



GÖTEBORGS UNIVERSITET

## Makerspace och Teknik i skolan.

En studie av Teknik som ämnesöverskridande ämne och  
Makerspace som potentiellt redskap.

Niklas Börjesson

LAU395

Handledare: Jan Eriksson, Lisa  
Wiklund

Examinator: Ingela Tägil

Rapportnummer: VT1511205

## **Examensarbete inom Lärarprogrammet LP01**

**Titel:** Makerspace och Teknik i skolan. En studie av Teknik som ämnesöverskridande ämne och Makerspace som potentiellt redskap.

**Författare:** Niklas Börjesson

**Termin och år:** VT 2015

**Kursansvarig institution:** Institutionen för sociologi och arbetsvetenskap

**Handledare:** Jan Eriksson, Lisa Wiklund

**Examinator:** Ingela Tägil

**Rapportnummer:** VT1511205

**Nyckelord:** Teknik, Makerspace, Makerkultur, Ämnesövergripande, Ämnesöverskridande,

## Sammanfattning

Syftet med denna studie är att undersöka om ämnet Teknik skulle kunna fungera som sammanlänkande ämne i grundskolans strävan att arbeta mer ämnesövergripande. Denna nya roll för Teknikämnet skulle dessutom ge effekten att ämnet lyftes fram och göra att det togs mer på allvar i skolans undervisning. Undersökningar visar att ämnet Teknik sällan får den plats i undervisningen som det ska ha enligt läroplanen. Föreliggande arbete belyser och diskuterar några av anledningarna till detta. En central del av studien ägnas åt att undersöka, beskriva och definiera ett tänkbart verktyg som skulle kunna användas inom teknikundervisningen, och på så vis möjligtvis hjälpa till att uppnå detta mål, nämligen Makerspaces och begreppet Makerkultur. Områden som undersöks är teorier kring och studier av ämnesövergripande arbete i skolan, pedagogiska teorier med utgångspunkt i sociokulturella perspektiv samt studier av Teknikämnets historia, hur Teknik vuxit fram som självständigt ämne ur traditionella naturorienterade ämnen och slöjd, dess genom tiderna förändrade definition och skiftande roll och status i den svenska läroplanen. Dessutom undersöks begreppen Makerspace och Makerkultur och de verksamheter med mer eller mindre starka kopplingar till skolan, som håller på att formas i Sverige. Till detta kopplar arbetet även relevanta kursplaner och kunskapskrav som Skolverket formulerat i läroplanen. Här med fokus på läroplanen för grundskolan. Slutsatserna av studien är att de problem som ämnet historiskt haft att formulera sina avgränsningar gentemot övriga NO-ämnen, slöjd och samhällsorienterade ämnen, snarare är att se som dess stora fördel. Teknikämnet kan sägas ha, menar denna studie, ett inbyggt ämnesöverskridande drag och kan därför fungera som nav i ämnesöverskridande undervisning. Undersökningen kommer också till slutsatsen att arbetssätten inom Makerspace -kulturen skulle kunna implementeras i teknikundervisningen och främja skolans strävan att arbeta mer ämnesövergripande.

# Innehållsförteckning

1. Inledning .....	<b>Fel! Bokmärket är inte definierat.</b>
1.1. Syfte och frågeställningar .....	3
1.2. Begreppsförklaringar .....	4
2. Tidigare forskning .....	5
3. Teoriram, metod och material .....	8
3.1. Teoriram .....	8
3.2. Metod och material .....	10
3.3. Urval och avgränsningar .....	10
3.4. Historisk översikt .....	11
4. Resultatredovisning .....	17
4.1. Makerspace, Hackerspace, Techshop eller FabLab? .....	17
4.2. Makerspace i Sverige .....	18
4.2.1. Projektet Makerspace i skolan .....	19
4.3. Kursplanen för Teknik i Lgr11 .....	21
4.3.1. Skolinspektionens granskning av teknikämnet .....	23
4.4. Sociokulturellt teoriperspektiv på kunskap och lärande .....	25
4.4.1. Lärande är situerat .....	26
4.4.2. Lärande är i grunden socialt .....	26
4.4.3. Lärande är distribuerat .....	27
4.4.4. Lärande medieras .....	27
4.4.5. Språket är grundläggande i läroprocesserna .....	27
4.4.6. Lärande är deltagande i praxisgemenskap .....	28
4.4.7. Den närmaste utvecklingszonen .....	28
4.4.8. Bakhtin och begreppet dialog .....	29
4.4.9. Learning by doing? Dewey och Mead .....	29
5. Resultatanalys och slutsatser .....	30
6. Slutord .....	40
7. Litteraturförteckning .....	41

# 1. Inledning

Idéerna till detta arbete föddes under en tidigare kurs på lärarutbildningen. Vi skulle då arbeta med ett utvecklingsarbete under vår sista VFU-period. Många lärare jag talat med uttrycker en önskan om mer samarbete med sina kollegor, både inom ämnet och över ämnesgränserna. Att utveckla samarbete och öka möjligheterna till utbyte kan stärka såväl individer som lärarlag i sin yrkesutövning och i förlängningen skapa en bättre lärmiljö för eleverna. När jag jämför med de arbetssätt som jag använt i mitt tidigare liv, i rollen som teaterproducent och kulturprojektledare upplever jag att arbetsformerna i skolan ger väldigt dåliga förutsättningar till en kreativ utveckling av samarbete mellan lärare. Därför ville jag inleda en diskussion kring detta. En diskussion som i förlängningen förhoppningsvis kan skapa grogrund för vidare utvecklingsarbete. Under min VFU ägnade jag en del av min tid åt just detta. Genom samtal med lärare på skolan ville jag ta reda på vilka individuella önskemål de har, vad de kan tillföra och själva känner att de behöver. Jag ville också undersöka möjligheterna att skapa ett digitalt forum för att kunna dela lektionsupplägg, idéer och inspiration med andra. Jag undersökte också om det fanns befintliga nätverk som redan används av lärargruppen, eller om sådana behövde byggas upp? Jag ville även försöka få till stånd samtal med rektorerna på skolan för att höra vad de har för åsikter och önskemål när det gäller ett sådant här utvecklingsarbete. Arbetar man i dagsläget med de här frågorna? Har man gjort det tidigare? Under de samtal som jag haft har även framkommit att nyutexaminerade lärare många gånger känner ett behov av stöd från mer erfarna kollegor. Sådant stöd kan handla om inspiration och idéer till lektionsupplägg, hur bedömningar och betygssättning ska gå till, men också om ett generellt stöd i yrkesrollen och att hitta rätt i det gemensamma professionella språket. Vad gäller det ämnesintegrerade arbetet finns en stor vilja till samarbete, men en frustration över att inte så mycket händer. Detta kan vi också läsa om i Karin Janssons arbete *Lärarnas syn på ämnesöverskridande undervisning på gymnasieskolans yrkesprogram* (2011). Av hennes studie framgår det att lärarna ställer sig positiva till ämnesövergripande undervisning, men är av uppfattningen att det praktiseras i för liten utsträckning.

Samarbete inom skolan är förstås viktigt på många sätt. Det främjar lärarens eget lärande, genom utbyte av idéer och erfarenheter med kollegor. Som Folkesson m.fl. skriver i *Perspektiv på skolutveckling* (2004) : ”Istället för ett livslångt yrkesliv talar man idag om ett livslångt lärande, vilket innebär att nya färdigheter och därmed nya uppgifter är ständigt nåbara.” (s.45). Detta är ett budskap lärare förmedlar till elever i skolan, men kanske inte alltid själva

tar till sig i sin egen gärning. Samarbete lärare emellan är också viktigt för att tydligt etablera ett gemensamt professionellt språk, gemensam hållning och syn på bedömningskriterier och skapa en gemensam pedagogisk värdegrund, vilket jag menar i förlängningen stärker yrkesidentiteten. I det arbetet är det kollegiala samtalet ett av våra starkaste redskap. Men om lärare samarbetar gynnar det inte bara dem själva utan ger även eleverna en bättre helhetssyn på sin utbildning. Arbetar vi lärare mer ämnesintegrerat har vi möjlighet att visa våra elever att förståelse och kunskaper i olika ämnen hänger samman istället för att presentera dem för lösryckta fragment.

Under arbetets gång började jag också intressera mig för hur jag i mina egna ämnen skulle kunna arbeta mer ämnesövergripande och samarbeta med andra pedagoger. Då utbildningen är färdig är jag behörig att undervisa i ämnena Svenska samt Teknik och Design. Jag har även en bildkonstnärlig utbildning och har arbetat som illustratör och formgivare, har länge varit verksam musiker samt är utbildad kulturproducent. Mina andra yrkeserfarenheter tror jag kan tillföra min lärarroll mycket användbart och de ämnen jag kommer att undervisa i ger ypperliga möjligheter för gränsöverskridande arbete. En utgångspunkt för denna undersökning är dock att ämnet Teknik (i gymnasiet även Teknik och design) inte får den plats det ska ha enligt läroplanen. Eftersom jag hävdar att Teknikämnet borde kunna användas som ett sammanlänkande ämne för att åstadkomma gränsöverskridande arbete inom skolan, ville jag titta närmare på hur ämnet hanteras i dagens skola, och även se hur de senaste reformerna av läroplanen har påverkat ämnet.

I Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, Lgr11, kan vi under Övergripande mål och riktlinjer, läsa att: ”Läraren ska organisera och genomföra arbetet så att eleven får möjligheter till ämnesfördjupning, överblick och sammanhang, och får möjlighet att arbeta ämnesövergripande” (Skolverket 2011:14). På Skolverkets hemsida kan vi under ”Utvecklingsarbete” läsa om ämnesöverskridande arbete med språkutveckling inom naturvetenskap och teknik:

”Det naturvetenskapliga och tekniska ämnesspråket är en av nycklarna till elevernas kunskapsutveckling i ämnena. I undervisningen får eleverna ofta möjlighet att läsa, skriva, tala och samtala om frågor med naturvetenskapligt och tekniskt innehåll. (...) Syftet med materialet är att visa att det inte innebär att göra avkall på det naturvetenskapliga eller tekniska innehållet när man använder sig av ett språkutvecklande arbetssätt. Tvärtom ökar elevernas förutsättningar att läsa och skriva ämnesadekvata texter, föra samtal, förstå samband och dra slutsatser när undervisningen innehåller språkutvecklande inslag” (skolverket.se).

Under mitt förarbete hade jag även givande samtal med representanter för Center för skolutveckling i Göteborg. Där stötte jag på begreppen Makerkultur och Makerspace och insåg att

det här fanns flera intressanta resonemang kring kreativa lärprocesser och gränsöverskridande arbete som jag ville koppla till mina egna idéer. Undersökningen granskar alltså möjligheterna att integrera resonemangen kring Makerspace och Makerkultur i ämnet Teknik, hur detta kan främja arbetet mot mer ämnesintegrerad undervisning och dessutom ge ämnet Teknik en mer framskjuten plats i skolan, något inte bara önskvärt, utan helt nödvändigt för att uppfylla läroplanens krav.

### **1.1. Syfte och frågeställningar**

Syftet med denna studie är att undersöka om ämnet Teknik skulle kunna fungera som sammanlänkande ämne i grundskolans strävan att arbeta mer ämnesöverskridande. Undersökningar visar att ämnet Teknik sällan får den plats i undervisningen som det ska ha enligt läroplanen. Föreliggande arbete belyser och diskuterar några av anledningarna till detta. En central del av studien ägnas åt att undersöka, beskriva och definiera ett tänkbart verktyg som skulle kunna användas inom teknikundervisningen, och på så vis möjligtvis hjälpa till att uppnå detta mål, nämligen Makerspaces och begreppet Makerkultur. Detta är för de flesta i skolan en tämligen okänd företeelse vars förespråkare på senare år har börjat närma sig skolans värld, mycket beroende på den ökande digitaliseringen av vårt samhälle (och därmed förstås även skolan) och de nya utmaningar detta innebär för lärare, pedagogiska förhållningsätt och lärandemiljö.

De frågeställningar som detta arbete ska försöka svara på är följande:

Kan ämnet Teknik fungera som ett nyckelämne i skolans strävan att uppnå de krav som ställs på ökat ämnesövergripande arbete i skolan?

Är Makerspace ett lämpligt verktyg, som en del i ett större arbete, för att uppnå detta?

Kan införandet av Makerspace i skolans teknikämne lyfta fram ämnet från en undanskymd tillvaro, och samtidigt främja ämnesintegrerat arbete?

## 1.2. Begreppsförklaringar

### Makerspace

Begreppet Makerkultur handlar om kulturen att skapa. Make = Att göra, skapa, tillverka. Människans kultur att tillverka saker och att skapa har sin grund i en lång tradition av slöjd, hantverk och innovation. Även makerkulturen har sin grund där, med tillägget att makerkulturen även inkorporerar modern teknologi, då ofta modern informationsteknologi och teknik som tidigare endast var tillgänglig för industrin, utom räckhåll för gemene man. Makerkulturen blandar traditionellt hantverk med exempelvis 3D-skrivare, laserskärare, CNC-fräsar och liknande verktyg och teknik. De senaste årens utveckling har gjort den här typen av teknik billigare och mer lättillgänglig.

Ett makerspace är i grunden helt enkelt ett rum för skapande, dit man ska kunna komma och arbeta på ett projekt, dela erfarenheter och kunskap, samarbeta eller bara utbyta idéer med varandra. Tanken är att verksamheten ska vara dynamisk och formas efter de personer som använder utrymmet och efter de behov som finns och kan uppstå. En av de grundläggande tankarna bakom ett makerspace är att ge tillgång till en verkstadsliknande miljö, som ska uppmuntra till att dela kunskap, verktyg och idéer. Ett makerspace kan vara temporärt, mobilt eller permanent. Att utveckla en idé, utforska, pröva och skapa något i social samvaro med andra är centralt. En aspekt, som kommer att behandlas mer ingående senare i texten, är att när begreppet Makerspace nu används här i Sverige, oftast menas en verksamhet med tydliga inslag av IT, med mål att förstå och använda digitala redskap och att använda grundläggande programmering i skapandeprocesser. (<http://makerspaceiskolan.tumblr.com/bakgrund>)

Begreppet Makerspace är en tämligen ny företeelse, även om det har sina rötter i äldre idéer, vilket kommer att beskrivas längre fram i detta arbete. Därför har det ännu inte publicerats någon forskning på området. De nätverk som arbetar med att sprida idéerna kring Makerspace och Makerkultur kommunicerar till stor del via Internetbaserade forum och tidskrifter. Namnet och idéerna kommer från verksamheter i USA. De mest tongivande för utvecklingen av konceptet, och de som ursprungligen myntade begreppet Makerspace, är Make Media. Make Media ger också ut tidskriften Make: Magazine, vilken är en av de källor som här använts. I Sverige är företeelsen ännu i sin linda. 2012 startade föreningen Stockholm Makerspace sin verksamhet som varit central för spridningen inom Sverige. Vi hittar också föreningar som Umeå Hackerspace som är sprungna ur liknande idéer. I USA har det också startats liknande verksamheter med vinstsyfte, till exempel företag som Techshop. Ett liknande initiativ har även startats av MIT, Massachusetts Institute of Technology, med namnet FabLab. Både FabLab och TechShop är registrerade varumärken, företagsnamn. TechShop är ett vinstdri-



vande företag som etablerat verkstäder runt om i USA och Europa med ett slags franchise-struktur. (<http://www.nyteknik.se/tidningen/article3607708.ece>).

