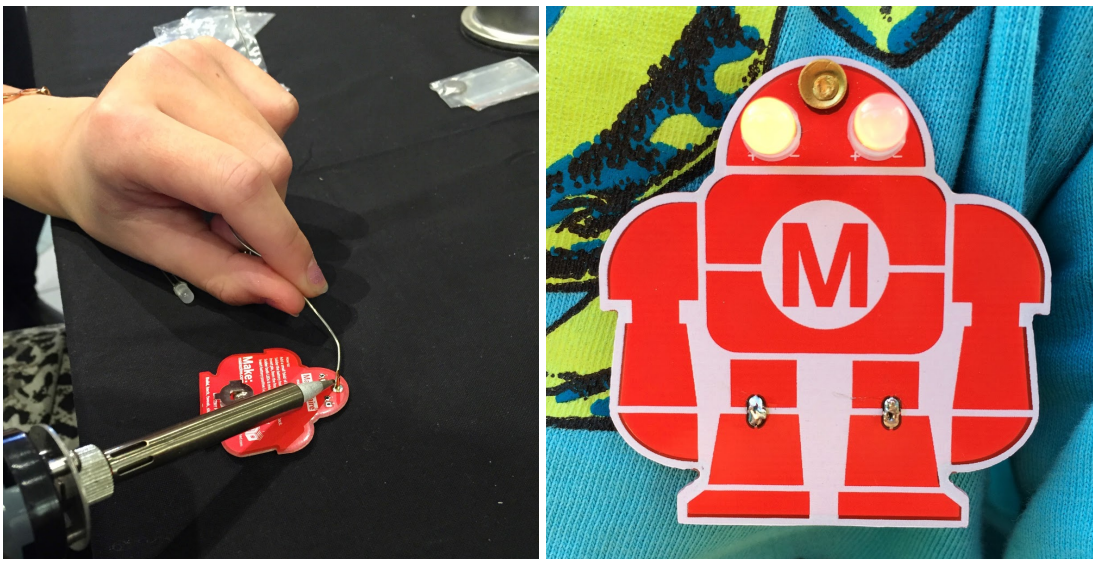
I samarbete med Luleå Makerspace har Luleå tekniska universitet under 2014 arrangerat ett antal olika arrangemang med teman från ren programmering och elektronik till mer prova på elektronik och moderna tekniska verktyg. I snitt har dessa arrangemang lockat 30-50% tjejer och kvinnor generellt och uppåt 70% (mer nedan om detta) vid ett enstaka tillfälle. Det är intressant att se att det är ofta är mammor som följer med sina barn och inte enbart pappor. Intresset bland barnen varierar från vilken typ av arrangemang det är men har de väl kommit verkar det inte vara så stor skillnad mellan könen i de yngre årskurserna (upp till och med mellanstadiet).

En genomgående effekt som vi sett i dessa arrangemang är att personlig dekoration lockar. Ska man t.ex. demonstrera en 3D-skrivare så spelar vad man printar mycket stor roll gällande

[14] https://www.sparkfun.com/products/12923

intresset från tjejer. Vid ett tillfälle redan 2013 printade vi öppet i Teknikens Hus i Luleå och började med små robotar. Här märkte vi direkt att tjejerna sneglade enbart på 3D-skrivaren och gick vidare. Efter någon timme bytte vi till att printa flexibla armband (som visas ovan) och direkt kom tjejerna fram och ville veta mer. Vi delade ut dessa armband mot att tjejerna fick motivera varför de ville ha dem och en av de första var en ca 10-årig tjej som var mycket nervös men till slut kunde säga att hon vill ha armbandet för *hon ville vara fin*. Detta är något vi sett om och om igen där just personlig dekoration kommer in starkt för deras teknikintresse. Det blir genom det ett personlig värde med tekniken.

Ett annat exempel är ett event där vi uppnådde ca 70% tjejer och det var ett prova-på-lödning-arrangemang i ett köpcentrum under rubriken "Blinka". Här fick de gratis prova på lödning genom att sätta samman en robot eller en raket och sedan fästa den på kläderna. Just att det var något som lyste och blinkade som de kunde ha på sig var de mycket intresserade av och i detta fall var killarna betydligt mindre intresserade. En anledning var kanske att det var mest tjejer som lödde redan runt bordet.