### **Hackerspace**

Ett Hackerspace är en benämning som ursprungligen användes på en fysisk plats där människor träffas för att arbeta med renodlad kodning och programmering. Gränserna för begreppet har med tiden kommit att suddas ut och används numera ibland för att beskriva platser som också involverar hantverksinslag och därmed kan betraktas vara likvärdigt med ett Makerspace. (<http://makezine.com/2013/05/22/the-difference-between-hackerspaces-makerspaces-techshops-and-fablabs/>).

### **CNC**

CNC i CNC-svarvning står för Computerized Numerical Control, enkelt översatt med datorstyrd eller numeriskt styrd verktygsmaskin.

## **2. Tidigare forskning.**

Någon studie som liksom denna genomfört en närmare granskning av användningen av Makerspaces inom Teknikämnet har under arbetets gång inte hittats.

De definitioner av makerspace och makerkultur samt de verksamheter som beskrivs i detta arbete är hämtade från olika källor på Internet. Dessa källor är: Artisan Asylum ([artisansasylum.com](http://artisansasylum.com)), Make Media ([makermedia.com](http://makermedia.com)) och deras nätbaserade tidskrift Makezine ([makezine.com](http://makezine.com)), Stockholm Makerspace hemsida ([makerspace.se](http://makerspace.se)), Umeå Hackerspace ([umeahackerspace.se](http://umeahackerspace.se)), informationssidan för projektet Makerspace i skolan (<http://makerspaceiskolan.tumblr.com>), Forskningsavdelningen (<http://forskningsavd.se/about/>), samt informationssidan för Dataföreningens projekt Digitalverkstan ([www.digitalverkstan.se](http://www.digitalverkstan.se)).

Det bör poängteras att en undersökning som denna, som behandlar nya företeelser där ingen eller mycket lite forskning har gjorts, vid faktainsamling är hänvisad till källor på Internet, helt enkelt för att det är där som kommunikationen och informationsutbytet (än så länge) sker. Informationen på Internet är alltså den ”litteratur” som finns att tillgå i ämnet.

I arbetet med att granska ämnet Teknik, hur Teknik vuxit fram som självständigt ämne och dess genom tiderna förändrade definition och skiftande roll och status i den svenska läropla-

nen, har Jonas Hallströms, Magnus Hulténs och Daniel Lövheims texter i *Teknik som kunskapsinnehåll i svensk skola* (2013) varit en god källa. Ginner & Mattssons *Teknik i skolan* har också varit givande att ta del av. Viktigt för studien var den slutrapport som Skolverket redovisade 2014, efter Skolinspektionens granskning av teknikämnet: *Teknik - gör det osynliga synligt. Om kvaliteten i grundskolans undervisning*. Även Ole Elgströms och Ulla Riis *Läroplansprocesser och förhandlingsdynamik. Exemplet obligatorisk teknik i grundskolan*. (1990) har gett väsentliga bidrag till arbetet.

När det gäller ämnesövergripande arbete har Jansson (2011), Hargreaves (1998), Bursjö (2014), Folkesson (2004), Davies (2011) alla bidragit med olika infallsvinklar.

Karin Janssons arbete *Lärarnas syn på ämnesöverskridande undervisning på gymnasieskolans yrkesprogram* (2011) behandlar förvisso gymnasieskolan, men resultaten i hennes undersökning, främst då lärarnas attityder till ämnesintegrering, är av intresse även för detta arbete. Lärarna i Janssons studie ställer sig positiva till begreppet ämnesintegrering, men är av uppfattningen att det praktiseras i för liten utsträckning. Jansson resonerar också kring hur synen på ämnesövergripande arbete har varierat genom tiderna. Hon beskriver hur reaktioner och motreaktioner har avlöst varandra, från 50-talets ämnesfokus, vidare till 60-talets motreaktion mot ett vetenskapstroende samhälle då samverkan och ämnesövergripande undervisning återigen blev accepterat, vilket också påverkade framtagningen av 1969 års läroplan. (Jansson 2011:17). Följande årtionden har debatten fortsatt att svänga fram och tillbaka, och gör så fortfarande.

Ingela Bursjö (2014) diskuterar hur begreppet ”ämnesövergripande samarbete” har använts med lite olika innebörder. Dels kan det syfta på samarbeten mellan närbesläktade ämnesområden, exempelvis fysik, kemi, biologi, matematik och teknik. Dels kan det avse samarbete mellan skolans alla ämnen. Bursjö konstaterar att det mellan dessa ytterligheter finns variationer i både samarbetsformer och omfattning. Bursjö beskriver också hur förespråkarna av ämnesövergripande undervisning betonar dess vardagsanknytning, helhetssyn och sammanhang, i linje med Deweys teorier. De som kritiserar ämnesövergripande arbete framhåller dess brist på djup i ämneskunskaper. (Bursjö 2014:32). I ett stycke diskuterar Bursjö vikten av att samarbeta över ämnesgränserna för att tillvarata elevernas intresse och engagemang:

”Samarbetet påverkar även elevernas intresse för undervisningen. Flera av lärarna i studien beskriver vid flera tillfällen hur elevernas engagemang och motivation ökas när undervisningsinnehållet berör olika framtidsscenarier utifrån sociala, kulturella, vetenskapliga, ekonomiska, etiska och ekologiska perspektiv. Det är förvisso möjligt att till viss del klara detta inom ett ämnes ram, men för att kunna an-

vända hela potentialen i ett kollegium behöver ämnesövergripande samarbeten komma till stånd.” (Bursjö 2014:90)

Andy Hargreaves (1998) talar om två ytterligheter i skolans samarbetskultur, den *påtvingade kollegiala kulturen* och den *positiva samarbetskulturen*. Folkesson (2004) beskriver den förstnämnda som samarbeten organiserade och fastställda av skolledning, exempelvis regelbundna konferenstider och gemensamma aktiviteter.(Folkesson 2004:143). Detta kan i bästa fall leda till reellt kreativt samarbete, men risken finns att vad som känns som en ”påtvingad” kultur istället dödar kreativiteten och spontaniteten. I *den samarbetande kulturen* startar och driver lärarna själva förbättringsarbeten på skolan. I en sådan kultur genomsyras hela verksamheten av samarbete. Hargreaves (1998) menar att framgångsfaktorerna med detta arbetsätt är spontanitet, frivillighet, utvecklingsorientering och det faktum att samarbetet inte nödvändigtvis sker på bestämda mötestider.

Lena Folkesson (2004) konstaterar att det är ett mödosamt och tidskrävande arbete att utveckla arbetsformerna inom skolan. Men förändring och förbättring, menar hon, kan bara åstadkommas av pedagogerna själva. ”Den kanske allra största utmaningen är därför att våga lita till den samlade kunskap som finns på den egna arbetsplatsen.(...) Där finns behoven och idéerna. Och där finns också kunskaperna att förändra och förbättra” (Folkesson 2004:144). Även Bursjö menar att gemensamt arbete ofta kräver merarbete och att ämnesövergripande arbete innebär en ökad arbetsbörda med till exempel bedömning. (Bursjö 2014:90). Folkesson och Bursjö konstaterar båda att det är helt avgörande med stöd från den pedagogiska ledningen, med exempelvis tid för samplanering och utveckling av undervisningen.

Bursjö betonar vikten av att samhället framhäver lärarprofessionen i termer av professionellt kapital. Här stöder hon sig även på Hargreaves som framhåller att ett högt professionellt kapital är avgörande för god skolutveckling. (Ibid) Hon hävdar vidare att om lärare förlorar makten över beslut som rör deras egna metodval och samarbetsformer försvinner drivkraften att utveckla verksamheten. ”Det ges större utrymme för utvecklingsprocesser när det finns flera olika (ämnes)kompetenser bland de lärare som samarbetar”(Bursjö 2014:91). Även Folkesson ger stöd åt dessa idéer, då hon understryker att det framför allt behövs en tilltro till lärarnas kompetens och erfarenheter, och till deras vilja att förändra och utveckla i professionell riktning. (Folkesson 2004:144).

Dan Davies (2011) diskuterar också vikten av ämnesövergripande arbete inom skolan, med utgångspunkt i det brittiska skolväsendet och skolämnet *Science*, vilket vi kan översätta till *naturvetenskap*. Bokens fokus ligger på *Primary school*, alltså barn upp till 11 år, men resonemangen är ändå väsentliga för denna studie. Här används termen *cross-curricular*, vilket överensstämmer med vårt *ämnesöverskridande*. I boken *Teaching science creatively* (2011)

beskriver han bland annat en liknande debatt i Storbritannien som den vi haft (och fortfarande har) i Sverige, där argumenten mot ämnesöverskridande undervisning varit att det hotar att stjäla tid från klassisk renodlad ämneskunskap och äventyrar elevernas läs- och skrivkunnet och räknekunskaper. ”The outcome of this is that, in many primary schools, English and mathematics are considered too ‘important’ to be fully integrated into the cross-curricular mix(...)” (Davies 2011:47). Men Davies menar vidare att det inte är det ämnesövergripande i sig som gör undervisningen kreativ. Det är fullt möjligt, fortsätter han, att undervisa kreativt och hålla sig helt inom ämnets gränser. Utmaningen är att undervisa *för* kreativitet. Davies menar att lärare många gånger planerar lektionsupplägg som kan vara nog så kreativa och inledningsvis intresseväckande, kanske med en inledande ”provokation”, för att använda en Reggio Emilia-term. Men vad som ofta saknas är en meningsfull kontext. Det är här det ämnesövergripande arbetet fyller sin viktigaste funktion, menar Davies. Undervisar vi ämnesövergripande har vi större möjlighet att ge eleverna en meningsfull kontext, en relation till deras egna liv och vardag. Davies skriver: ”(...)while it is possible to *teach creatively* without making cross-curricular links, in order to *teach for creativity* we need to set scientific activities within a broader context” (Ibid).

Även i Storbritannien har relationen mellan naturvetenskap och teknik i läroplanen skiftat under de senaste tjugo åren. Under arbetet med den senaste läroplanen från 1988 diskuterades möjligheterna att göra *Science* och *Technology* till ett gemensamt ämne. Även här fanns företrädare som propagerade för att *Design and Technology* skulle vara ett eget ämne. Det blev ingen sammanslagning då, men diskussionen har fått nytt liv de senaste åren. Davies framhåller dock vikten av att ha resonemang kring, och använda teknik i undervisningen. Davies har en tämligen praktisk syn på teknik som ämne, men har en viktig poäng i sitt resonemang kring barn och ungdomars teknikkompetens: ”If our concern is to develop children’s creativity, we need to acknowledge that most of the ways that children encounter scientific principles in their lives is through the technology that surrounds them and which they appear to master so much more easily than adults!”(Davies 2011:54).

### **3. Teoriram, metod och material**

#### **3.1. Teoriram**

##### **Sociokulturellt teoriperspektiv**

Arbetet och idéerna kring detta utvecklingsarbete tar stöd i ett sociokulturellt teoriperspektiv på kunskap och lärande, och har hämtats från de centrala teorierna hos Vygotskij, Dewey och Mead, med kompletterande förklaringar och diskussioner från Dysthe (2003) och Säljö (2000)

I ett sociokulturellt perspektiv är en grundtanke är att utveckling sker genom interaktion mellan individer, till exempel genom samtal, och en central idé är här att gruppens kompetens är större än den enskildes. Eller som Olga Dysthe uttrycker det: "(...) kunskap konstrueras genom samarbete i en kontext och inte primärt genom individuella processer." (Dysthe, 2003:41). Samarbete och interaktion betraktas alltså enligt sociokulturell inlärningsteori som helt avgörande för lärande, inte bara som positiva element i läromiljön.

Sociokulturella perspektiv går tillbaka till teorier hos Lev Vygotskij (1886-1934), Mikhail Bakhtin (1885-1975), John Dewey (1859-1952) och George Herbert Mead (1868-1931). Ett centralt drag i Vygotskij's arbete var att försöka förstå det mänskliga medvetandet och hur det utvecklas. Särskilt intresse hade han vid hur "högre psykologiska processer uppstår" (Dysthe 2013:78). I dessa räknade han in såväl kognitiva redskap som språk, skrivande och räkning, som mer traditionella kognitiva processer såsom perception, minne och begreppsbyggnad. Vygotskij menade att sådana funktioner hos individen uppstår i samverkan med andra, i social aktivitet, på en "intermental" nivå för att sedan bildas på ett inre, eller "intramentalt" plan. Alltså är den sociala medvetandedimensionen primär, medan den individuella är omformad utifrån den sociala. Intressanta begrepp för detta arbete är exempelvis vad Vygotskij kallar "den närmaste utvecklingszonen". Med detta avser han det område mellan det ett barn kan klara av själv och det samma barn kan klara av med hjälp av någon annan, till exempel en lärare eller en kompis. Här finns de funktioner som befinner sig i utveckling. Den närmaste utvecklingszonen har alltså potential att bli den verkliga utvecklingsnivån. En av Deweys och Meads huvudteser är att intersubjektiviteten konstituerar subjektiviteten. Som Dysthe skriver: "Det intersubjektiva kan betraktas som områden eller mötesplatser där individen utbyter erfarenheter med andra genom deltagande och kommunikation. Det är på sådana områden som mening skapas" (Dysthe 2013:123). Även uttrycket "learning by doing" som förknippas med Dewey, och hans ursprungliga formulering: "Learn to Do by Knowing and to Know by Doing", är av intresse för denna studie. Uttrycket har sitt ursprung i den reformpedagogiska rörelsen under det tidiga 1900-talet, och det skifte från "learning by listening" till "learning by doing" som diskuterades. Dewey själv kritiserade dock rörelsen för att vara allt för enkelspårig och hävdade att praktiskt arbete inte nödvändigtvis kunde helt ersätta "textbook studying" (Dewey i Dysthe 2013:121). Bakhtin's huvudintresse ligger i relationer och menar att dialogen är den mest grundläggande relationella principen. Bakhtin använder begreppet dialog på åtminstone tre olika nivåer. Han talar om motsättningarna mellan dialog och monolog, och

hans resonemang om dialogiska diskurskvaliteter är av vikt för diskussioner kring pedagogiska diskursformer. På en annan nivå använder Bakhtin ordet dialog om språkbruk i allmänhet och menar att den är ”genomgående i alla yttranden” (Dysthe 2013:97). Men Bakhtin beskriver också människans rena existens som en dialog: ”The very being of man (both internal and external) is a profound communication. To be, means to communicate” (Bakhtin i Dysthe 2013:97).