Prova på lödning genom att skapa en lysande brosch i form av en robot med blinkande ögon (källa: Solder Skill Badge[15]).

Ytterligare ett exempel är LED-tiaran som beskrivs ovan där en 14-årig tjej fick själv välja vad hon ville göra och det blev återigen personlig utsmyckning och att kunna visa upp sig på olika sätt.

Genom att arbeta med skapande blir det inte direkt att man ska träffas för att programmera ett spel utan snarare att man jobbar med teknik där programmeringen kommer in som ett verktyg. Dvs. ska lysdioderna lysa, blinka och byta färg så måste vi programmera dem och programmeringen blir bara ännu ett verktyg precis som 3D-skrivaren, lödkolven och limpistolen.

Programmeringen blir bara ännu ett verktyg i vår verktygslåda!
Dvs. inte enbart ett självändamål.

[15] http://www.makershed.com/products/learn-to-solder-skill-badge-kit

Genom att ta fasta på detta intresse för att göra sig fin genom att skapa nya saker så är vi övertygade om att fler tjejer kan lockas till att blir intresserade av modern teknik och IT.

Dock är det inte det enda utan det handlar återigen om att se en nytta med tekniken och ett helt annat mål är att se hur tekniken kan bidra till att vi får ett bättre samhälle.

En slutsats är att tjejer är i mindre grad intresserade av att programmera bara för programmeringens skull utan det handlar om att tydligare visa på en nytta, antingen för samhället eller en personlig nytta.

Ytterligare skapande i skolan

Det finns många olika exempel på hur skapande kan användas i skolan för att stödja och fånga kreativiteten hos eleverna. Ovan har ett antal exempel presenteras och här är ytterligare några exempel hur skaparkultur kan tillämpas i skolan.

Inom matematiken kan man använda 3D-skrivare för att skapa nya verktyg till klassrummet som t.ex. en mattesnurra för "leka" med matematik.



3D-printad mattesnurra.
(källa: Math Spinner Toy[16])

En viktig aspekt med att kunna skapa nya verktyg för t.ex. matematiken är att det blir väldigt billigt att duplicera när man väl har en maskin och det går att variera i det oändliga.

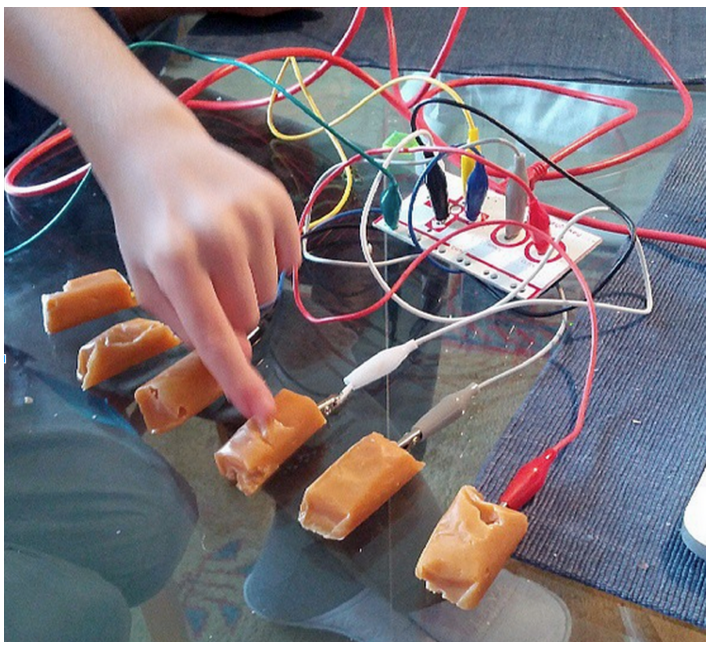
Ett annat exempel är hur man utveckla väldigt traditionella evenemang som Luciatåg. T.ex. kan man utveckla helt nya *karaktärer* som en blinkande och gående julgran. Här fick en elev vara med och sy en dräkt, välja ut vilka dekorationer han vill ha på sig, 3D-printade dessa samt slutligen vara med att sy och programmera en LEDslinga över ljusgranen. Ett givande projekt som blandade många tekniska moment och där eleven fick själv utlopp för sin kreativitet.