### **3.2. Metod och material**

Metoddelen redogör för val av metod samt urvalet av undersökningsmaterial.

Undersökningen baseras på en induktiv, kvalitativ litteraturstudie. Att arbeta induktivt kan som Patel och Davidson (2012) uttrycker det i *Forskningsmetodikens grunder*, beskrivas som att ”följa upptäckandets väg”. De fortsätter: ”Forskaren kan då studera forskningsobjektet, utan att först ha förankrat undersökningen i en tidigare vedertagen teori, och utifrån den insamlade informationen, empirin, formulera en teori”(Patel & Davidson 2012:23). Kvalitativ forskning beskriver de som forskning där ”(...)datainsamlingen fokuserar på `mjuka` data, t.ex. i form av kvalitativa intervjuer och tolkande analyser, oftast verbala analysmetoder av textmaterial” (Patel & Davidson 2012:14). I ett senare stycke skriver de: ”Vi kan även göra kvalitativa bearbetningar av andra texter, t.ex. en bok, en artikel eller en dagbok eller av anteckningar av observationer” (s.120). Detta arbetssätt är relevant för denna studie på grund av dess explorativa utforskande karaktär. Ingången till arbetsområdet var som beskrivs i inledningen mycket brett. Tanken var alltså att inhämta så mycket kunskap som möjligt inom ett stort problemområde, för att söka finna den sammanlänkande idén som resulterade i detta arbete.

Områden som undersöks är teorier kring och studier av ämnesövergripande arbete i skolan, pedagogiska teorier med utgångspunkt i sociokulturella perspektiv samt studier av Teknikämnets historia, hur Teknik vuxit fram som självständigt ämne ur traditionella naturorienterade ämnen och slöjd, dess genom tiderna förändrade definition och skiftande roll och status i den svenska läroplanen. Dessutom undersöks begreppen Makerspace och Makerkultur och de verksamheter med mer eller mindre starka kopplingar till skolan, som håller på att formas i Sverige. Till detta kopplar arbetet även relevanta kursplaner och kunskapskrav som Skolverket formulerat i läroplanen. Här med fokus på läroplanen för grundskolan.

### 3.3. Urval och avgränsningar

Målet är inte att i denna undersökning göra en fullständig kartläggning av sociokulturella perspektiv på lärande, utan att titta närmare på vissa centrala begrepp och teorier som är väsentliga för de resonemang som här förs kring ämnesintegrerat arbete i skolan generellt och specifikt inom ämnet Teknik.

Den del av resultatet som behandlar ämnet Teknik redovisar och diskuterar hur teknikämnet är definierat i Lgr11, den senaste i raden av läroplaner. Fokus här ligger på grundskolan och de sista årskurserna. Viktigt för arbetet har också varit att skapa en bild av teknikämnets historia och framväxt som fristående ämne. Detta historiska perspektiv är avgränsat till att ge grundläggande bild av tidsperioden från 1960-talet fram till dags dato. Fokus ligger där på att titta på de läroplansprocesser som ledde fram till Lgr 80 och Lpo 94, på vilka sätt definitionen av ämnet teknik förändrades under dessa år och hur gränsdragningar gjordes för att markera avstånd eller närhet gentemot andra ämnen.

### 3.4. Historisk översikt

#### **Teknikämnets historia, definitioner och redefinitioner.**

Första gången ämnet Teknik finns med i en kursplan är 1962, Lgr62. Det kallas där teknisk orientering, ett ämne för elever i årskurs 7 och 8 som valt att förbereda sig för den teknisk-praktiska linjen i årskurs 9, 9tp. I Lgr 62 är det inte tal om att sätta in ämnet i ett sammanhang, utan det hade en klart praktisk karaktär. Ämnet skulle innehålla grundläggande aspekter av teknisk ritning, tillämpad mekanik, metallarbete och materiallära. Teknikdidaktikern Anders Westlin menar att ämnet i Lgr62 hade en klart yrkesinriktad prägel (Westlin i Hallström, Hultén, Lövheim 2013:221). Avsikten med studierna var tydlig - att förbereda eleverna för yrken inom verkstad och industri. Ett annat karaktärsdrag, menar Westlin, var teknik som tillämpad naturvetenskap, det vill säga att med tekniska tillämpningar stärka kunskapen i naturvetenskap. Ulla Riis konstaterar i sin text i *Teknik i skolan* att knappt hälften av alla pojkar valde denna studiegång men praktiskt taget inga flickor. (Ginner & Mattsson 1996:42). Namnet teknisk orientering fick omedelbart kritik från olika håll, inte minst från Skolöverstyrelsen. Kritikerna menade att formuleringen ”orientering” gav intrycket att det inte fanns någon verklig kunskap att erbjuda i ämnet. (Hallström, Hultén, Lövheim 2013:183)

Med läroplanen som kom 1969, Lpr69, slopades linjeindelningen i årskurs 9. Det ersattes istället av ett system med tillvalsämnen som omfattade ämnena språk (tyska eller franska), ekonomi, konst och teknik. Under perioden som följde valde mellan fyrtio och femtio procent

av pojkarna teknik som tillval och bara en knapp procent av flickorna. Inriktningen mot att förbereda för industriarbete fortsatte dominera. En viktig sak händer dock, till ämnets nackdel – en elev som systematiskt valde teknik som tillval kunde få ägna ämnet endast en tiondel av sin studietid (Ginner & Mattsson 1996:43)

Vid mitten av 1970-talet beslutades det om en ny översyn av grundskolans läroplan. Våren 1976 utformade regeringen direktiv till Skolöverstyrelsen. Intressant är att man från politikerhåll nu börjar intressera sig för att göra ämnet obligatoriskt för alla elever. Men i dessa direktiv tycks också en prioriterad fråga vara att utöka inslagen av laborativa och praktiska arbetsätt. En formulering lyder exempelvis: "(...) det bör övervägas att göra delar av det nuvarande ämnet teknik obligatoriskt för alla elever i syfte att öka elevernas praktiska färdigheter och kunskaper.(Skolöverstyrelsen i Hallström m.fl. 2013:222). Mycket viktigt för teknikämnets fortsatta förändring är också de diskussioner om ämnets tillhörighet eller självständighet som böljar fram och tillbaka mellan olika intressegrupper under konstruktionen av nästa läroplan, Lgr80. Daniel Lövheim betonar i *Teknik som kunskapsinnehåll i svensk skola* tre huvudsakliga politiska ambitioner som kom att påverka teknikämnets gränser, vad gäller både omfång och tillhörighet. För det första uttryckte regeringen en önskan om att teknik skulle vara obligatoriskt. För det andra ville man utöka grundskolans naturvetenskapliga inslag, och för det tredje ville man bibehålla den sedan tidigare nära kopplingen mellan teknik och de naturvetenskapliga ämnena. Detta, menar Lövheim grundade sig i en växande oro för vikande rekryteringssiffror till naturvetenskapliga och tekniska utbildningar vid gymnasier och universitet. Att från politiskt håll uppmuntra ungdomar att välja dessa ämnen var inget nytt, det hade talats om strategier för detta även under 60-talet. Men nu talade man om en, vad Lövheim kallar "hotbild", vilken gavs namnet "naturvetarkrisen" (Hallström, Hultén, Lövheim 2013:223).

När Skolöverstyrelsen inledde sitt arbete konstaterades att teknikämnet inte bedömdes vara tillräckligt tydligt formulerat i sig själv. Därför ansågs att det behövde placeras tillsammans med andra ämnen. De gränser som upprättades kring teknik därefter kom därför att präglas av vilken relation det hade till tänkbara, vad jag vill kalla "stödamnen". Ett alternativ var, som nämnts tidigare, att förlägga teknik till de naturvetenskapliga ämnena. Men det andra alternativet som började utredas, var en kombination av teknik och slöjd (Ginner & Mattsson 1996:45 och Hallström m.fl. 2013:225). Alltså utkristalliserades tre lärargrupper som var intresserade av att kalla teknikämnet "sitt" – slöjdlärare, NO-lärare och förstås de tekniklärare som hade undervisat i ämnet som tillval. De tre gruppernas argument kan kort sammanfattas med att tekniklärarna ansåg att det var deras ämne och att det skulle göras obligatoriskt medan NO-lärarna menade att teknik var den tillämpade sidan av framför allt fysik och kemi. Förespråkarna av en sammanslagning av teknik och slöjd menade att slöjd och teknik båda var praktiska ämnen och behandlade vardagliga företeelser (Hallström m.fl. 2013:225).och hänvi-



sade även till den dåvarande pågående moderniseringen av slöjdamnet. Slöjden skulle med en sammanslagning gynnas av att få ta del av teknikens teoretiska delar och därmed höja sin låga status förknippad med dess icketeoretiska karaktär (Elgström & Riis 1990:139-140). Ingången till diskussionen om teknikämnets framtid utgick alltså från att det inte kunde bära sig självt, utan måste ha stöd av andra ämnen. Det anmärkningsvärda i resonemangen är att falangerna hade diametralt olika syn på nyttan med att knyta till sig ämnet. Å ena sidan att teknik är applicerad vetenskap (och inte självbärande sådan), å andra sidan att det kan tillföra teori till teorifattiga områden.

Hur ställde sig teknicklärarna till dessa falanger? Inledningsvis tillsattes en så kallad teknik-slöjdgrupp som skulle utreda frågan vidare. Därmed kan ju saken tyckas vara avgjord redan från början, med tanke på arbetsgruppens namn. Gruppen fick dock en tämligen kort livslängd, mycket på grund av att teknicklärarna, som var i minoritet i arbetsgruppen, redan från början starkt motsatte sig en sammanslagning. Representanterna för teknicklärarna hävdade att teknik borde vara en del av de naturorienterande ämnena med motiveringen att det skulle bli en god kombination av teori och praktik (Elgström & Riis 1990:141-146). Inom ett år hade Skolöverstyrelsen ändrat hållning. I deras slutbetänkande *Förslag till förändring av grundskolans läroplan* tryckte man nu på de ”naturliga beröringspunkter” som man menade fanns mellan teknik och naturorientering (Hallström m.fl.2013:226). Både Elgström & Riis och Lövheim resonerar kring anledningarna till Skolöverstyrelsens omsvängning i frågan och menar att regeringens inledande agenda och debatten kring vad som benämndes ”naturvetarkrisen” låg bakom den ändrade bedömningen. Lövheim skriver: ”Även om `naturvetarkrisen` relativt snabbt klingade av, då det konstaterades att den uteslutande existerade inom utbildningssektorn och inte kunde spåras inom arbetsmarknaden, var den reell som hotbild för många av aktörerna”(Hallström m.fl. 2013:226). När så den slutgiltiga versionen av Lgr 80 antogs av riksdagen var alltså teknikämnet obligatoriskt och formellt placerat inom den naturvetenskapliga ämnesgruppen, tillsammans med kemi, fysik och biologi. Inom NO-blocket öronmärktes extra veckotimmar åt teknikämnet, vilket kan ses som ett försök att framhäva ämnet som något utöver att vara tillämpad kemi eller fysik. Samtidigt formulerades läroplanen så att teknik definierades som naturvetenskap, men samtidigt skulle borge för vad Lövheim kallar ”ett hands-on fokus som den teoretiska naturvetenskapen inte kunde förmedla” (s.228). Mycket kraft och tid i arbetet med Lgr 80 hade ägnats åt att diskutera huruvida man skulle öppna eller stänga gränser mellan teknik och andra ämnen. Vad som däremot inte ägnades särskilt mycket energi var att definiera ämnets struktur och innehåll. Riis menar att en anledning till att man hade problem att göra en ämnesdefinition var den nya struktur som skolöverstyrelsen hade valt när det gällde kursplanerna. För naturorientering (och även samhällsorientering) gällde att ”begreppet ’ämne’ inte skulle användas utan ersättas av begreppet

och konstruktionen 'huvudmoment'"(Ginner & Mattsson 1996:48). I arbetet med huvudmomenten mellan 1976 och 1978 menar Riis att teknikämnet inte fick någon tydlig genomslagskraft i huvudmomenten, "troligen för att någon konsult i detta ämne inte fanns bland de ämnes- och stadiekonsulter i övrigt som arbetade med huvudmomenten". Huvudmomenten ombearbetades förvisso till viss del under 1979-1980, men teknikämnet fick aldrig sin definition eller "korta ämnesbeskrivning" och är, som Riis uttrycker det: "(...) vagt men framförallt ostrukturerat beskrivet." (Ginner & Mattsson 1996:49).

Värt att lyfta fram är också den något lösa kopplingarna mellan teknikämnet och de samhällsvetenskapliga ämnena. Elgström och Riis poängterar i sin studie att teknikämnet kunde knutits tydligare till SO-ämnena på kunskapsmässiga grunder, som framhöll teknikens funktion som människoskapad (Elgström & Riis 1990:19). De menar att de samhällsvetenskapliga ämnesrepresentanterna i stort sett inte var inblandade i diskussionen om teknikens tillhörighet och eventuella gränsdragningar. (s.158).

Efter drygt ett decennium efter Lgr 80 beslutades att skolsystemet återigen skulle reformeras. Teknikämnet, liksom alla andra ämnen skulle få en översyn inför en ny läroplansrevidering. I de betänkanden som togs fram diskuterades återigen ämnets relation till naturvetenskapen. Läroplanskommittén fick i uppdrag att utföra revideringen. I deras interna material framträder en ny diskussion kring begreppen "kunskapskultur", "kunskapsområde" och "kulturtradition". Man menade att utgångspunkten från C.P. Snows "två kulturer" – naturvetenskap och humaniora – inte längre räckte till. Man ansåg att det var mer riktigt att tala om fyra kunskapskulturer, där alltså tilläggen är perspektiv från teknik och samhällsvetenskap. Detta var nödvändigt, menade man, för att "(...)strukturera den mångfald som omvärlden visade upp." (Andersson i Hallström m.fl. 2013:232). Gällande relationen mellan teknik som kunskapsområde och naturvetenskapen menade kommittén att de två disciplinerna visserligen var sammanlänkade, men ändå med "två autonoma kunskapsområden. Teknologin är alltså inte underordnad naturvetenskapen, utan står på egna ben"(Ibid). I det betänkande som presenterades var Teknik ett eget ämne och inte en del av den naturvetenskapliga ämnesgruppen, med "ett väsentligt ökat timplaneutrymme" (SOU i Hallström m.fl.2013:233). Ett viktigt stycke i betänkandet är där kommittén motiverar delningen:

"Teknikens roll och inriktning har i detta förslag omprövats. Teknik uppfattas inte längre som undersökande arbetssätt eller tillämpad naturvetenskap utan som ett självständigt kunskapsområde med betydande inslag av praktisk erfarenhet och hantverkskunnande."

Lövheim menar att markeringen av ett kunskapsområde kan ses som ett försök att legitimera existensen av skolans teknikämne "(...)och skänka det en exklusivitet som det hitintills

bedömdes sakna” (Hallström m.fl. 2013:234). Han resonerar vidare kring det faktum att det nya förslaget gjorde ytterligare gränsdragningar, då mot de samhällsorienterade ämnena. Här var det dock snarare en fråga om att delvis sudda ut gränserna mellan ämnena. I betänkandet betonar man tekniken som ett samhälleligt och kulturellt fenomen (Ibid). Lövheim söker förklaringen till ”(...)det diskursiva skiftet i teknikens klassifikation(...)” i kommitténs inre arbete, där han menar att man strävade efter att öka avståndet till naturvetenskapen på kunskapsmässiga grunder (s.235). De tekniska företrädare som rekryterades till gruppen kom från Linköpings universitet och en forskningsmiljö kallad Tema T, där ambitionen var att bedriva tvärvetenskapliga studier ”(...)där teknikens och den tekniska utvecklingens beroende av sitt sociokulturella sammanhang kraftigt underströks (s.236). Lövheim menar att teknikämnets nya avgränsningar både var exkluderande och inkluderande. I viss mån exkluderande gentemot naturvetenskapen men mer inkluderande än tidigare gentemot samhällsvetenskap och humaniora. I fig.1 kan vi se hur teknikämnets roll illustrerades i det slutgiltiga läroplansförslaget.

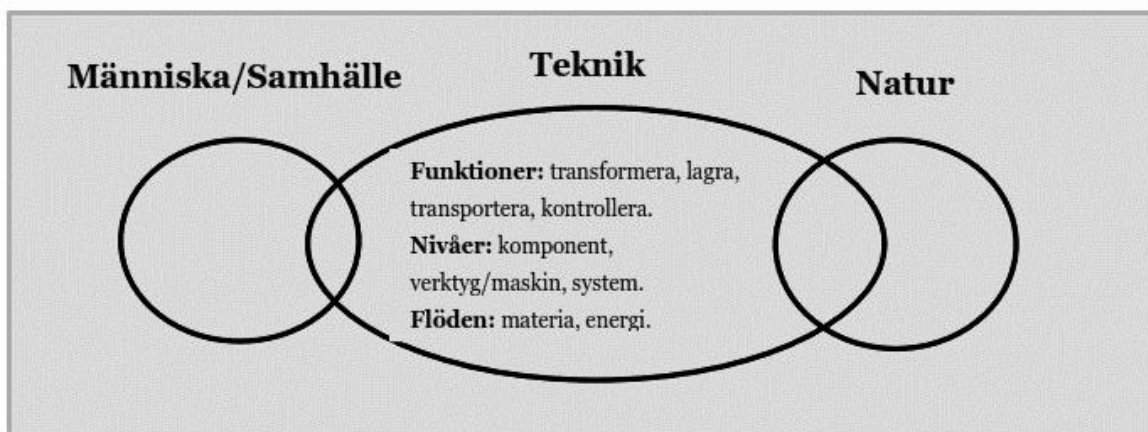


Fig 1. Illustration från Läroplanskommitténs slutliga läroplansförslag.

När den nya läroplanen, Lpo 94, klubbades igenom av riksdagen, fanns det i den alltså ett nytt fristående ämne – Teknik. De gränser och definitioner som upprättades då har inte ändrats märkbart vid de senaste läroplansrevideringarna. (Skillnaderna mellan den tidigare läroplanen Lpo94 och dagens Lgr11 ligger snarare i att den förra var målstyrd och den senare istället bygger på ett s.k. centralt innehåll, samt vägledningar för bedömning av uppfyllda kunskapskrav i det centrala innehållet.)

## **Makerspace, historisk översikt.**

I tidskriften *Make: Magazine* den 22 Maj 2013, ger Gui Cavalcanti en bakgrund till framväxten av begreppet Makerspace. Namnet Makerspace, menar han, existerade egentligen inte förrän kring år 2005, när *Make:Magazine* publicerades för första gången. Bakom tidskriften låg Make Media, grundat av Dale Dougherty samma år. Termen fick heller ingen egentlig spridning förrän 2011, då Dougherty och Make Media registrerade domänen *makerspace.com* och började använda termen för att benämna platser för design och skapande, tillgängliga för offentligheten. Då ofta för att benämna kreativa mötesplatser för barn.

För att ge en korrekt bild av hur begreppet Makerspace har vuxit fram och hur det används, behöver vi bringa lite reda i de olika benämningar som fortfarande används på likartade verksamheter. Dessa verksamheter måste också finnas med i en historisk beskrivning, eftersom de i vissa hänseenden är själva ursprunget till termen makerspace. Även om företeelsen fortfarande är i sin linda i Sverige, förekommer det olika benämningar på verksamheter vi skulle kunna kalla makerspaces.

### **Hackerspace**

Om det mesta av idéerna kring makerspace nu kommer från USA, kan vi härleda konceptet kring *hackerspace* tillbaka till Europa och Tyskland vid mitten av 1990-talet. Här handlade det om en grupp programmerare som delade en fysisk plats. Hösten 1995 startade 17 personer i Berlin hackerspacet *c-base*, som anses vara ett av de första i världen. Det är fortfarande aktivt och har över 500 medlemmar. 2007 besökte en grupp hackers från USA det tyska evenemanget Chaos Community Camp, arrangerat av CCC, Chaos Computer Club, Europas största sammanslutning av hackers (grundat redan 1981). De blev inspirerade av tyskarnas arbete med hackerspaces och tog med sig konceptet hem. Väl hemma startade de inom ett år de tre första hackerspaces i USA: NYC Resistor; HacDC och Noisebridge. Vad som är intressant med dessa nya hackerspaces är att de snart också började intressera sig för design och produktion av elektroniska kretsar och fysiska prototyper. Detta expanderade även definitionen av begreppen *hacker* och *hacking* till att inkludera arbete med fysiska objekt, och inte enbart programmering och kod, vilket i sin tur distanserade dem från allmänhetens tämligen negativa syn på hackers och hacking. Dessa hackerspaces resulterade även i ett antal bärkraftiga företag, till exempel MakerBot Industries, sprungna ur NYC Resistor, som bidragit till dramatiska förändringar i industrin kring 3D-printers.

## 4. Resultatredovisning

### 4.1. Makerspace, Hackerspace, Techshop eller FabLab?

Som beskrivits tidigare är begreppsvärlden kring Makerspace fortfarande inte helt cementerad, mycket på grund av att det är en tämligen ny företeelse, men också på grund av den kultur den är sprungen ur, vad vi kan kalla makerkultur, där ett övergripande syfte handlar om ”empowerment”. Empowerment kan översättas till bemyndigande, befogenhet eller möjliggörande. Här handlar detta om att i vid mening uppmuntra människor att gå från att vara passiva konsumenterna av teknik, media och produkter av olika slag, till att aktivt skapa själva, ifrågasätta begränsningar och kanske faktiskt i förlängningen bidra till samhällsutvecklingen på olika plan, inklusive möjligheter till arbete och försörjning. Diskussionen kring begrepp som *hacker* och de negativa associationer som det förknippas med är intressant att följa lite längre. Den tidigare nämnde grundaren av företaget Make Media, Dale Dougherty, har berättat att han när han skulle starta tidskriften Make:Magazine först tänkte kalla den HACK. Men när han presenterade idén för sin dotter tyckte hon inte hacking lät bra. Dougherty försökte förklara att hacking inte bara behövde innebära programmering, framförallt inte bara för dåliga syften, utan även inbegripa att manipulera redan befintlig hårdvara till att göra något annat än ursprungligen tänkt, något oväntat. Dottern köpte inte dessa argument, utan föreslog istället att han skulle döpa tidskriften till MAKE, för ”everyone likes making things” (”alla tycker om att göra saker”).

Här kommer vi till en punkt där man kan ha olika åsikter. Gui Cavalcanti, grundare av Artisan’s Asylum, har för sin egen verksamhet delvis anammat begreppet Makerspace. Men han förhåller sig mycket skeptisk till termer som hacking och hacker. För Cavalcanti är termen hacking ”fundamentalt exkluderande”, oavsett om det refererar till traditionell programmering för att knäcka koder eller överlista existerande system, eller att arbeta med fysiska delar. Han menar att hacking handlar om att få existerande saker att göra något oväntat. Detta kopplar han till sin verksamhet i Artisan’s Asylum, med många professionella hantverkare och konstnärer, som han menar aldrig skulle vilja bli kallade, eller kategorisera sig själva som hackers. Här har Cavalcanti förvisso en poäng, liksom Doughertys dotter i sitt resonemang hade. Termen ”hacker” är tydligt märkt av historien, för många har det en negativ klang. Men kanske vill faktiskt somliga rättrogna ”hackare” också behålla den som sin, och inte låta den besudlas av hantverkare och konstnärer. Vi skulle dessutom kunna diskutera vidare huruvida det kanske faktiskt kan anses vara ett kreativt arbete att hacka ett objekt eller ett system att utföra ett annat arbete än det ursprungligen var tänkt. Alldeles oavsett hur begreppet uppfattas hittar vi både i Sverige och utomlands verksamheter som väljer att kallar sig hackerspace och

inte makerspace, även om de inbegriper verksamhet som inte handlar om renodlad kodning eller programmering, utan också med formgivnings-, hantverks- och produktionsinslag.

Både FabLab och TechShop är registrerade varumärken, företagsnamn. TechShop är ett vinstdrivande företag som etablerat verkstäder runt om i USA och Europa med ett slags franchisestruktur. Företaget startade redan 2006 i Kalifornien. De kallar sig själva: "Americas first nationwide open-access public workshop". ([www.techshop.ws](http://www.techshop.ws)). De erbjöd alltså tillgång till avancerad högteknologisk produktionsutrustning mot medlemsavgifter innan begreppen makerspace eller hackerspace hade fått någon spridning i USA.

FabLab är ett nätverk av verksamheter som startades av Neil Gerschenfeld på "Center for Bits and Atoms" vid MIT Media Lab på Massachusetts Institute of Technology. Idéerna till verksamheten är sprungen ur en kurs på MIT som hette "How to make (almost) anything". Förkortningen FabLab står för Fabrication Laboratory, som betyder tillverkningslaboratorium på svenska. Det finns mycket noggranna beskrivningar av hur ett FabLab ska se ut och hur det ska vara utrustat. Detta gäller utrymmeskrav, verktyg och maskiner, exakt specificerade med namn och modellbeteckning, mjukvara till nämnda verktyg, samt kursplaner. Alltså även detta som ett slags franchiseverksamhet, även om MIT inte ansvarar för aktiviteterna på lokala FabLabs. Om man kliver in i ett FabLab i Argentina, ska man kunna göra samma saker som i ett FabLab i Australien, Danmark eller Kina. FabLabs ska enligt stadgarna vara öppna för allmänheten mot liten eller ingen kostnad, regelbundet undervisa barn och drivs oftast av icke vinstdrivande organisationer. Enligt deras egen hemsida finns det nu cirka 200 FabLabs i mer än 40 olika länder. ([www.fabfoundation.org](http://www.fabfoundation.org)). Noterbart är att både TechShop och FabLab alltså skapades innan termen makerspace fick spridning.

## **4.2. Makerspace i Sverige**

2012 togs initiativet att starta ett makerspace i Stockholm. Idén växte fram på sajten Elektronikforumet. 2013 flyttade den idéella föreningen Stockholm Makerspace in i lokaler på Wallinsgatan i centrala Stockholm och registrerade domänen *makerspace.se*. Föreningen finansierar sin verksamhet delvis genom så kallad "crowdfunding", vad man skulle kunna översätta till "folkfinansierad" eller "gräsrotsfinansierad", och delvis genom bidrag från Vinnova. Vinnova är Sveriges innovationsmyndighet och deras uppgift är "(...)att främja hållbar tillväxt genom att förbättra förutsättningarna för innovation och att finansiera behovsmotiverad forskning." ([www.vinnova.se](http://www.vinnova.se)). Vinnova är en statlig myndighet under Näringsdepartementet. Efter en månads kampanj hade Stockholm makerspace dragit in 106 000 kronor. Vinnova bidrog

inledningsvis med 75 000 kronor. ([www.nyteknik.se](http://www.nyteknik.se)). Stockholm Makerspace beskriver sig på sin hemsida som: "(...) en plats som syftar till att främja utforskande i gränslandet mellan teknik, konst och hantverk och uppmuntra lekfullt meckande och driva innovation genom interdisciplinärt samarbete." ([www.makerspace.se](http://www.makerspace.se)). Vem som helst kan bli så kallad labbmedlem eller årsmedlem. Föreningen har regelbundet öppet hus med olika teman och arrangerar kurser, workshops och seminarier.

Föreningen var dock inte först i Sverige. Sedan tidigare fanns en liknande förening i Malmö – *Forskningsavdelningen*, med en lokal som kallas Fabriken. Det var också deras verksamhet som inspirerade några deltagare på sajten Elektronikforumet till att starta en motsvarighet i Stockholm. Forskningsavdelningen kallar sig dock hackerspace, även om man i deras beskrivning av verksamheten ser många likheter med platser benämnda makerspace. Ytterligare exempel på hackerspaces finns i Sverige, exempelvis i Göteborg och i Umeå, båda mindre till medlemsantal än Stockholm makerspace.

Värt att nämna i sammanhanget är också *Digitalverkstan*, ett projekt som drivs av Dataföreningen ([www.dfs.se](http://www.dfs.se)), en ideell oberoende intresseorganisation, som bland andra samarbetar med Center för Skolutveckling. Digitalverkstan är en satsning för att utveckla och stimulera barns digitalkunskap i både skola och fritid. Verksamheten benämns i deras informationsmaterial som: "Digitalverkstan - Dataslöjd i Makerspace". ([www.digitalverkstan.se](http://www.digitalverkstan.se)). Digitalverkstan består av flera program med olika aktiviteter. Syftet är att skapa förutsättningar för barn och ungdom upp till 15 år att på ett experimenterande och lekfullt sätt utforska programmering och digitalt skapande. Projektet är ett samarbete med Interactive Institute Swedish ICT, ett forskningsinstitut som till 60% ägs av Svenska staten, genom RISE AB, ett statligt företag som innefattar 16 forskningsinstitut. Resterande del ägs av svensk industri. Digitalverkstan har sin verksamhet i Lindholmen Science Park i Göteborg och i Molekylverkstan i Stenungsund. I skrivande stund håller Dataföreningen på att starta ett nytt projekt – ett mobilt makerspace. Tanken är här att erbjuda skolor, med start i Göteborgsormrådet, workshops med tillgång till material och handledare.