[16] http://www.thingiverse.com/thing:185125



Oliver Parnes som en julgran i Luciatåget december 2013. Idé: Tovah Parnes. Skapare: Oliver Parnes.

Inom musiken man kan genom elektronik och fysiska enheter enkelt skapa helt nya instrument. En variant av Arduino som är mycket populär i skolan är Makey Makey[17] där man enkelt kan koppla in saker som leder ström som interface till datorer. Här kan man skapa nya typer av instrument mycket enkelt genom att Makey Makeyn emulerar ett tangentbord och genom att starta ett musikprogram på datorn kan man styra det via externa enheter.



Godispiano skapat med en Makey Makey. Musikant: Oliver Parnes

[17] http://makeymakey.com/

En plattform som blivit mycket populär under 2014 är LittleBits[18] där elever genom ett byggklossförfarande kan skapa nya elektroniska kretsar. Detta material är väldigt flexibelt för att skapa nya saker och vid våra workshoppar har det visat sig var väldigt populärt att skapa nya synthesizer-liknande musikinstrument. Genom att fysiskt kombinera olika byggklossar kan eleverna skapa ny musik på ett annat sätt än om de skullegjort samma sak framför en dator.



Vänster: Labbande med LittleBits på World Maker Faire.
Höger: LittleBits används för att skapa nya musikinstrument. Här tillsammans med experiment med trådlös överföring där tangenterna styr ljudgenereringsdelen trådlöst. Musikskapare: Agneta Hedenström

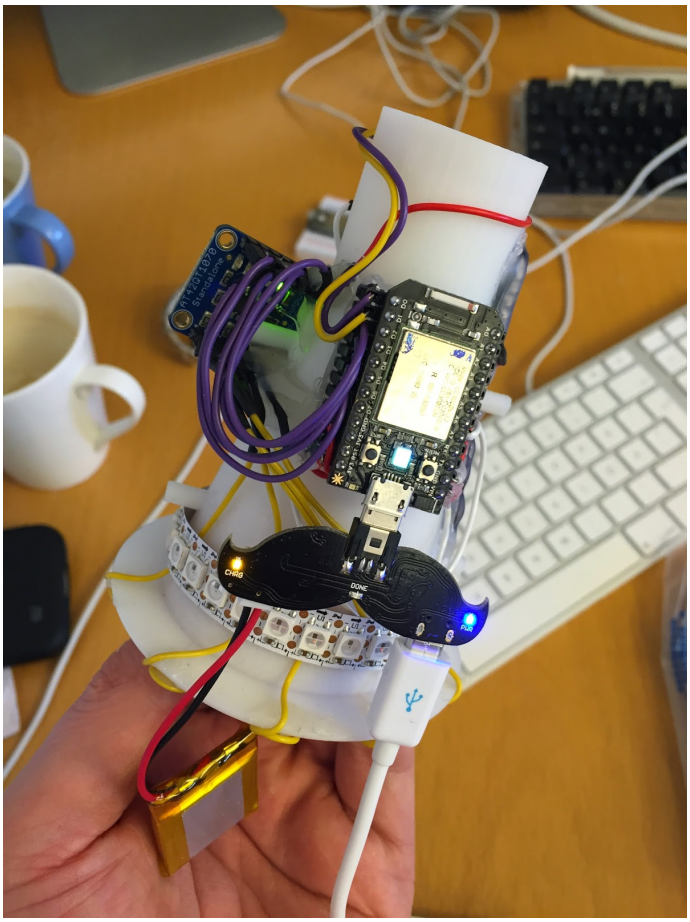
Ett annat exempel är att använda en blyertspenna för att skapa elledare på papper och genom det kunna skapa ljud och musik via pennan som flyttas över det som ritats. Mycket enkelt och kraftfullt för att skapa ny musik.



Skapa musik genom att rita med en Drawdio[19]. Musikant: Tovah Parnes

[18] http://littlebits.cc/
[19] http://web.media.mit.edu/~silver/drawdio/

Ett mer avancerat exempel där skaparkultur ligger till grund för nya typer av musikinstrument är ett pågående forskningsprojekt vid LTU lett av Peter Parnes där en utökad klarinett skapas. Utökningen består i att klockan utrustas med accelerometer, kompass, touch-knappar samt trådlös kommunikation med mera. Datat skickas sedan till ett musikprogram där det kan förändras i realtid. Detta ger möjligheten att dels förändra tidigare komponerade musikstycken men även att komponera helt ny musik baserat på denna klarinett med nya möjligheter. Detta är ett mer avancerat exempel men skulle antagligen fungera väl som ett fördjupningsarbete i högre årskurser i grundskolan eller gymnasiet med rätt utrustning tillgängligt.