#### **4.2.1 Projektet Makerspace i skolan**

Under hösten 2014 startade ett planeringsprojekt - *Makerspace i skolan*. Projektet är ett samarbete mellan Sollentuna, Göteborg, Partille, Kungälv, Interactive Institute Swedish ICT, Chalmers, KTH, Business Region Göteborg och Dataföreningen. På projektets informationsida kan man läsa om syftet: "Syftet med projektet är att skapa bättre förutsättningar för lä-

rande och digitala arbetssätt i bryggan mellan den fysiska och den digitala världen genom att skapa en fysisk och virtuell testmiljö för att systematiskt forska, testa och utvärdera koncept, digital kompetens och lärande inom programmering och makerkultur.” (<http://makerspaceiskolan.tumblr.com/>). Under projektets inledningsfas har man genomfört workshops och testat idéer, koncept, metoder och material. Ett upprop till skolhuvudmän runt om i Sverige har visat att det finns ett intresse att delta i denna utveckling. I mars 2015 skrevs en ansökan till Vinnova om medel till ett fortsättningsprojekt. Vinnova är som nämnts tidigare Sveriges innovationsmyndighet och deras uppgift är ”(...)att främja hållbar tillväxt genom att förbättra förutsättningarna för innovation och att finansiera behovsmotiverad forskning.” ([www.vinnova.se](http://www.vinnova.se)). Vinnova är en statlig myndighet under Näringsdepartementet. Projektet vill upprätta ett antal så kallade testbäddar, där enskilda lärare och lärarlag på en skola genomför ett utvecklingsarbete parallellt med andra skolor. Det kan exempelvis röra sig om att pröva idéer om att omvandla en befintlig lokal eller miljö till ett makerspace i grundskolan, eller att införa programmering i förskolan. Projektet vill också initiera försök att införa arbete med makerspace och programmering i lärarutbildningen. Projektets fortsättning och omfattning avgörs då besked kommer om Vinnova beslutar att stötta fortsättningsprojektet eller inte. Besked väntas i juni 2015.

De testprojekt som startat med inriktning mot skolan har hittills fokuserat på implementering av digitala redskap och användarvänlig programmering. Exempelvis används MaKey MaKey, en liten platta man kopplar till datorn via USB, som får datorn att tro att den är ett tangentbord och en mus. Sedan kan man till exempel sätta en krokodilklämma i hålet märkt ”Space” och den andra änden i vad som helst som är ledande, även svagt ledande som till exempel en banan. Ytterligare en krokodilklämma kopplas mellan användaren själv och MaKey MaKey för att bli jordad. För att göra mellanslag på datorn petar man bara på bananen. Beroende på vad man lägger till för redskap i datorn är det bara fantasin som sätter gränserna för vad du kan experimentera med. Ett annat verktyg som använts i arbete med barn är Arduino. Arduino är en öppen plattform för hård- och mjukvara baserat på en mikrocontroller (en enchipdator med CPU, arbetsminne och programminne integrerat). Denna kan kompletteras med rörelsesensorer, servomotorer, lysdioder och andra delar. Källkoden för programmering är öppen. Med tämligen billig och, relativt enkel teknik kan man alltså bygga en mängd olika interaktiva digitala anordningar.



### 4.3. Kursplanen för Teknik i Lgr11

Göran Linde (2012) ger en beskrivning av hur den nya läroplanen skiljer sig från de gamla men bygger på tidigare erfarenheter.

”De tidigare läroplanerna var mycket generellt hållna och kursplanerna publicerades separat så att läroplanen skulle kunna ha en lång livslängd medan kursplanerna fortlöpande skulle kunna revideras.” (Linde 2012:132).

I Lgr11, Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011 finns kursplanen för varje ämne redovisad. Kursplanerna är uppbyggda av ett inledande *Syfte*, ett *Centralt innehåll* indelat i årskurserna 1-3, 4-6 samt 7-9. Avslutningsvis finns ett stycke med rubriken *Kunskapskrav*, med bedömningsunderlag för betygssättning i årskurs 6 och 9. Dessa följs av matriser för detsamma. (Skolverket 2011\_1). Ämnet Teknik beskrivs på följande sätt i inledning och syfte:

” Tekniska lösningar har i alla tider varit betydelsefulla för människan och för samhällets utveckling. Drivkrafterna bakom teknikutvecklingen har ofta varit en strävan att lösa problem och uppfylla mänskliga behov. I vår tid ställs allt högre krav på tekniskt kunnande i vardags- och arbetslivet och många av dagens samhällsfrågor och politiska beslut rymmer inslag av teknik. För att förstå teknikens roll för individen, samhället och miljön behöver den teknik som omger oss göras synlig och begriplig.

#### *Syfte*

Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en teknikintensiv värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt.

Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla kunskaper om tekniken i vardagen och förtrogenhet med ämnets specifika uttrycksformer och begrepp. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om hur man kan lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. Eleverna ska även ges förutsättningar att utveckla egna tekniska idéer och lösningar.

Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön. Vidare ska undervisningen ge eleverna förutsättningar att utveckla tilltro till sin förmåga att bedöma tekniska lösningar och relatera dessa till frågor som rör estetik, etik, könsroller, ekonomi och hållbar utveckling.

Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om teknikens historiska utveckling för att de på så sätt bättre ska förstå dagens komplicerade tekniska företeelser och sammanhang och hur tekniken påverkat och påverkar samhällsutvecklingen. Undervisningen ska även bidra till elevernas förståelse för hur teknik utvecklas i samspel med andra vetenskaper och konstarter.

Genom undervisningen i ämnet teknik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- identifiera och analysera tekniska lösningar utifrån ändamålsenlighet och funktion,
- identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar,
- använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer,
- värdera konsekvenser av olika teknikval för individ, samhälle och miljö, och
- analysera drivkrafter bakom teknikutveckling och hur tekniken har förändrats över tid.

(Skolverket 2011:269)

Det centrala innehållet i kursplanen för alla årskurser innehåller tre kunskapsområden, med beskrivning av innehåll för de olika årskurserna:

Tekniska lösningar.

Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar.

Teknik, människa, samhälle och miljö.

För årskurs7-9 beskrivs innehållet inom dessa tre kunskapsområden på följande sätt:

#### *Tekniska lösningar*

- Styr- och reglersystem i tekniska lösningar för överföring och kontroll av kraft och rörelse.
- Tekniska lösningar för hållfasta och stabila konstruktioner, till exempel armering och balkformer.
- Grundläggande elektronik och elektroniska komponenter, till exempel lysdioder och enkla förstärkare.
- Bearbetning av råvara till färdig produkt och hantering av avfall i någon industriell process, till exempel papperstillverkning och livsmedelstillverkning.
- Hur komponenter och delsystem samverkar i ett större system, till exempel vid produktion och distribution av elektricitet.
- Tekniska lösningar inom kommunikations- och informationsteknik för utbyte av information, till exempel datorer, internet och mobiltelefoni.
- Betydelsen av egenskaper, till exempel drag- och tryckhållfasthet, hårdhet och elasticitet vid val av material i tekniska lösningar. Egenskaper hos och tillämpningar av ett antal nya material.
- Ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.

#### *Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar*

- Teknikutvecklingsarbetets olika faser: identifiering av behov, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprövning. Hur faserna i arbetsprocessen samverkar.
- Egna konstruktioner där man tillämpar principer för styrning och reglering med hjälp av pneumatik eller elektronik.
- Dokumentation i form av manuella och digitala skisser och ritningar med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt dokumentation med fysiska eller digitala modeller. Enkla, skriftliga rapporter som beskriver och sammanfattar konstruktions- och teknikutvecklingsarbete.

#### *Teknik, människa, samhälle och miljö*

- Internet och andra globala tekniska system. Systemens fördelar, risker och sårbarhet.
- Samband mellan teknisk utveckling och vetenskapliga framsteg. Hur tekniken har möjliggjort vetenskapliga upptäckter och hur vetenskapen har möjliggjort tekniska

innovationer.

- Återvinning och återanvändning av material i olika tillverkningsprocesser. Hur tekniska lösningar kan bidra till hållbar utveckling.
- Konsekvenser av teknikval utifrån ekologiska, ekonomiska, etiska och sociala aspekter, till exempel i fråga om utveckling och användning av biobränslen och krigsmateriel.
- Hur kulturella föreställningar om teknik påverkar kvinnors och mäns yrkesval och teknikanvändning.

(Skolverket 2011:271-272)

#### 4.3.1. Skolinspektionens granskning av teknikämnet

Under höstterminen 2013 och vårterminen 2014 genomförde Skolinspektionen (SI) en kvalitetsgranskning med inriktning mot skolhuvudmäns och skolors insatser för undervisningen i ämnet teknik i grundskolan. Granskningen omfattade 22 grundskolor, varav 16 kommunala och sex fristående. Resultaten redovisades 2014 i rapporten *Teknik – gör det osynliga synligt. Om kvaliteten i grundskolan teknikundervisning.* (rapport 2014:04). I den kunskapsöversikt som låg till grund för granskningen konstateras bland annat att:

- Skolorna saknar utbildade lärare i ämnet teknik
- Skolornas timplaner saknar teknik
- Skolorna ger inte eleverna särskilt stöd i teknik
- Skolorna ger inte eleverna skriftliga omdömen i teknik
- Skolorna genomför inte undervisning utifrån samtliga delar i kursplanen i teknik

Granskningen utgår från tre huvudsakliga frågeställningar:

- Är teknikundervisningen relevant för eleverna?
- Får eleverna lära sig utifrån teknikämnets förhållningssätt och metoder?
- Utgår undervisningen från kursplanen?

I rapporten hänvisas också till Teknikdelegationens utredning: ”I tidigare studier framträder bilden av teknik som ett ämne med en otydlig identitet i grundskolan. (SOU 2010:28).

Vi finner också kopplingar till den långa (och kanske aldrig avslutade) debatten om gränsdragningen mellan teknikämnet och naturvetenskapen i SI:s rapport. Man konstaterar bland annat att trots att teknikämnet sedan 1994 varit ett eget ämne med en egen kursplan, ”verkar teknik ha svårt att erhålla status som ett eget ämne. Exempelvis är det inte ovanligt att skolans

teknikundervisning genomförs tillsammans med eller utgör ett komplement till undervisningen inom de naturorienterande ämnena biologi, kemi och fysik.” (SOU 2014:14).

Skolinspektionens rapport visar på en mörk bild av teknikundervisningen i Sverige.

Vad gäller granskningens första utgångspunkt, om teknikundervisningen är relevant för eleverna handlar kritiken bland annat om att eleverna inte får tillräcklig utmaning och stimulans. På flera skolor erbjuds eleverna en undervisning som, vad gäller innehåll och svårighetsgrad, ligger på en för låg nivå. Eleverna får också arbeta med samma arbetsuppgift flera gånger under sin skoltid. Många elever har dessutom svårt att se nytta med teknikundervisningen. Kopplingarna till deras egna liv och deras vardag är svaga eller obefintliga, vilket både ger lågt inflytande över undervisningen och svårigheter att förstå att ämnet är meningsfullt. Man menar också att antalet elever som upplever ämnet som viktigt, meningsfullt och användbart sjunker drastiskt mellan årskurs 5 och årskurs 9. (SOU 2014:14: 16). Rapporten beskriver också eleverna ges för dåliga möjligheter att påverka sin egen kunskapsutveckling. Eleverna vet inte vad de kan och vad de ska lära sig. Man menar också att eleverna har sämre kännedom om kunskapskraven och målen i teknikämnet, jämfört med andra ämnen. ”Eleverna vet ofta inte heller vilka förmågor de ska utveckla i teknik.” (Ibid).

Nästa huvudfråga i granskningen är om eleverna får lära sig lära sig utifrån teknikämnets förhållningssätt och metoder? Här menar Skolinspektionen att lärarna inte tar tillräcklig hänsyn till ämnets didaktiska potential och att teknikämnets särdrag tenderar att försvinna. Man understryker i rapporten att ”det är viktigt att minnas att det finns påtagliga skillnader mellan teknik och naturvetenskap, och att dessa skillnader ska avspeglas i lärarnas undervisning.”(Ibid). Dessutom domineras teknikundervisningen på de undersökta skolorna av praktiska moment. För lite vikt läggs på aspekterna av ämnet som hör samman med kursplanens formuleringar att ”Värdera konsekvenser av olika teknikval för individ, samhälle och miljö” och ”Analysera drivkrafter bakom teknikutveckling och hur tekniken har förändrats över tid” samt det centrala innehållet ”Teknik, människa, samhälle och miljö”.(Skolverket 2011). Alltså en brist på koppling mellan teori och praktik. Undervisningen innehåller dessutom för styrda uppgifter och för lite problemlösning, menar Skolinspektionen. Många gånger får eleverna uppgifter där ett och samma problem bara kan lösas på ett sätt, och ges på så sätt inga möjligheter att pröva olika problemlösningstrategier. En given instruktion ska leda till ett givet resultat, istället för att diskutera, reflektera, prova och göra misstag, prova igen och lösa problem på olika sätt.

På de skolor som granskningen omfattar undervisar 112 lärare i teknik. Av dessa har knappt hälften behörighet att undervisa i ämnet. Skolinspektionens granskning omfattar lärare i samtliga av grundskolans årskurser. Skolverket (2012) däremot, redovisar statistik som enbart omfattar lärare i årskurserna 7-9. Denna statistik visar att endast sju procent av lärarna

har tillräckligt med utbildning för undervisning i ämnet teknik läsåret 2011/2012. Men granskningen visar också att det även bland lärare med behörighet i ämnet, råder osäkerhet inför ämnets didaktik och vad som är utmärkande för tekniken. Det saknas även ofta en övergripande planering för elevernas utbildning i teknik, vilket riskerar möjligheterna till progression i lärandet. Skolinspektionens granskning visar dessutom att lärare som undervisar i teknik sällan samverkar. ”Tekniklärare i olika årskurser känner ofta inte till vad eleverna undervisats tidigare om i teknik och vilket syftet varit, eller vad de kommer att undervisas om i årskurserna efter”.(SOU 2014:14:28).

Bristen i läromedel, utrustning och materiel är också ett problem på flera skolor i granskningen. ”Om miljön inte är stimulerande, och det till exempel inte finns möjligheter för eleverna att välja mellan olika materiel eller använda passande verktyg, så finns risken att eleverna uppfattar teknikundervisningen som tråkig eller meningslös”.(SOU 2014:14:29).

Slutligen konstateras i rapporten att både elever och lärare uppfattar att för lite tid läggs på undervisningen i teknik. Vissa elever upplever att de inte haft teknik alls, och i materialet finns kommentarer från elever som: ”Lär man sig teknik i flera årskurser?” I skolverkets arbete med att utarbeta kursplanerna utgick man ifrån att de 800 undervisningstimmar som avsatts för kemi, biologi, fysik samt teknik skulle fördelas jämnt över alla dessa ämnen. De granskade skolorna har avsatt mellan 75 och 207 timmar för teknikundervisning i årskurserna 1-9. Skolinspektionen menar att med så stora skillnader ”är det närmast självklart att det finns en stor risk att eleverna inte erbjuds en likvärdig teknikundervisning under sin grundskoletid”.(SOU 2014:14:31).

#### **4.4. Sociokulturellt teoriperspektiv på kunskap och lärande.**

I ett sociokulturellt perspektiv på kunskap och lärande, är en grundtanke att utveckling sker genom interaktion mellan individer, till exempel genom samtal, och en central idé är här att gruppens kompetens är större än den enskildes. Eller som Olga Dysthe uttrycker det: ”(...) kunskap konstrueras genom samarbete i en kontext och inte primärt genom individuella processer.” (Dysthe, 2003:41). Samarbete och interaktion betraktas alltså enligt sociokulturell inlärningsteori som helt avgörande för lärande, inte bara som positiva element i läromiljön.

Sociokulturella perspektiv går tillbaka till teorier hos Lev Vygotskij (1886-1934), Mikhail Bakhtin (1885-1975), John Dewey (1859-1952) och George Herbert Mead (1868-1931). I följande genomgång av det sociokulturella perspektivet är utgångspunkten den indelning Dysthe (2003) gjort av sex centrala aspekter på lärande:

1. Lärande är situerat.
2. Lärande är huvudsakligen socialt.
3. Lärande är distribuerat.
4. Lärande är medierat.
5. Språket är grundläggande i läroprocesserna.
6. Lärande är deltagande i en praxisgemenskap.

#### **4.4.1. Lärande är situerat**

Mycket förenklat kan sägas att situerat lärande handlar om att lära i sammanhanget. Detta förklarar eller sammanfattar dock egentligen inte begreppet, utan öppnar snarare för ytterligare tolkning. Vad är ett sammanhang? Ett sammanhang befinner man sig i. Oavsett om man agerar, reagerar, är passiv eller aktiv, påverkas man, och påverkar man det sammanhang man befinner sig i. I dessa sammanhang talar man ofta om kontext. I ordböcker förklaras ordet kontext med ord som syftar på helhet, eller det som finns omkring, och om sammanhang. Vi kan tala om historisk kontext eller kulturell kontext.

I pedagogiska sammanhang framställs ofta kontext som koncentrisk cirkel runt den lärande, vilket möjliggör konstruktion av lager på lager av kontexter. Dysthe tar utgångspunkt i det latinska ordet ”contextere”, som betyder att väva samman. Karakteristiskt för en sociokulturell förståelse av kontext är att alla delar är integrerade och bildar en väv där lärandet ingår. I detta är individen deltagare i samspel med andra, men också med fysiska verktyg, eller artefakter, och representationssystem som språk och matematiska symboler. (Dysthe 2003:43). Ett situerat perspektiv fokuserar särskilt på inlärningskontexten. I förlängningen talar man då om vikten av *autentiska aktiviteter*, där en del, menar Dysthe, tolkar detta som att man ska skapa en lärmiljö som liknar verkligheten utanför så mycket som möjligt. Andra definierar autentiska aktiviteter utifrån idéerna kring ett livslångt lärande, och betonar då att allt som gynnar den slags problemlösning som är betydelsefullt utanför skolan, är autentiska aktiviteter.

#### **4.4.2. Lärande är i grunden socialt**

I sammanhang av lärande används begreppet ”social” i två huvudsakliga betydelser. Den ena på relationerna och interaktionen mellan individer, den andra på det kulturella och historiska

sammanhanget. Säljö (2000) beskriver att färdigheter och kunskap inte har sitt ursprung i vår hjärna och dess biokemiska processer, även om den är en komponent som gör avancerat lärande möjligt. ”Dessa processer är en viktig förutsättning för vår förmåga att analysera begrepp, lösa ekvationer och skriva poesi. Men begreppen, ekvationerna och de poetiska uttrycken finns inte i hjärnan som sådan. De har istället med innebörd och mening att göra, och innebörd och mening är kommunikativa, och inte biologiska, företeelser”(Säljö 2000:21). Kunskap och färdigheter kommer från handlingsmönster och insikter som ackumulerats i ett samhälle och som vi tar del av genom interaktion med andra människor.

#### **4.4.3. Lärande är distribuerat**

Inom en grupp av människor innehar varje individ olika kunskaper. Vi är bra på olika saker som alla kan vara nödvändiga för att förstå en helhet. Kunskapen är alltså distribuerad bland människor, och eftersom kunskapen är uppdelad måste lärandet vara socialt. (Dysthe 2003:44). En viktig fråga i skolans undervisning är därför vilka arbetssätt och vad för slags grupp som bäst utnyttjar den distribuerade kunskapen.

#### **4.4.4. Lärande medieras**

Ett begrepp som vi kan härleda till Vygotskij, är ”mediering”. Mediering eller förmedling används om hjälp och stöd i läroprocessen och innefattar både personer och ”artefakter”, redskap och verktyg i vid mening. Vygotskij använde uttrycket ”psykologiska redskap” och menade då exempelvis språk, formler och räknesystem, regler och vetenskapliga begrepp. (Vygotskij i Dysthe 2003). Säljö (2000) talar om redskap eller verktyg som de resurser, både språkliga eller intellektuella och fysiska, som vi har tillgång till och använder när vi agerar i och förstår vår omvärld. (Säljö 2000:20). I sociokulturell teori är språket det viktigaste medierande redskapet. Redskapen medierar lärande på många olika sätt. Pennan, datorn, boken är alla exempel på fysiska medierande verktyg. Viktigt att ta med i resonemanget är att redskap, artefakter också bär på ideologier från de kulturer där de uppstått, som inverkar på det komplicerade samspelet mellan redskapet och den lärande, och påverkar lärokulturen.

#### **4.4.5. Språket är grundläggande i läroprocesserna**

I sociokulturell teori är varje språklig framställning färgad, innebär hållningar och värderingar, och placerar oss i en historisk och kulturell tradition. Dysthe (2003) refererar till Bakhtins metafor för detta när han säger att varje ord vi använder ekar av röster från tidigare användare. (Dysthe 2003:47). Utifrån ett sociokulturellt perspektiv är de kommunikativa processerna centrala för människans lärande. Genom att samtala, lyssna, härma och interagera med andra får vi del av kunskaper och färdigheter och förstår vad som är värdefullt i kulturen. Säljö konstaterar att :”Språket är samtidigt ett kollektivt, interaktivt och individuellt sociokulturellt redskap. Det är därför det kan fungera som en länk mellan kultur, interaktion och individens tänkande” (Säljö 2000:87). Dewey (1916) har uttryckt kommunikationens roll som länk mellan kulturen och det mänskliga tänkandet på följande sätt: ”Kommunikation är en process där man delar erfarenhet på så sätt att det som delas blir gemensam egendom” (Dewey i Dysthe 2003:49). Dysthe hänvisar till både Bakhtin, och menar att all kommunikation i grunden är dialogisk. En av Bakhtins grundtankar är att mening aldrig kan överföras, utan uppstår i samspel och interaktion, och beror lika mycket på mottagaren som på den som talar eller skriver. (Dysthe 2003:50).

#### **4.4.6. Lärande är deltagande i en praxisgemenskap**

Wenger identifierar i boken *Communities of practice* (1998) fyra komponenter som karakteriserar socialt deltagande som en läroprocess: mening, praxis, gemenskap och identitet. Praxisgemenskap är här det centrala begreppet. Wenger menar att vi alla ingår i flera olika praxisgemenskaper, i somliga är vi perifera, i andra är vi centrala. Dysthe beskriver begreppet på följande sätt: ”En praxisgemenskap är inte synonym med en grupp, ett team eller ett nätverk utan karakteriseras av att deltagarna är involverade i en gemensam verksamhet där huvudingredienserna är ömsesidigt engagemang, gemensamma uppgifter och gemensam repertoar (t.ex. rutiner, redskap, genrer och sätt att göra saker” (Dysthe 2003:64). Hon resonerar vidare kring detta och menar att exempelvis varje skola har en sådan repertoar, som kan kallas ”skolkod”, och poängterar att en sådan också kan fungera starkt konserverande och till exempel hindra nya lärare att arbeta på annorlunda sätt.



#### **4.4.7. Den närmaste utvecklingszonen**

Ett begrepp som blivit viktigt för teorier kring socialt medierat, individuellt lärande är Vygotskijs begrepp ”den närmaste utvecklingszonen”. Han definierar denna zon som området mellan det som en individ kan klara på egen hand och det samma individ kan klara med hjälp av någon annan, till exempel en lärare eller en annan elev. ”Det som är den närmaste utvecklingszonen idag kan bli den verkliga utvecklingsnivån imorgon” (Vygotskij i Dysthe 2003:81). När det gäller undervisning hävdar Vygotskij att den inte får rikta in sig mot det som redan uppnåtts eller avslutats, utan mot det som befinner sig i utveckling.

#### **4.4.8. Bakhtin och begreppet dialog.**

Bakhtins huvudintresse ligger i relationer och menar att dialogen är den mest grundläggande relationella principen. Bakhtin använder begreppet dialog på åtminstone tre olika nivåer. Han talar om motsättningarna mellan dialog och monolog, och hans resonemang om dialogiska diskurskvaliteter är av vikt för diskussioner kring pedagogiska diskursformer. På en annan nivå använder Bakhtin ordet dialog om språkbruk i allmänhet och menar att den är ”genomgående i alla yttranden” (Dysthe 2013:97). Men Bakhtin beskriver också människans rena existens som en dialog: ”The very being of man (both internal and external) is a profound communication. To be, means to communicate” (Bakhtin i Dysthe 2013:97).

#### **4.4.9. Learning by doing? Dewey och Mead.**

John Dewey förknippas ofta med uttrycket ”learning by doing”. Denna formulering användes flitigt av den reformpedagogiska rörelsen under tidigt 1900-tal. Deweys ursprungliga formulering återfinns i hans och J.A. McLellans bok *Applied Psychology* 1889, och lyder: Learn to do by knowing and to know by doing.” Dewey menar alltså att enbart aktivitet – doing – inte är tillräckligt för att förklara läroprocesserna. Dewey tog också upp detta i sina senare skrifter, delvis som kritik mot delar av den reformpedagogiska rörelsens snäva aktivitetsinriktning. (Dysthe 2003:121). Han formulerade det vid ett tillfälle :”Learning by doing does not, of course, mean the substitution of manual occupations or handwork for textbook studying” (Dewey i Dysthe 2003:121). En central tes i Deweys och hans kollega Meads arbete är att ”intersubjektiviteten konstituerar subjektiviteten” (Dysthe 2003:123). Eller som Mead uttryckt det: ”We must be others if we are to be ourselves” (Ibid). Det intersubjektiva kan förklaras som mötesplatser eller områden där individer utbyter erfarenheter med andra genom

kommunikation och deltagande. Det är inom dessa områden som mening skapas. Den sociala handlingen är hos Dewey och Mead grundläggande för förståelsen av människan.

Dewey resonerar även kring situationer och samspel mellan människor. Det som en individ har tillägnat sig av färdigheter och kunskap i en situation, utgör redskap för att klara av och förstå de situationer som kommer. Dewey skiljer på situationer med huvudsakligen vanemässiga handlingar och så kallade problematiska situationer. (Dysthe 2003:135). Situationer där bara vanemässiga handlingar behövs utvecklar inte lärandet. Problematiska situationer kräver däremot reflektion och att man rekonstruerar det man har med sig in i situationen. Den typen av problemlösning kräver metodiska tillvägagångssätt. Dewey arbetade fram en undersökningsmetod, och beskriver den i fem steg:

1. En upplevd svårighet, ett problem eller en konflikt som utgångspunkt.
2. Lokalisering och definition av problemet.
3. Olika lösningsförslag.
4. Resonemang om följderna av de olika lösningsförslagen
5. Evaluering och fortsatt observation och experiment som leder till godkännande eller förkastande av de valda lösningarna.

I pedagogiska sammanhang har detta arbetssätt benämnts som problemlösningsmetoden.

## **5. Resultatanalys och slutsatser**

Syftet med denna studie är att undersöka om ämnet Teknik skulle kunna fungera som sammanlänkande ämne i skolans strävan att arbeta mer ämnesövergripande, med fokus på grundskolan. Denna nya roll för Teknikämnet skulle dessutom ge effekten att ämnet lyftes fram och göra att det togs mer på allvar i skolans undervisning. Undersökningar visar att ämnet Teknik sällan får den plats i undervisningen som det ska ha enligt läroplanen. En central del av studien har ägnats åt att undersöka, beskriva och definiera ett tänkbart verktyg som skulle kunna användas inom teknikundervisningen, och på så vis möjligtvis hjälpa till att uppnå detta mål, nämligen Makerspaces och begreppet Makerkultur.

De huvudsakliga frågeställningar som detta arbete ska försöka svara på är följande:

Kan ämnet Teknik fungera som ett nyckelämne i skolans strävan att uppnå de krav som ställs på ökat ämnesövergripande arbete i skolan?

Är Makerkultur och Makerspaces ett lämpligt verktyg, som en del i ett större arbete, för att uppnå detta?

Kan införandet av Makerspaces och resonemang kring makerkultur i skolans teknikämne lyfta fram ämnet från en undanskymd tillvaro, och samtidigt främja ämnesintegrerat arbete?

Skulle man i själva verket kunna betrakta begreppen Makerkultur och Makerspace som nyspråkliga definitioner på vad Teknikämnet borde vara i sig självt? Med distinktionen att de flesta som i dagsläget saluför begreppet Maker Space och närmar sig skolans värld menar en verksamhet som (än så länge) huvudsakligen baseras på implementering av digitala resurser och programmering. Resonemang kring Makerkultur hanterar däremot en bredare definition, vilken bland annat kan innefatta mer klassiskt hantverk. Vad som gör det hela intressant är dock att man i alla dessa sammanhang, inkluderat Teknik som ämne, använder termer som skapande, innovation, samspel och kommunikation som viktiga beståndsdelar. Vilket ger oss intressanta kopplingar till grundläggande pedagogiska idéer, både kopplade till Deweys tankar kring praktiskt görande i kombination med lässtudier, och de allra mest grundläggande idéerna inom sociokulturell teori, att utveckling sker genom interaktion mellan individer, och att gruppens kompetens är större än den enskildes. Som Olga Dysthe uttrycker det: "(...) kunskap konstrueras genom samarbete i en kontext och inte primärt genom individuella processer." (Dysthe, 2003:41). Interaktion och samarbete betraktas alltså som helt avgörande för lärande, och inte enbart som positiva inslag i en läromiljö.