Klockan på den utökade klarinetten. Detta är en första prototyp och när den är färdig kommer all elektronik att gömmas inne i klockan.

Vidare är spelet Minecraft populärt bland unga elever och intresset verkar inte försvinna. Minecraft kan användas på många olika sätt i undervisningen men i relation till skapande kan det användas för att skapa 3D-modeller. Detta ger eleverna möjligheten att använda sina färdigheter för att skapa nya saker med hjälp av själva Minecraft-miljön. Detta görs via speciella Minecraft-servrar där eleverna kan bygga som vanligt och när de är klara så kan de ladda ner en fil som går att printa. Genom att själva skapa sina objekt får de genom iteration öva på tillverka saker som är robusta och faktiskt håller för lek. Det är mycket imponerande att se hur snabbt vana Minecraft-spelare kan skapa nya modeller och utöka dessa baserat på återkoppling.



Oliver Parnes med ett par iterationer av hans Minecraft-fartyg i olika stadier av utveckling. Han fick prova ett par designer innan han fick ihop en hållbar konstruktion.

Diskussion och framtid

Genom att fånga elevernas kreativitet på ett nytt sätt genom moderna verktyg kan de få en bättre start för en ny typ av lärande där de nyttjar sin kreativitet. Genom att ge dem tillgång till dessa moderna verktyg så kan eleverna bygga upp en bättre förståelse för teknik och lära sig skapa nya saker och därmed få en ökad självkänsla.

I detta dokument har vi presenterat ett antal exempel på hur skapande skulle kunna användas i skolan. Dock är inte skolan där ännu och de exempel som visas är i princip alla skapade utanför skolan på elevernas fritid i hemmet. Det är vår vision dock att just det vi beskriver här skulle kunna användas på just det sätt vi beskriver i en skolmiljö.

Dagens samhälle utvecklas mot att bli i det närmaste totalt datorbaserat i alla yrkeskategorier och elevernas utbildning i skolan måste spegla detta. Vidare går samhället mot att blir mer entreprenöriellt och idag kommer 4 utav 5 nya jobb i Sverige från småföretag och inte stora traditionella företag. Samhället har utvecklats och den gamla industrin hållet på och försvinner inklusive de klassiska fabriksjobben. Många av de enklare jobben som finns idag kommer helt att vara borta om 15-20 år och ha ersatts av datorer och robotar. Det är viktigt att inse och acceptera detta i skolan och utbilda för den värld som kommer att råda när dagens elever i grundskolan kommer ut i arbetslivet.

Det bör nämnas att Autodesk som är en världens största programvarutillverkare för skapande mjukvara (både för nybörjare och mycket avancerade användare) har i slutet av 2014 släppt alla sina program gratis för skolor i hela världen. Motiveringen är att de tror så mycket på de ungas lärande att genom att de får tillgång till dessa verktyg tidigt så lägger det en grund för framtidens produktutveckling. Autodesks VD, Carl Bass trycker även på att tjejers

självförtroende kopplat till teknik och IT stärks genom tillgång till dessa mjuk- och hårdvaruverktyg[20].

Tankarna bakom skaparkultur kan användas i alla ämnen i skolan för att uppnå lärmålen på ett nytt sätt och vi är övertygade om att det också då kommer att ske med större glädje.

Hur ska då skaparkulturen komma in i skolan? Det kan ske på flera olika sätt och här nedan diskuterar vi några möjligheter och alternativ.

En sak som saknas i Sverige är bra läromaterial för skapande i skolan och inom projektetSkaepiedidh (Luleå tekniska universitet, Luleå Kommun och LTU Business) har det identifierats att kopplingen till läromålen är extra viktig eftersom lärarna helt enkelt inte har tid att utveckla denna koppling själva. Ett skolmaterial med denna inriktning vore mycket värdefullt för den svenska skolan. Inom Skaepiedidh-projektet kommer en teknisk plattform för att dela med sig, kommentera och mixa om recept för skapande i skolan att tas fram.