Skolinspektionens granskning av teknikundervisningen i den svenska skolan visar på stora brister. I rapporten konstateras också att resultatet till stor del ligger i linje med vad som framkommit i tidigare studier och utredningar. Mina egna erfarenheter visar att undervisningen i Teknikämnet på många skolor är obefintlig. Somliga elever vet inte ens om de har haft teknik som ämne tidigare. I den mån det finns teknikundervisning på skolorna, är det alltför ofta lärare med bristande kompetens i ämnet som är satta att ansvara för den. (SOU 2014:04.). Många gånger vävs teknik in i undervisningen av fysik eller kemi, utan vidare motiveringar till varför. Oavsett de reformer som genomförts de senaste årtiondena har vi alltså ännu inte fullt ut lyckats införa ämnet Teknik som ett självständigt ämne. Ämnet har gått från hant-

verkstradition och praktik till att, åtminstone på papperet, i skolplanen, vara en kombination av teori och praktik. Men alltför stor energi har lagts på att diskutera gränsdragningar till andra ämnen, först slöjd och sedan naturvetenskap, istället för att diskutera teknikämnets struktur och innehåll.

### **Teknik och ämnesövergripande undervisning. Samhällskunskap, humaniora.**

Viktigt, och mycket bra, menar jag, för teknikämnet var den diskussion kring begreppen ”kunskapskultur”, ”kunskapsområde” och ”kulturtradition” som uppstod i förarbetet till Lpo94. De ”två kulturerna” – naturvetenskap och humaniora – räckte inte längre till. Det var nödvändigt, menade man, att lägga till perspektiv från teknik och samhällskunskap, för att ”(...)strukturera den mångfald som omvärlden visade upp.” Jag vill hävda att just kopplingen till samhällsvetenskapen är central också för teknikämnets fortsatta utveckling. Det är hög tid att skolan och samhället i övrigt på allvar börjar diskutera samhällskunskapens fem delar: de sociala, mediala, rättsliga, ekonomiska och politiska aspekterna av samhället, i förhållande till vår teknikanvändning. Vem äger rätten till den information du lägger ut på Internet, vilka sökningar du gör på Google? Vem äger makten att kontrollera vad du säger och gör i virtuella sammanhang? Ett exempel på frågeställningar där teknikämnet måste samarbeta med samhällskunskapen för att som det står i kursplanen för Teknik, ge eleverna förutsättningar att utveckla sin förmåga att värdera konsekvenser av olika teknikval och analysera drivkrafter bakom teknikutveckling. Det kanske är förståeligt att teknik var att betrakta som applicerad vetenskap med starkt fokus på hantverk när den teknik som omgav människan var baserad på mekanik. Oavsett om vi hävdar att vi har gått in i informationssamhället, eller befinner oss i en postindustriell fas kan vi konstatera att vårt nuvarande samhälle i hög grad präglas av den nya teknik som människan skapat. Nya tekniska system har för länge sedan passerat den mänskliga hjärnan vad gäller bearbetning av information. Vi överlåter numera styrning av viktiga funktioner i vår samhällsstruktur åt program som löper genom processorer i hyper-snabba datorer. Information är hårdvaluta som överförs, köps och säljs i realtid.

I skolinspektionens granskning av teknikundervisningen framkommer det att lärare ofta uttrycker att praktiska moment är viktiga i teknikundervisningen och att det är genom dem som eleverna lär sig om teknik. ”Genom att göra så lär sig eleverna” är ett uttryck som ofta används. Tyvärr kan lärarna inte lika ofta redogöra för hur de kopplar teoretiska perspektiv till detta ”görande”. På de observerade lektionerna i granskningen är det också det praktiska arbetet som dominerar. I rapporten står det: ”(...)eleverna undersöker, prövar, konstruerar och skapar” (SOU 2014:14:24). Detta är, menar jag, i sig inget problem, det låter snarare fantastiskt bra – om det hade varit så att eleverna också fick möjlighet att som det står i kursplanen, värdera, analysera och problematisera. Här finner vi också stöd hos Dewey, som ju faktiskt

oftast, något felaktigt vinklat, förknippas med uttrycket ”learning by doing”. Som han uttryckte det, delvis som kritik mot den reformpedagogiska rörelsens snäva aktivitetsinriktning: ”Learning by doing does not, of course, mean the substitution of manual occupations or handwork for textbook studying” (Dewey i Dysthe 2003:121). Vi måste få med samhällliga aspekter såväl som språkliga. Eleverna måste få möjlighet att förstå i vilken kontext de befinner sig, vad de lär sig och vad de förstår av aktiviteterna. Dessutom måste de få rätt språkliga verktyg för att verbalisera kunskapen. I ett kollegium bestående av pedagoger med kompetenser i svenska, samhällskunskap och historia finns det fantastiska möjligheter till ämnesövergripande arbete. Bara viljan finns hos alla parter. Som Bursjö uttrycker det: ”(...) för att kunna använda hela potentialen i ett kollegium behöver ämnesövergripande samarbeten komma till stånd.” (Bursjö 2014:90).

Undervisningen innehåller dessutom för styrda uppgifter och för lite problemlösning, menar Skolinspektionen. Många gånger får eleverna uppgifter där ett och samma problem bara kan lösas på ett sätt, och ges på så sätt inga möjligheter att pröva olika problemlösningstrategier. En given instruktion ska leda till ett givet resultat, istället för att elever och lärare diskuterar, reflekterar, provar och gör misstag, provar igen och löser problem på olika sätt. En utmärkt utgångspunkt för att arbeta kreativt med problemlösning vore att applicera Deweys undersökningsmetod på en teknikuppgift i skolans makerspace.

1. En upplevd svårighet, ett problem eller en konflikt som utgångspunkt.
2. Lokalisering och definition av problemet.
3. Olika lösningsförslag.
4. Resonemang om följderna av de olika lösningsförslagen
5. Evaluering och fortsatt observation och experiment som leder till godkännande eller förkastande av de valda lösningarna.

Jag menar att detta också möjliggör för pedagogerna att närma sig vad Vygotskij kallar den ”närmaste utvecklingszonen”, identifiera den för varje enskild elev, och utforma det fortsatta arbetet med att lösa problemet utifrån detta. Problemet är alltså inte bara, enligt mig att uppgifterna är för styrda och enkelspåriga, utan även att de missar elevernas individuella utvecklingsbehov, och den potential av nyskapande som finns i varje ny grupp av unika individer. Jag vill koppla detta till Bakhtins tankar om att människans blotta existens är en dialog: ”The very being of man (both internal and external) is a profound communication. To be, means to communicate” (Bakhtin i Dysthe 2013:97).

Med detta perspektiv *kan* en uppgifts lösning inte se likadan ut om individerna byts ut. En alltför styrd uppgift, med färdig förutsedd lösning är enligt mig helt enkelt inte en relevant uppgift.

### **Naturvetenskap och teknik**

De som genom tidigare förespråkat teknikämnets suveränitet som eget ämne, har ibland gjort detta alltför ensidigt, enligt mig. Det har funnits, och finns fortfarande ett stort mått av tjurskallighet och revirhävdande i resonemangen. Som har redovisats tidigare i detta arbete har teknikämnets förkämpar ägnat stor kraft och mycket tid åt att fastställa teknikämnets självständiga vetenskapliga status. Jag vill hävda att vi istället ska framhålla att Teknik *är också* applicerad vetenskap, eftersom det inte skadar ämnet, utan snarare öppnar upp möjligheter. En definition av detta hänvisar Skolinspektionen till i sin rapport: ”Tekniken och naturvetenskaperna har olika mål. Inom naturvetenskap är målet att förstå och få kunskap om den naturliga världen. Inom teknik är kunskap istället ett medel, medan målet är produkter och processer som vi använder för att uppfylla våra önskningar eller förändra världen” (Norström 2012). I Skolverkets *Kommentarmaterial till kursplanen i teknik* kan vi också läsa en intressant passage som jag tycker är relevant: ”Naturvetenskapen tar reda på hur saker och ting är, medan tekniken ställer frågan om hur saker och ting skulle kunna vara och hur vi kan åstadkomma det vi vill” (Skolverket 2011a).

Betraktar vi ämnet Teknik som självständigt, men *även som applicerad vetenskap*, menar jag att vi kan uppnå vad Bursjö och andra förespråkare för ämnesöverskridande undervisning betonar, nämligen dess vardagsanknytning, helhetssyn och sammanhang, i linje med Deweys teorier. Även Dan Davies (2011) talar om vad han menar är det ämnesöverskridande arbetets viktigaste roll, nämligen att det ger eleverna en meningsfull kontext och en relation till deras egna liv och vardag. Davies hävdar att det visst går att undervisa kreativt inom ett ämne, men menar att utmaningen är att undervisa *för* kreativitet. Han skriver: ”(...)while it is possible to *teach creatively* without making cross-curricular links, in order to *teach for creativity* we need to set scientific activities within a broader context” (Davies 2011:47).

### **Brist på kompetenta Tekniklärare**

I resultatdelens genomgång Skolinspektionens rapport ligger fokus på de problemområden som tas upp. Det kan därför framstå som att all teknikundervisning som bedrivs är dålig. Så är självklart inte fallet. Det finns trots allt kompetenta och drivna teknikpedagoger runt om i Sverige. Problemet är snarare att de är för få, och att ansvaret för teknikundervisningen många gånger läggs på andra lärargrupper som inte fått nödvändig utbildning i ämnet. ”I granskningen har Skolinspektionen uppmärksammat undervisning där elever får god kunskap om vad

teknik är. Den undervisningen bedrivs av lärare med ämneskompetens och god insikt i kursplanen och som tydligt beskriver idén och syftet med teknikundervisningen för eleverna.”(SOU 2014:14:17).

### **Lärarrollen och ämnesöverskridande arbete.**

Karin Janssons arbete *Lärarnas syn på ämnesöverskridande undervisning på gymnasieskolans yrkesprogram* (2011) behandlar förvisso gymnasieskolan, men resultaten i hennes undersökning, främst då lärarnas attityder till ämnesintegrering, är av intresse även för detta arbete. Lärarna i Janssons studie ställer sig positiva till begreppet ämnesintegrering, men är av uppfattningen att det praktiseras i för liten utsträckning.

Både Davies och Bursjö beskriver dock problematiken med att många pedagoger ser ämnesöverskridande undervisning som ett hot. Davies beskrivningar av resonemang i den brittiska skolan liknar mycket det som Bursjö skriver om gällande den svenska. De som kritiserar ämnesöverskridande arbete framhåller dess brist på djup i ämneskunskaper (Bursjö 2014:32), och man menar att det äventyrar elevernas läs- skrivkunnighet och räknekunskaper. Davies skriver: ”The outcome of this is that, in many primary schools, English and mathematics are considered too ‘important’ to be fully integrated into the cross-curricular mix” (Davies 2011:47). Här vill jag hävda att vi tyvärr har den största gemensamma nämnaren mellan undervisning i olika individuella ämnen. Lärare bedriver skyttegravskrig för att försvara sina ämnen, självklart ofta av goda anledningar som att man tycker att ens ämne är viktigt och att man redan har svårt att få tiden att räcka till. Men jag menar att det också sker på grund av osäkerhet och rädsla att bli ifrågasatt. Precis som Folkesson (2004) konstaterar är det ett mödosamt och tidskrävande arbete att utveckla arbetsformerna inom skolan. Men förändring och förbättring, menar hon, kan bara åstadkommas av pedagogerna själva. ”Den kanske allra största utmaningen är därför att våga lita till den samlade kunskap som finns på den egna arbetsplatsen.(...) Där finns behoven och idéerna. Och där finns också kunskaperna att förändra och förbättra” (Folkesson 2004:144). Även Bursjö menar att gemensamt arbete ofta kräver merarbete och att ämnesövergripande arbete innebär en ökad arbetsbörda med till exempel bedömning. (Bursjö 2014:90). Folkesson och Bursjö konstaterar båda att det är helt avgörande med stöd från den pedagogiska ledningen, med exempelvis tid för samplanering och utveckling av undervisningen.

Här vill jag också understryka vikten av att ge lärare mandat att själva bedriva och utveckla sin yrkesroll. Vad vi framförallt behöver är att från politiskt och samhälleligt håll visa tilltro att utbildade pedagoger faktiskt är de allra mest kompetenta att bedriva förändringsarbete inom undervisning. Bursjö betonar vikten av att samhället framhäver lärarprofessionen i termer av professionellt kapital. Här stöder hon sig även på Hargreaves som framhåller att ett

högt professionellt kapital är avgörande för god skolutveckling. (Bursjö 2014:90). Hon hävdar vidare att om lärare förlorar makten över beslut som rör deras egna metodval och samarbetsformer försvinner drivkraften att utveckla verksamheten. ”Det ges större utrymme för utvecklingsprocesser när det finns flera olika (ämnes)kompetenser bland de lärare som samarbetar”(Bursjö 2014:91). Även Folkesson ger stöd åt dessa idéer, då hon understryker att det framför allt behövs en tilltro till lärarnas kompetens och erfarenheter, och till deras vilja att förändra och utveckla i professionell riktning. (Folkesson 2004:144).

Jag menar vidare att vi måste få till stånd en förändring av arbets- och möteskulturen i skolans värld. Hargreaves (1998) talar om två ytterligheter i skolans samarbetskultur, den *påtvungade kollegiala kulturen* och den *positiva samarbetskulturen*. Folkesson (2004) beskriver den förstnämnda som samarbeten organiserade och fastställda av skolläda, exempelvis regelbundna konferenstider och gemensamma aktiviteter.(Folkesson 2004:143). Detta kan i bästa fall leda till reellt kreativt samarbete, men risken finns att vad som känns som en ”påtvungad” kultur istället dödar kreativiteten och spontaniteten. I *den samarbetande kulturen* startar och driver lärarna själva förbättringsarbeten på skolan. I en sådan kultur genomsyras hela verksamheten av samarbete. Hargreaves (1998) menar att framgångsfaktorerna med detta arbetssätt är spontanitet, frivillighet, utvecklingsorientering och det faktum att samarbetet inte nödvändigtvis sker på bestämda mötestider. Det är här jag tror och hävdar att vi kan hämta inspiration och idéer från makerkulturen och formerna för arbete i Makerspaces.

### **Hantverk, slöjd och praktiska aspekter på teknik.**

Den praktiska aspekten av teknikämnet är fortfarande viktig. När ämnet fjärmade sig från slöjden och på så sätt enligt somliga avskrev slöjd som ”icketeknik”, var det ju bara delvis sant. Slöjdens hantverkstradition menar jag är självklart sammanflätad med teknikämnet, precis som naturvetenskapen. Om jag inte erkänner det faktum att de kläder jag bär, eller den trästol jag sitter på framför datorn är uttryck för tekniska innovationer *och* hantverkstraditioner och slöjd begår jag ett stort tankefel. Men den praktiska aspekten på teknik och lärande vill jag också koppla till vårt nuvarande samhälle som i hög grad präglas av den nya teknik som människan skapat. Digitaliseringen av vår värld medför att vi praktiskt hanterar teknik och vetenskapliga principer i nästan allt vi gör i vårt vardagliga liv. Det ”hands on”-perspektiv vi kan koppla till bland andra Dewey blir ytterligare relevant om vi applicerar det på all den hård- och mjukvara vi hanterar varje dag, med vardaglig teknik som smartphones och andra datorer. Det här ger oss också viktiga aspekter på hur vi ska resonera kring barn och ungdomars teknikkompetens. Som Davies uttrycker det: ”If our concern is to develop children’s creativity, we need to acknowledge that most of the ways that children encounter scientific



principles in their lives is through the technology that surrounds them and which they appear to master so much more easily than adults!”(Davies 2011:54).

### **Syften med Makerkultur?**

Ett begrepp som ofta nämns i samband med makerspace är ”empowerment”, vilket kan översättas till ”egenmakt” och syftar till att en individ i en organisation, stat eller annan grupp ska känna att den har makt över sin egen situation, sin närmiljö, sina arbetsuppgifter osv. Det är en intressant aspekt av idéerna kring makerkultur och makerspaces och en anledning till att jag tror på att föra in resonemangen kring makerkultur i teknikämnet. Möjligen kan den reaktionärt lagde ämnesläraren som redan innan tycker att ämnesövergripande undervisning stjälar tid och resurser från de rena ämneskunskaperna rygga för detta. Men jag tror att det finns många, mer progressiva pedagoger som inte ställer sig främmande för sådana tankegångar.

Som tidigare diskuterats är makerspace ett tämligen nytt begrepp, det dök upp första gången 2005, då Make media publicerade Make:Magazine för första gången. Det är först på senare år som termen fått spridning, vilket också innebär att olika verksamheter, med olika inriktningar har anammat benämningen. Även vissa verksamheter med egentligt huvudfokus på programmering, alltså egentligen ursprungets ”hackerspace”, kallar sig nu makerspace. Kanske beror detta på vad som tidigare diskuterats angående den dåliga klang som benämningen ”hacker” (till viss del kanske välförtjänt) har fått hos allmänheten. Hur låter det då när olika makerspaces beskriver sig själva. Vi tittar på ett par exempel.

Artisan’s Asylum (Inc) är en icke vinstdrivande ”gemensamhetsverkstad” i Sommerville, Massachusetts. De beskriver sig själva som en ” non-profit community craft studio” och deras syfte, med egna ord är: ” to support and promote the teaching, learning and practicing of a wide variety of crafts.” . De erbjuder vem som helst medlemskap och därmed tillgång till deras stora verkstäder med professionell handledning och verktyg och maskiner för metallbearbetning, elektronikarbeten, svetsning, trä- och snickeriarbete, sömnad och vävning, robotik, cykelbygge och reparation, smyckestillverkning, datorunderstödd design och screentryck. Intentionen när de startade sin verksamhet var att erbjuda möjligheten för ”vem som helst” att skapa ”vad som helst”, ”när som helst”, ”av (nästan) vad som helst”. Och som grundaren Gui Cavalcanti själv uttrycker det: ”(...)the original goal of the space was to democratize the act of making something from scratch as well as you can (whatever it may be)(...)”(makezine.com 2013). Efter att inledningsvis ha kallat verksamheten ”community workshop”, ”gemensamhetsverkstad”, hörde han termen makerspace och började använda den som ett enkelt sätt att beskriva verksamheten.

Stockholm makerspace. Även här är tanken att vem som helst skall kunna komma och arbeta på sina eller andras projekt, dela erfarenheter och kunskap, samarbeta eller bara bolla idéer med varandra. Lokalen och verksamheten är därför helt dynamisk och formas och förändras efter de personer som deltar i verksamheten samt de behov som finns och uppstår. På sin hemsida skriver de: "(...) en plats som syftar till att främja utforskande i gränslandet mellan teknik, konst och hantverk och uppmuntra lekfullt meckande och driva innovation genom interdisciplinärt samarbete.(...)Verksamheten är inte begränsad till just elektronik eller teknik, utan omfattar alla praktiskt kreativa uttryck. Här står nyfikenhet i fokus. Tanken att man kan ägna sig åt allt från CNC-fräsning, pyssel med elektronik, löda kretskort, hänga i en synhörna eller varför inte ägna sig åt yoga eller orkidéodling?" ([www.makerspace.se](http://www.makerspace.se)). I en artikel i nättidskriften nyteknik.se säger Axel Svensson, en av grundarna av Stockholm makerspace: "Gemenskapen är också viktig, att man vill utveckla sig själv och andra. Man jobbar gränsöverskridande tillsammans med olika kunskaper, och gör saker som kanske inte blivit av om man inte träffats" (nyteknik.se).

De formuleringar som skaparna av dessa makerspaces använder har mycket tankegods gemensamt med sociokulturella teoribildningar och resonemang kring ämnesövergripande undervisning. Att "demokratisera skapandet av saker", "dela erfarenheter och kunskap", "att skapa gemensamt", "jobba gränsöverskridande tillsammans med olika kunskaper", stämmer väl överens med mycket jag tar med mig från lärarutbildningen.

### **Till hackerkulturens försvar?**

Hackerkulturens skamfilade rykte har behandlats tidigare. Men det är dags att gå i försvar också. Hacking innebär att på något sätt manipulera, bearbeta ett system eller ett fysiskt objekt så att det gör något annat än det var avsett från början. Termen används som sagt om datahackers som manipulerar kod att göra annat än den ursprungliga designen, vilket i sig *kan* vara, men *inte* nödvändigtvis *alltid* är i destruktiva syften. Men benämningen används även vid manipulering av fysiska objekt, ofta då mer basal elektronik. Det kan handla om att bygga om en radio till en förstärkare, eller att använda delar från brandvarnare till att bygga mikrofoner. Även denna typ av aktiviteter är högintressanta för teknikämnet i skolan. Att demontera en elektrisk apparat eller mekanisk anordning är ett utmärkt sätt att lära sig vad det handlar om för teknik. Dessutom får vi möjlighet att möta kursplanens centrala innehåll Teknik, människa, samhälle och miljö. Här finns ju också fantastiska möjligheter till ämnesövergripande undervisning tillsammans med exempelvis kollegiets biologi- och kemilärare, och diskutera återvinning och hållbar utveckling. Att återanvända och skapa nytt av gammalt kan ge härliga kreativa lösningar tillsammans med bild- eller slöjdlärare.

## **Makerspace i skolan**

Det ska bli mycket intressant att följa fortsättningen av projektet *Makerspace i skolan*. Förhoppningsvis får de inblandade igenom sin bidragsansökan till Vinnova, så att projektet kan gå vidare till nästa fas och upprätta de planerade ”testbäddarna” på skolor runt om i Sverige. Det finns många intressanta idéer inom projektet. Några exempel på tänkbara utvecklingsarbeten är:

- att pröva tanken om att omarbete en slöjdmiljö till ett Makerspace i grundskolan
- att införa programmering i förskolan
- att arbeta med programmering i grundskolans senare år
- att utveckla programmering och skapande med IT som material i särskolan

Dessutom är tanken att initiera ett par särskilda testbäddar för arbete med makerkultur och programmering i lärarutbildningen, och inte minst viktigt – att utveckla kunskap om upphandling och införskaffande av de särskilda material som verksamheten är i behov av.

En målsättning med att upprätta samma typ av testmiljö på två eller fler ställen i Sverige är att skapa förutsättningar för kollegialt lärande, möjligheter att utbyta tankar, exempel och idéer med varandra i en annan miljö än man normalt befinner sig i, med andra lärare med liknande intressen.

Även Dataföreningens projekt *Digitalverkstan* ska bli spännande att följa. Den senaste delen i projektet, deras mobila Makerspace kommer förhoppningsvis snart att vara igång. Tanken är då att erbjuda skolor workshops med tillgång till material och handledare och på så sätt inspirera till att inkludera skapande med IT i undervisningen. Även detta projekt ger utmärkta tillfällen att presentera idéerna kring makerkultur för lärare och skolledning.

## **Teknikämnet är i sin natur ämnesövergripande**

Vårt samhälle är idag mer teknikintensivt än någonsin tidigare historiskt. Vikten av att stärka teknikämnets egen identitet är av den anledningen större än någonsin. Skolinspektionen skriver i sin rapport att i många av de granskade skolorna får eleverna ”inte möjlighet att uppfatta teknikämnets särdrag, och får heller inte arbeta med uppgifter som medför att de kan utveckla de ämnesspecifika förmågorna. Skolinspektionen menar att dessa skolor måste bli bättre på att värna teknikämnets karaktär” (SOU 2014:14:23). Visst behöver teknikämnets karaktär värnas. Men kanske är det dags att se de historiska svårigheterna att definiera ämnets struktur och

innehåll som en tillgång istället för ett problem? Kanske är alla de möjliga ingångarna att betrakta som ämnets styrka? Är det en del av ämnets karaktär?

Teknikämnets förhållande till naturvetenskap, slöjd och samhällsvetenskap bildar en fantastisk grund för ämnesövergripande undervisning. Med idéerna om gemensamt skapande och kreativa arbetsprocesser som finns i makerkulturen kan vi skapa en miljö för samarbete över alla ämnesgränser.

## 6. Slutord

Att hävda att makerkultur och skapandet av Makerspaces på alla skolor i Sverige skulle lösa alla problem vore både att fara med osanning, men framför allt att ta alltför lättvindigt på de problem som finns att på allvar skapa en fullgod undervisning i Teknik. Att få ut fler lärare med behörighet och kompetens att undervisa i teknik och ge vidareutbildning åt de som behöver är det absolut viktigaste målet. Men för att få fler lärare krävs också satsningar inom teknikämnet. Politiker och skolledning måste ge tekniklärare möjligheter att arbeta på ett kreativt sätt tillsammans med andra ämneslärare. Vi måste skapa en form för utvecklingsarbetet mot ökad ämnesövergripande undervisning inom skolans alla ämnen. Att betrakta tekniksalen som ett makerspace och anamma delar av makerkulturen i skolans arbete skulle hjälpa till att lyfta fram ämnet från en undanskymd tillvaro. Teknik skulle kunna vara nyckelämne i skolans strävan att uppnå de krav som ställs på ökat ämnesövergripande arbete i skolan. Undervisning i ett sådant sammanhang som då kan skapas, präglad av kreativitet och undersökande, ger ökade möjligheter för både pedagoger och elever att arbeta med utbyte och samarbete som grundstenar i verksamheten.

## 7. Litteraturförteckning

- Davies, Dan, 2011. *Teaching science creatively*. Abingdon: Routledge
- Dysthe, Olga, (red), 2003. *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Bursjö, Ingela, 2014. *Utbildning för hållbar utveckling från en lärarhorisont: Sammanhang, kompetenser och samarbete*. Göteborg: Göteborgs Universitet
- Elgström, Ole & Riis, Ulla, 1990. *Läroplansprocesser och förhandlingsdynamik. Exemplet obligatorisk teknik i grundskolan*. Linköping: Linköpings Universitet
- Folkesson, Lena, m.fl. 2004. *Perspektiv på skolutveckling*. Lund: Studentlitteratur.
- Ginner, Thomas & Mattsson, Gunilla, (red), 1996. *Teknik i skolan. Perspektiv på teknikämnet och tekniken*. Lund: Studentlitteratur.
- Hallström, Jonas; Hultén, Magnus; Lövheim, Daniel (red), 2013. *Teknik som kunskapsinnehåll i svensk skola 1842-2013*. Vilnius: Gidlunds Förlag
- Hargreaves, Andy, 1998. *Läraren i det postmoderna samhället*. Lund: Studentlitteratur
- Jansson, Karin, 2011. *Lärarnas syn på ämnesöverskridande undervisning på gymnasieskolans yrkesprogram*. Examensarbete. Malmö: Malmö Högskola.
- Linde, Göran, 2012. *Det ska ni veta! En introduktion till läroplansteori*. 3:e upplagan. Lund, Studentlitteratur
- Norström, P. (2012). Vad är teknik? Videofilm: <https://www.youtube.com/watch?v=OeiHnBM2lZc&feature=youtu.be>. Stockholm: KTH
- Patel, Runa & Davidson, Bo, 2012. *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur.
- Skolverket, 2011. *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*. (LGR11). Stockholm: Skolverket.
- Skolverket, 2011a. *Kommentarmaterial till kursplanen i teknik*. Stockholm: Skolverket
- Skolverket (2012). *Beskrivande data 2012. Förskola, skola och vuxenutbildning*. Rapport nr

383. Stockholm: Skolverket

SOU 2014:04. *Teknik – gör det osynliga synligt. Om kvaliteten i grundskolans undervisning.* Diarienummer 2013:1536. Stockholm 2014

SOU 2010:28. *Vändpunkt Sverige - ett ökat intresse för matematik, naturvetenskap, teknik och IKT*. Betänkande av Teknikdelegationen. Stockholm: Skolverket

Säljö, Roger, 2000. *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma

### **Internet**

nätverkande.nu

makezine.com

makermedia.com

makerspace.se (Stockholm Makerspace)

<http://makerspaceiskolan.tumblr.com/makerspace>

artisansasylum.com

umeahackerspace.se

<http://forskningsavd.se/about/> (Forskningsavdelningen, hackerspace i Malmö).

<http://en.wikipedia.org/> (Wikipedia)

<http://makerspaceiskolan.tumblr.com/>

[www.digitalverkstan.se](http://www.digitalverkstan.se)

[www.dfs.se](http://www.dfs.se) (Dataföreningen)

[www.ri.se](http://www.ri.se) (RISE Research Institutes of Sweden)

[www.swedishict.se](http://www.swedishict.se)

### **FabLab:**

<http://web.mit.edu/> (Massachusetts Institute of Technology)

<http://www.fabfoundation.org/fab-labs/>

(X 2001 i Y 2003: sidan Z)

### **TechShop:**

<http://www.techshop.ws/>

<http://www.nyteknik.se/tidningen/article3607708.ece>