Vidare så är tillgången till verktyg och maskiner mycket viktig. En del av denna utrustning är billigare (lödstationer, komponenter, limpistol med mera) medan mer avancerade maskiner som 3D-skrivare, CNC-fräsar, robotar med flera är dyrare. Detta kan snabbt bli kostsamt och det är vårt förslag att detta hanteras genom ett mer gemensamt tänk i form av ett ***IKT-labb*** där lärare kan inspireras genom att prova på teknik samt låna utrustning till sin skola. Genom att gemensamt investera i utrustning, kan flera skolor dela på kostnaderna och snabbare komma igång samt lättare få in nya saker som kan användas i skolan. Genom att utrustning finns tillgänglig för lån så kan lärare som vill prova i klassrummet göra detta snabbt och enkelt utan att själva behöva undersöka produkter och få in utrustning i klassrummet med mycket kort varsel. När läraren är övertygad om värdet så kan skolan köpa in egen utrustning.

IKT-labbet kan ses som en resurs för både utrustning och teknik. Viss utrustning är mer mobil medan annan kommer bara att finnas i IKT-labbet. Inom skaparkulturen kallar man denna typ av labb ett ***Makerspace*** eller *FabLab, Fabrication Laboratory* dit användare kan komma och lära sig hantera maskiner samt tillverka sina kreationer.

När tekniken finns tillgänglig så är det viktigt att den kommer till gagn för lärare och våra experiment under 2014 har visat att det behövs väldigt lite för att aktivera lärarna. T.ex. lämna en robot eller lite Arduino med lärare i fikarummet där de själva kan labba och prova. Det viktiga är bara att ge dem en liten "putt" och ge dem några exempel på hur det kan användas. Eftersom detta täcker flera olika ämnen så är det viktigt att denna inspiration inte låses in till vissa ämnen och ett förslag kan vara att skapa en tjänst i form av ***närinspiratör*** som kan åka runt mellan skolor och visa teknik. Vidare är det viktigt att detta sker ofta och inte vid enstaka utbildningsdagar för att hålla lågan igång och understödja intresset. Närinspiratören tillhör IKT-labbet där lärare kan vända sig med frågor om hur de ska använda saker, få se nya saker och nya exempel på hur utrustningen kan användas i klassrummet.

IKT-labbet kan antingen vara för en hel kommun eller till och med region eller för grupper av skolor, dvs. med ett nod-tänk där rektorsområden går ihop och skapar en nod för samarbete och resursdelning.

[20] Carl Bass föredrag på CES 2015: https://www.youtube.com/watch?v=r5JLiv2bPXA

Slutligen är det viktigt att beakta att behoven är olika för olika årskurser gällande hur utrustningen kommer att användas men det är även viktigt att inte låsa in viss teknik till vissa årskurser utan istället tänka att när elever utvecklas så ska de kunna gå vidare till mer avancerade övningar. Det måste finns en tydlig väg med progression via enklare övningar först följt av mer avancerade övningar.

Genom skaparkultur kan barnen få en bra start för att få ett självförtroende för att skapa nya produkter och få en bekräftelse för sin egen kreativt. Det leder även naturligt vidare till att arbeta med källor på Internet och samarbeta med människor var som helst i världen genom att använda deras alster och dela med sig av sina egna.

Något vi inte pratat om i denna rapport är datalogiskt tänkande och om praktisk programmering i skolan. Mer information om detta ämne kan ni hitta i vår rapport "IKT, digitalisering och datalogiskt tänkande i skolan - reflektioner och tankar om var vi är nu och vart vi är på väg."[21].

"Show a person something cool, and they will think 'Ooh! Where can I buy it?'
Show a maker something cool, and they will think 'Ooh! How can I make it?'"
Tovah Parnes, 14 år.

Denna rapport har skapats inom projektet Skaepiedidh som finansieras av Vinnova under 2014 - 2016 med Luleå tekniska universitet, Luleå Kommun och LTU Business som projektparter.

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 för fånga och stödja 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.

[21] http://www.parnes.com/blog/2015/01/ikt-digitalisering-och-datalog.html